



Artículo Revisión

Sistema de actividades de trabajo independiente para el aprendizaje de las reacciones de oxidación-reducción

System of independent work activities for learning oxidation-reduction reactions

Ricardo Mario Castillo Galiano. Profesor Auxiliar. Licenciado en Química. Máster en Ciencias de la Educación Superior. Departamento de Química. Facultad de Educación Media. Universidad de Granma, Bayamo, Granma. rcastillog@udg.co.cu 

Sandra María Rodés Reyes. Profesora Auxiliar Licenciada en Química. Máster en Química Biológica. Departamento de Química. Facultad de Educación Media. Universidad de Granma, Bayamo, Granma. srodesr@udg.co.cu 

Recibido: 3 de marzo 2021 | **Aceptado:** 14 de junio 2021

Resumen

La investigación trata la necesidad de favorecer el aprendizaje, de manera independiente, de las reacciones de oxidación-reducción en el proceso de enseñanza-aprendizaje de la asignatura Química, en los alumnos de onceno grado de el IPU “Micaela Riera” de Manzanillo. Se presenta y fundamenta un sistema de actividades de trabajo independiente con variadas actividades para desarrollarlas en el proceso de enseñanza-aprendizaje de dicha asignatura, las cuales han sido elaboradas teniendo en cuenta las características psico-pedagógicas de este tipo de alumno. En el desarrollo se fundamenta la utilización de métodos teóricos, tales como: analítico-sintético e inductivo-deductivo; métodos del nivel empírico, entre ellos: la observación, la encuesta, la entrevista, y el experimento pedagógico, así como el matemático del nivel estadístico. La actualidad y novedad de la investigación radican en el carácter dinámico de las diferentes actividades planificadas y a la vez su carácter desarrollador, las cuales contribuyen al aprendizaje de la asignatura Química de forma activa y consciente.

Palabras clave: aprendizaje; independencia cognoscitiva; trabajo independiente

Abstract:

The research deals with the need to promote the independent learning of oxidation-reduction reactions in the teaching-learning process of the Chemistry subject in eleventh-grade students of the IPU "Micaela Riera" of Manzanillo. A system of independent work activities is presented and founded with various activities to be developed in the teaching-learning process of said subject, which have been developed taking into account the psycho-pedagogical characteristics of this type of student. The development is based on the use of theoretical methods, such as analytical-synthetic and inductive-deductive; methods of the empirical level, among them: the observation, the survey, the interview, and the pedagogical experiment, as well as the mathematical one of the statistical level. The current and novelty of the research lies in the dynamic nature of the different planned activities and at the same time its developer nature, which contribute to the learning of the Chemistry subject in an active and conscious way.

Keywords: learning cognitive independence; independent work

Introducción

En el proceso docente está presente un conjunto dinámico y complejo de actividades del profesor (enseñanza) y de los alumnos (aprendizaje) para alcanzar los objetivos. La actividad de aprendizaje se refiere en primera instancia a la actividad cognoscitiva, y su desarrollo o activación consiste en la búsqueda de la independencia cognoscitiva de los alumnos.

Luego el proceso docente inicialmente lo desempeña el profesor, quien establece en primer lugar los objetivos a alcanzar, el alumno en cierto modo es dependiente del profesor. Sin embargo, una de las aspiraciones fundamentales estriba en formar un alumno independiente, con criterios y modos de actuar propios. En consecuencia, en el proceso se manifiesta la relación dialéctica entre la dependencia y la independencia, que se resuelve a favor de la segunda mediante la solución de los problemas por parte de los alumnos.

Así la novedad científica de la investigación está dada en la propuesta de un sistema de actividades de trabajo independiente que propician una mayor independencia cognoscitiva a los estudiantes de onceno grado de el IPU "Micaela Riera" de Manzanillo, en el citado proceso de enseñanza-aprendizaje de la Química en este nivel de educación.

Desarrollo

Fundamentos teóricos y metodológicos del trabajo independiente.

