



UNIVERSIDAD NACIONAL AUTÓNOMA DE NICARAGUA.

UNAN-LEON

FACULTAD DE CIENCIAS DE LA EDUCACION Y HUMANIDADES

DEPARTAMENTO DE CIENCIAS NATURALES



Propuesta metodológica de la enseñanza del ajuste de ecuaciones química.

MONOGRAFIA

**Para optar al título de Licenciado en Ciencias de la Educación y Humanidades con
mención en Ciencias Naturales**

**Presentado por: Br. María Soledad Morales Morales
Br. Franco Antonio Pais Salgado
Br. Luís Alberto García Martínez**

Tutor: MSc. Adrián Eudoro Morales Ruiz

10 de Agosto, 2010



INDICE

DEDICATORIA.....	i
AGRADECIMIENTO.....	ii
	Pág.
I-INTRODUCCION.....	1
1.1. Antecedentes.....	2
1.2. Planteamiento del problema.....	3
1.3. Justificación.....	4
II-OBJETIVOS.....	5
2.1. Objetivo General.....	5
2.2. Objetivos Específicos.....	5
III-HIPOTESIS.....	6
IV-MARCO TEORICO.....	7-31
V- DISEÑO METODOLOGICO.....	32
VI-RESULTADOS.....	33-35
VII-ANALISIS DE RESULTADOS.....	36
VIII-CONCLUSIONES.....	37
IX-RECOMENDACIONES.....	38
X-BIBLIOGRAFIA.....	39
ANEXOS	



DEDICATORIA

A Dios nuestro creador por la infinita bondad de darme la dicha de alcanzar exitosamente esta meta planteada en nuestras vidas.

A todo los profesores que pusieron su que hacer Docente y profesionales en trasmitirme sus conocimientos y experiencias durante cinco años de mi preparación con especial mención al MSc. Adrián Eudoro Morales Ruíz, quien de manera incondicional supo orientarme y guiarme en el presente trabajo.

A la Dirección de profesores y alumnos del Instituto Público Nacional " Enmanuel Mongalo Rubio ", por que también gracias a su contribución fue posible este trabajo de investigación.

A nuestros familiares que de una u otra manera nos brindaron su apoyo incondicional.



AGRADECIMIENTO

A mi familias, padres, Esposo, Hermanos(as) y personas que han convivido con nosotros, vivenciando las experiencias que durante cinco años pasé para alcanzar esta meta.

Damos gracias a nuestro creador por darnos la dicha de culminar nuestros estudios superiores con éxito al presentar nuestro trabajo monográfico para optar al título que nos acredita como licenciados.

A nuestro tutor que con tanta dedicación nos brindó su ayuda incondicional en el trabajo investigativo.

A nuestros seres queridos quienes con su apoyo moral y económico participaron en este preciado logro en nuestra formación profesional.



I-INTRODUCCION

El ajuste de ecuaciones químicas es un contenido que suele causar especiales dificultades a los estudiantes de todos los niveles, tanto a la de educación media como la educación superior, así como también algunos maestros que imparten el área de química (Allsop y George 1982), éstas se acentúan si los procesos químicos considerados involucran reacciones de oxidación- reducción. Lo primero que debemos plantearnos es la finalidad que perseguimos cuando hacemos que nuestros alumnos realicen ejercicios de ajustes de ecuaciones químicas. Todos somos conscientes de se trata sencillamente de ejercicios didácticos para demostrar y afianzar el principio enunciado por Lavoisier en 1777. “Ley de la conservación de la masa”. A este principio se le tuvo que añadir con posterioridad el de conservación de la carga.

La mayoría de los libros de textos presentan los métodos habituales de ajuste de ecuaciones químicas, como el de simple inspección o tanto, el de redox, el de ion – electrón y el algebraico, utilizando procedimientos poco adecuado para el aprendizaje por parte de los alumnos y su enseñanza por parte del maestro, es por todo esto que nos hemos propuesto investigar los procedimiento más adecuado que permitan su pronto aprendizaje y la enseñanza más adecuada, esto se refiere a un curso de acción, a un camino, un proceso, una secuencia, una serie de operaciones, ha de haber un determinado orden que los presida (el curso de acción, el proceso, etc.), de manera que unas cosas vayan detrás de otras de acuerdo a determinados criterios. Esto nos permitirá conseguir un resultado con éxito para alcanzar un mejor aprendizaje.



1.1. Antecedentes

En las investigaciones bibliográficas realizadas solamente encontramos los métodos tradicionales como ajuste de ecuaciones por tanteo ,ajuste por el método algebraico ,ajuste por el método redox , ajuste del ion electrón en solución ácida y básica .pero no se ha encontrado una metodología que permita ajustar de manera más sencilla cada uno de estos métodos .

Por lo que estamos proponiendo una metodología o procedimiento más sencillos que permita su aprendizaje de manera más rápido, que el docente los enseñe más fácilmente y el alumno los aprenda más rápidamente.