La lógica del proceso de enseñanza-aprendizaje de esta asignatura prevé el desarrollo del alumno en cuanto al dominio de las habilidades cada vez más generales que le permitan adquirir su independencia y la solución de los problemas. La educación de la independencia cognoscitiva de los alumnos se logra durante todo el transcurso del proceso docente y con la participación de todos sus miembros. “La independencia cognoscitiva forma parte de la independencia de la personalidad, cualidad esta que todo ser humano posee potencialmente y que se desarrolla fundamentalmente mediante la actividad misma” Leontiev (1981)

Así la necesidad de lograr un hombre integralmente formado otorga a este rasgo de la personalidad un valor especial en la Pedagogía. La independencia cognoscitiva se manifiesta en la capacidad de ver y representarse el problema, la tarea cognoscitiva de carácter teórica o práctica; en la determinación del plan, de los métodos para su solución, utilizando los procedimientos más seguros y efectivos; en el proceso mental activo, en la búsqueda creadora de soluciones adecuadas; y en la comprobación de las soluciones adoptadas.

El concepto de independencia está relacionado con la libertad de elección de vías y medios de realización de las tareas. Este concepto lleva a buscar una representación concreta, de carácter pedagógico, de la independencia de los alumnos en el proceso docente.

La independencia cognoscitiva se manifiesta en el programa de la asignatura por medio de los objetivos, pero en la clase, en la actividad docente, expresión concreta del proceso docente, la independencia cognoscitiva se manifiesta mediante el sistema de métodos que revelan los alumnos. En la medida que el proceso docente adquiere cada vez más un carácter productivo, se nutre de todo tipo de procedimiento que estimule el trabajo independiente de los alumnos.

En la dinámica del proceso de enseñanza-aprendizaje de la Química para los alumnos del IPU “Micaela Riera” y como parte de la organización del proceso docente, (la clase) es esencial el trabajo independiente como expresión del trabajo en general, aunque expresa acciones del sujeto individual, no significa que pierda o abandone su esencia y naturaleza social, sino que expresa la relación individuo sociedad a partir de las necesidades, intereses, objetivos y fines que le son inherentes a toda actividad humana.

El trabajo independiente como forma de actividad cognoscitiva, parte de las necesidades prácticas, tiene como objetivo final resolver problemas prácticos cognoscitivos y se comprueba y valida en la práctica pedagógica y social en general.

Actividades de trabajo independiente

El trabajo independiente no puede ser visto en los límites estrechos de una forma de organización, ni de un método y mucho menos de un procedimiento. Atendiendo al papel que juega el trabajo independiente en el proceso docente, se hace necesario definirlo como “ un medio para la inclusión de los alumnos en la actividad cognoscitiva independiente, como un medio de su organización lógica y psicológica” Pidkasisty (1986).

Es evidente que, si se toma este criterio como punto de partida, entonces no se puede hablar del método de trabajo independiente, el procedimiento o la forma de organización, sino de métodos, procedimientos y formas de organización del trabajo independiente que se corresponde con su esencia, es decir, que a través de ellos sea posible incluir a los alumnos de manera efectiva en la actividad cognoscitiva independiente.

Algunos autores son partidarios de considerar que se realiza trabajo independiente siempre que se manifieste, en un momento dado del proceso docente, la voluntad de los alumnos encaminada al logro de un objetivo específico. De esta forma, siempre que, ante una actividad, los alumnos se pongan conscientemente en función del aprendizaje, estarán realizando una actividad mental independiente, y en la misma medida, un trabajo independiente de actividad mental pura.

El desarrollo del proceso docente debe conducir, por medio de diferentes vías, y el trabajo independiente no es la única, al desarrollo de la actividad cognoscitiva de los alumnos como premisa de la correcta asimilación de los conocimientos y las posibilidades de aplicarlo en las más diversas situaciones.

Se plantea de forma muy generalizada el criterio de que el alumno realiza trabajo independiente siempre y cuando en el proceso de su actividad se ponga de manifiesto la creatividad, mientras que otras actividades que tienen lugar a nivel reproductivo de la actividad cognoscitiva, no son consideradas como la realización de un trabajo independiente, porque en ellas no hay aporte nuevo.

Un grupo de tareas aisladas carentes de sistemas, independientemente de que en ellas se formule o no el problema, se manifestará indiferente en la dirección del desarrollo de la independencia cognoscitiva. Es necesario que además de revelar en cada tarea el problema u objetivo, estas se estructuren a través de un sistema armónico y científico fundamentado. Este sistema de tareas estimula el desarrollo de los procesos psíquicos que intervienen en el aprendizaje, o sea, la motivación, la memoria, los procesos del pensamiento, así como los procedimientos y estrategias de trabajo.

Un sistema de actividades de trabajo independiente con estas características contribuye a que el alumno asuma progresivamente modos de actuación profesionales en los que se evidencie el compromiso, la autoconciencia, la independencia y la creatividad.

Es esencial que las tareas planteen contradicciones entre lo conocido y lo desconocido por el alumno, entre lo logrado y las nuevas exigencias, entre lo explícito y lo implícito. Este tránsito de lo conocido a lo desconocido que incluye al sistema de conocimientos, el sistema de hábitos y habilidades, las normas de relación con el mundo y la experiencia de la actividad creadora desde la reproducción hasta la creación, permite alcanzar una nueva fase de desarrollo.

La ausencia de unidad de criterios en cuanto a la esencia del concepto de trabajo independiente trae como consecuencia varias clasificaciones de los tipos de trabajo independiente. No obstante, del análisis de las diferentes clasificaciones se asume en la presente investigación la siguiente, aportada por Pidkasisty (1986).

- Trabajos independientes por modelos.
- Trabajos independientes reproductivos.
- Trabajos independientes productivos.
- Trabajos independientes creativos.

Se asume la misma porque es una de las más destacadas de todas aquellas que toman como principio de partida la estructura de la actividad cognoscitiva de los alumnos. Las cuestiones abordadas hasta aquí son en esencia las más polémicas en el estudio e investigación del problema del trabajo independiente.

El trabajo independiente en cualquiera de sus formas es el tipo más efectivo de la actividad de aprendizaje de los alumnos a través de la dirección, directa o indirecta, por parte del profesor. La efectividad del trabajo independiente solo puede ser lograda a través de su combinación con otros tipos de la actividad cognoscitiva de los alumnos.

La realización del trabajo independiente, para que sea efectiva, se basa en la utilización multilateral de los métodos, procedimientos y formas de organización que permiten incluir a los alumnos en la actividad cognoscitiva independiente. La aplicación del trabajo independiente se apoya en un sistema de tareas que se elabore de acuerdo con el principio de incremento de la complejidad de las actividades teóricas y prácticas que se sugieren realizar a los alumnos.

La realización del trabajo independiente tiene lugar en todos los eslabones del proceso docente con el incremento sistemático de su utilización para la adquisición de nuevos conocimientos y el desarrollo paralelo de las habilidades y los hábitos de adquirirlos en diferentes fuentes.

Actividades de trabajo independiente

Las formas organizativas que adopta el trabajo independiente son:

- El trabajo en la biblioteca.
- El trabajo en equipo.
- Las técnicas participativas.
- Los juegos didácticos.

Para el trabajo en equipo, el colectivo de alumno se divide en varios grupos. Debe evitarse una división estable de los equipos pues ello podría conducir a que en un mismo equipo surgiera alumnos de alto o bajo nivel, lo que entraría en contradicción con los principios fundamentales pedagógicos y de política educativa: unidad, igualdad de derechos a la educación y desarrollo de las capacidades individuales.

El trabajo en equipo, posibilita una amplia actividad de los alumnos. Contribuye a la formación de necesidades, capacidades y al autoeducación, además, al mismo tiempo pueden ejercitarse de manera directa la cooperación y el trabajo conjunto con otros alumnos.

Las tareas pueden ser iguales o diferentes. El trabajar separados en las mismas tareas, puede demostrar de manera convincente, la corrección de los conocimientos, si en la valoración final se determina firmemente que todos los equipos han llegado al mismo resultado con uso de tareas iguales, puede organizarse la emulación.

El trabajo en equipo bien preparado y aplicado de forma racional, abre perspectivas positivas a la educación. La cooperación obliga al intercambio de ideas, al desarrollo de opiniones, a la discusión del camino, a las vías más adecuadas y a la comprensión de los conocimientos. Las técnicas participativas contribuyen al perfeccionamiento del proceso docente educativo, ampliando las posibilidades de aprendizaje activo, contribuyen a desarrollar la interacción entre la discusión y la reflexión, colectivizan el conocimiento individual, lo enriquecen y le dan fuerza, permiten desarrollar una experiencia educativa común y finalmente la creación colectiva del conocimiento, donde todos los profesores son partícipes en su elaboración y por tanto, también en sus implicaciones prácticas.

La aplicación de juegos didácticos permite la estimulación de la actividad cognoscitiva, por cuanto a través de los mismos se propicia:

- La elevación de la eficiencia del proceso de enseñanza.
- La elevación del nivel de productividad del alumno.
- El desarrollo de la independencia cognoscitiva y la habilidad para resolver problemas creadores.

Sirven además como instrumento para desarrollar el pensamiento teórico y práctico, o sea, las capacidades para analizar las condiciones complejas de la producción, así como plantear y solucionar tareas nuevas para los alumnos, lo que se logra a través de la organización de los participantes en el juego, con el contenido cognoscible de la actividad profesional dada en el mismo de manera constructiva, en forma de sistema de tareas problémicas.

Sugerencias metodológicas para la aplicación del sistema de actividades.

Para estructurar el sistema de actividades en la asignatura se tiene en cuenta, como elemento de partida, el criterio de clasificación desde el punto de vista organizativo como base para lograr que se produzca la adquisición de nuevos conocimientos, la consolidación, profundización y aplicación de los mismos, así como su comprobación y evaluación, lo que permite combinar los niveles reproductivos y productivos del conocimiento.

Se tiene en cuenta además el papel de la clase, como propiciadora de un aprendizaje desarrollador de potencialidades del alumno, se logra la participación consciente, reflexiva, valorativa para la transformación de su pensamiento (instrucción) y sus sentimientos (educación) en la búsqueda de su identidad individual, local, nacional e internacional.

Para la aplicación del sistema de actividades se utiliza básicamente el tiempo correspondiente a las clases de Química, debe primar un ambiente agradable que propicie su desarrollo. Se estimula la creatividad y la imaginación creadora del alumno.

El primer paso es realizar una preparación metodológica para orientar lo que hay que tener en cuenta para lograr el sistema de actividades.

1ra. Acción.

- Aplicar el diagnóstico para determinar los niveles de aprendizaje en que se encuentran los alumnos.
- Determinar qué son capaces de realizar de forma independiente y cuáles necesitan ayuda, cuáles son los niveles de ayuda que son necesarios prestar.

2da - Acción.

- Hacer una valoración de las prioridades del grado y de aquellos contenidos que serán objeto de estudio.
- En el grado hay que establecer las prioridades de acuerdo con los objetivos del programa, de la unidad y de las clases.
- Determinar aquellos que se van a priorizar, se tienen en cuenta además los conceptos y contenidos esenciales de otras asignaturas que permitan relacionarlos con la Química.

Actividades de trabajo independiente

3ra. Acción

- Orientación de las actividades.
- Tener en cuenta el diagnóstico de los alumnos para aplicarlas, el tiempo de que disponen para su realización, esto permite regular las actividades, su control y la cantidad a orientar.
- Tener en cuenta que estas actividades sean medibles.
- La orientación debe ser detallada, clara, precisa, que permita atender las diferencias individuales.

5ta. Acción

- Evaluación y control.

Hay que precisar con los alumnos el momento en que se van a evaluar estas actividades y la aplicación que tienen para su vida práctica.

Formas de evaluar:

Se otorgará una evaluación cualitativa (MB, B, R), teniendo en cuenta la calidad de las respuestas dadas a cada una de las actividades, el dominio de los contenidos recibidos y el nivel de independencia demostrado.

Subsistema # 1

Objetivo: Clasificar las reacciones químicas atendiendo a la variación del número de oxidación para contribuir a la solidez de los conocimientos.

Temática: Introducción. Reacciones de oxidación-reducción.

Contenido: Reacciones de oxidación reducción.

Método: Trabajo independiente.

Medios: Tarjetas informativas, útiles, reactivos.

Forma de organización: Clase.

Tiempo de duración: 45 minutos.

Sugerencias Metodológicas: La primera actividad se orienta como tarea en la última clase de la Unidad #3 para asegurar el nivel de partida. Se chequea en esta misma clase durante el desarrollo de la actividad #3. Para la actividad #2 se selecciona un equipo de 6 alumnos. El resto observa atentamente; no deben excederse los 10 minutos pues esto constituye la motivación para la orientación del objetivo de la clase. Con la actividad # 3 se concluye. La evaluación se realiza de forma oral y escrita y se comprueba si los alumnos aprendieron a clasificar las reacciones según la variación del número de oxidación.

Actividades de trabajo independiente

1.2 Representa la notación simplificada de la pila.

1.3 Representa, mediante flechas, el recorrido de los electrones.

Subsistema # 3

Objetivo: Interpretar la información de la Tabla de Potenciales Estándar de Electrodo para contribuir al desarrollo de la independencia cognoscitiva.

Temática: Ejercitación de predicción de reacciones.

Contenido: Predicción de reacciones.

Método: Trabajo independiente.

Medios: Libro de texto, Software REDOX.

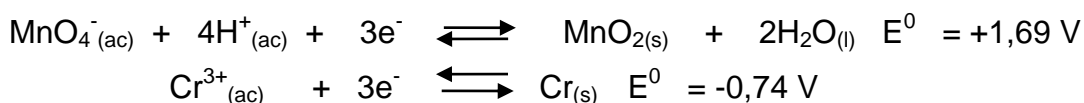
Forma de organización: Clase Práctica en el laboratorio de Informática.

Tiempo de duración: 45 minutos.

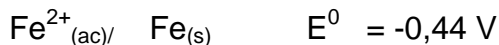
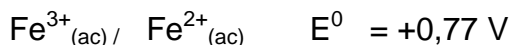
Sugerencias metodológicas: Coordinar con el Jefe de la Cátedra de Informática la realización de la actividad. Orientar la ejecución del Software REDOX y mandar a los alumnos a buscar y desarrollar las actividades que resulten de interés por el profesor. Los alumnos deben entrar al Software con la contraseña de # del pelotón y # de la lista. Para la evaluación el profesor revisa el trabajo realizado, el tiempo dedicado a la solución de la actividad y la evaluación. Son evaluados de sobresaliente aquellos alumnos que alcanzan la mejor categoría en el menor tiempo y de destacados los que no lo hicieron con rapidez, pero está correcto. En esta investigación se seleccionaron las siguientes actividades.

Actividad #3

1. Dada la siguiente información:



Y la transformación del **hierro** a sus diferentes estados de oxidación:



Utiliza las informaciones anteriores y responde Sí o No según corresponda:

a) ¿Podrá el Cr^{3+} oxidar al Fe^{2+} a Fe^{3+} _____

b) ¿Podrá el MnO_4^- oxidar al $\text{Fe} (\text{s})$ a Fe^{2+} _____

1.1 Escribe la semiecuación anódica, catódica y ecuación total del proceso que ocurre.

1.2 ¿Qué efecto tendrá en la concentración y en las propiedades oxidantes del MnO_4^- (aumenta, disminuye, se mantiene) un aumento y una disminución del pH?

Subsistema # 4

Objetivo: Interpretar la información de la Tabla de Potenciales Estándar de Electrodo para contribuir al desarrollo de la independencia cognoscitiva.

Actividad #4

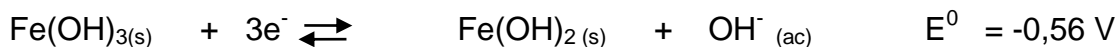
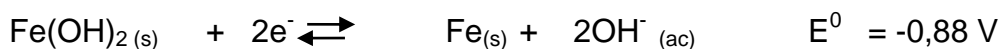
El Hierro (Fe) y sus aleaciones son muy utilizadas en la industria militar en la creación de aceros de elevada resistencia a la corrosión (oxidación), esta se logra al añadir el cromo a la mezcla de Hierro, Níquel o Cobalto.

Sobre el Hierro conocemos sus estados de oxidación 2+; 3+ y sus respectivos potenciales, tanto en medio ácido como básico como se lo presentamos a continuación:

MEDIO ÁCIDO



MEDIO BÁSICO



Determine:

1.1 ¿En qué medio son mejores agentes oxidantes los iones Fe^{2+} y Fe^{3+} ?

1.2 Seleccione, en cada medio, el electrodo adecuado para la construcción de la pila que aporte la mayor FEM con el par: $\text{Al}^{3+}_{(ac)} / \text{Al}_{(s)} \quad E^0 = -1,66\text{v}$.

1.3 Seleccione, mediante una (x), la respuesta correcta:

"Al disminuir el pH de 7 a 3, las propiedades oxidantes del Hidróxido de hierro (II):

Aumentan_____ Disminuyen_____ No varían_____ "

Subsistema # 5

Objetivo: Resolver ejercicios sobre la representación simplificada de una pila, semiecuación anódica, catódica y ecuación total, para contribuir a la solidez de los conocimientos.

Temática: Ejercitación sobre pilas electroquímicas.

Contenido: Pilas electroquímicas.

Método: Trabajo independiente.

Medios: Lámina que ilustra las pilas.

Forma de organización: Clase práctica.

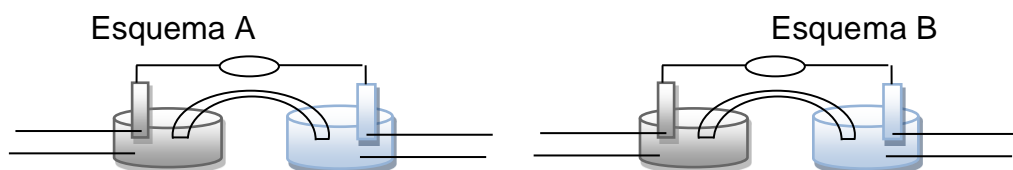
Tiempo de duración: 45 minutos.

Actividades de trabajo independiente

Sugerencias Metodológicas: Orientar la copia de la primera actividad y decir que cuentan con un tiempo de 10 minutos para su realización, que el primero que termine lo desarrolla en la pizarra y será estimulado en su tarjeta de notificación de hacerlo correctamente. Hacer lo mismo con las demás actividades. De no alcanzar el tiempo, se pueden dejar de trabajo independiente para el estudio individual.

Actividad #5

1. Durante un experimento de clase su profesor le entrega electrodos de aluminio, cromo, hierro y cobalto, además 50 mL de sus respectivas disoluciones (1 mol.L^{-1}), asignándole las siguientes actividades:



1.1 Disponga, en el esquema "A", la pila que aporte mayor energía y en el "B" la de menor.

1.2 Escriba, sobre la línea, la semiecuación de oxidación de cada pila.

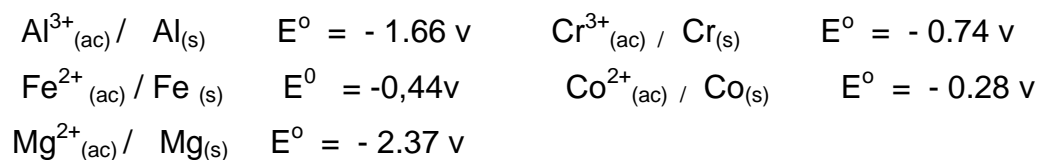
A: _____

B: _____

1.3 Si en el proceso representado en "B", usted sustituye el electrodo que actúa como ánodo por uno de magnesio y su disolución. ¿Seguirá siendo el que aporte menor energía?

Demuéstrelo.

Datos útiles:



Subsistema # 6

Temática: Ejercitación sobre predicción de reacciones.

Objetivo: Interpretar la información de la Tabla de Potenciales Estándar de Electrodos para contribuir al desarrollo de la independencia cognoscitiva.

Contenido: Predicción de reacciones.

Método: Trabajo independiente.

Medios: Lámina que ilustra las pilas.

Forma de organización: Clase práctica.

Tiempo de duración: 45 minutos.

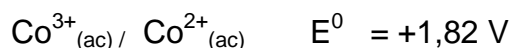
Sugerencias metodológicas: Teniendo en cuenta que estas son las dos últimas actividades, el profesor las orienta, da un tiempo de 30 minutos para su realización y recoge las libretas para controlar su cumplimiento, otorga una evaluación de cinco puntos por el correcto desarrollo de las dos actividades.

Actividad #6

1. Es conocido que el ion dicromato ($\text{Cr}_2\text{O}_7^{2-}$) es un oxidante energético en medio ácido según lo demuestra la siguiente representación:



Y la transformación del cobalto a sus diferentes estados de oxidación:



Utiliza las informaciones anteriores y responde Sí o No según corresponda:

a) ¿Podrá el $\text{Cr}_2\text{O}_7^{2-}$ oxidar al Co^{2+} a Co^{3+} _____

b) ¿Podrá el $\text{Cr}_2\text{O}_7^{2-}$ oxidar al $\text{Co}(\text{s})$ a Co^{2+} _____

1.1 Escribe las ecuaciones anódica, catódica y ecuación total del proceso que ocurre.

1.2 ¿Qué efecto tendrá en la concentración y en las propiedades oxidantes del $\text{Cr}_2\text{O}_7^{2-}$ (aumenta, disminuye, se mantiene) las siguientes modificaciones?

Modificaciones	Concentración	Propiedades oxidantes.
Aumento de $c(\text{Cr}^{3+})$		
Disminuye el pH de 8 a 3		
Disminuye la $c(\text{Cr}^{3+})$		

Conclusiones

- El análisis del desarrollo del proceso de enseñanza-aprendizaje de la asignatura Química en del IPU "Micaela Riera" de Manzanillo corrobora los cambios en la educación durante su evolución y que hay que continuar preparándose para lograr mayores niveles de aprendizaje.
- El diagnóstico de la situación actual del objeto y el campo de investigación corrobora el bajo nivel de aprendizaje de los alumnos de oncenno grado, sobre todo en las reacciones de oxidación-reducción.

Actividades de trabajo independiente

3. Los referentes teóricos estudiados sustentan las actividades elaboradas. Las actividades propuestas permiten conciliar las exigencias de la enseñanza en este nivel con las características de los alumnos, de manera que haga posible el desarrollo del aprendizaje a un nivel cualitativamente superior, de una forma activa y dinámica.
4. La aplicación del pre-experimento permite determinar el bajo nivel de aprendizaje inicial de los alumnos y su transformación después de aplicar el sistema de actividades a la práctica pedagógica; lo cual demuestra la efectividad y pertinencia de la investigación.

Referencias bibliográficas

- Álvarez, A. (1981). "Efectividad pedagógica de distintos medios de enseñanza en la realización del experimento químico en la escuela". *En Revista Ciencias Pedagógicas* No 3. p. 68. La Habana Editora del ICCP.
- Klimberg, I. (1972). *Introducción a la didáctica general*. La Habana: Pueblo y Educación.
- Leontiev, A. N. (1981). *Actividad, conciencia y personalidad*. La Habana: Pueblo y Educación.
- Pidkasisty, I. (1986). *La actividad cognoscitiva independiente de los alumnos en la enseñanza*. La Habana. Pueblo y Educación
- Rico, P. (1996). *Reflexión y aprendizaje en el aula*. La Habana: Pueblo y Educación.
- Rojas, C. (2002). *Metodología de la enseñanza de la Química*. La Habana: Pueblo y Educación.
- Vigotsky, L. S. (1992). *Pensamiento y lenguaje*. La Habana: Pueblo y Educación.