1.2. Planteamiento del problema

El balanceo de ecuaciones químicas es un contenido que suele ocasionar especiales dificultades a todos los niveles. Allsop y George 1982 esta dificultades se acentúan, si los procesos químicos considerados involucran reacciones de oxidación y reducción. ¿Por qué de la aparición de estas dificultades en lo que, en principio debería ser un cálculo matemático relativamente fácil?

Lo primero que debemos plantearnos es la finalidad que perseguimos cuando hacemos que nuestros alumnos realicen ejercicios de ajuste de ecuaciones químicas. Creo que todos somos conscientes de que se trata sencillamente de ejercicios didácticos para demostrar y afianzar el principio enunciado por Lavoisier en 1777, pilar de la química moderna, la masa se conserva, elemento por elemento. A este principio se le tuvo que añadir con posterioridad el de conservación de la carga, debido al descubrimiento de las partículas subatómicas en 1897 y a los subsecuentes aportes del modelo atómico de Bohr en 1913, son estas las dos únicas primicias, la de la conservación de la masa y carga, algunos docentes obvian algunos métodos de ajuste debido a las dificultades que estos presentan por lo que es necesario el uso de otras metodologías o procedimientos a seguir para la comprensión de estos por parte de los alumnos y maestros.



1.3. Justificación

El presente trabajo tiene como objetivo ayudar a los docentes y alumnos en la realización de ajuste de ecuación química mediante una metodología que les permita ajustar de manera fácil todos los métodos conocidos, facilitándoles de esta manera un mejor aprendizaje en la enseñanza de ajuste de ecuaciones químicas.



II-OBJETIVOS

2.1 Objetivo General

- Facilitar a los docentes de educación media como alternativa metodológica los métodos de ajuste de ecuaciones químicas.

2.2 Objetivos Específicos

- Mostrar los diferentes métodos de ajuste de ecuaciones químicas con una metodología adecuada que permita un mejor aprendizaje
- Aplicar encuestas a profesores y alumnos para conocer los métodos utilizados en el ajuste de ecuaciones químicas.
- Proponer a los profesores de educación media como alternativa una mejor metodología de ajuste de ecuaciones químicas.



III-HIPOTESIS

¿El uso de una mejor metodología permitirá una mejor enseñanza del maestro y un mejor aprendizaje por parte de los alumnos en el ajuste de ecuaciones químicas?



IV-MARCO TEÓRICO

Una reacción química es un proceso en el cual una o más sustancias denominadas reactivos, se transforman en una u otras sustancias llamadas productos. Las reacciones químicas se representan mediante ecuación química, en las cuales se emplean diversidad de símbolos para indicar los procesos y sustancias involucradas.

Toda ecuación química consta de dos miembros separados por una flecha que indica el sentido de la reacción. Las fórmulas correspondientes a los reactivos se escriben a la izquierda de la flecha, mientras que las fórmulas de los productos se escriben a la derecha. La flecha se interpreta como se convierte los reactivos en productos.

Si hay más de un reactivo o se forman más de un producto, la fórmula de cada miembro de la ecuación irá separado por signo de la adición por ejemplo



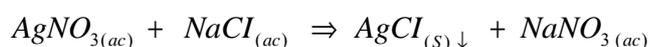
Propano + oxígeno gas carbónico + agua + energía

En algunas ocasiones es necesario especificar en la ecuación el estado de agregación en que se encuentre tanto las reacciones como los productos. Así, si se tratara de un gas se usa (g), un líquido (l), un sólido (s), una solución (sol), una disolución acuosa (ac) por ejemplo, $Zn_{(s)} + 2HCl_{(ac)} \Rightarrow ZnCl_{2(ac)} + H_{2(g)}$

El número que va antes de la fórmula química se llama coeficiente estequiométrico, y nos indica el número de moles de los elementos o compuesto que intervienen en las reacciones. En la reacción anterior, 1 mol de zinc, sólido reacciona con 2 moles de ácido clorhídrico, en solución acuosa, para producir 1 mol de cloruro de zinc, en solución, y 1 mol de hidrógeno, gaseoso.



Frecuentemente es necesario especificar que ha ocurrido un cambio de estado, para lo cual se emplean flechas. Así, una flecha hacia arriba junto al elemento o al compuesto, indica desprendimiento de gas, una flecha hacia abajo simboliza formación de un precipitado por ejemplo.

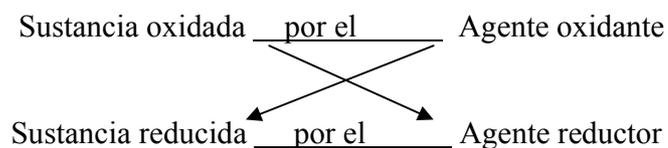


4.1. Naturaleza de la oxidación y la reducción

El metal sodio se quema de presencia de gas cloro para formar sal de mesa NaCl. Esto se representa por medio de la ecuación. El metal activo y el gas venenoso se combinan para formar un compuesto que se utiliza para sazonar las comidas. Al observar de cerca de cada elementos intervienen en estas reacciones se identifican los cambios ocurridos. Primero, el Na ha perdido un electro $Na - Na^+ + e^-$. Observe que el estado de oxidación de Na cambia de cero para el elemento a +1 para el Ion, se dice que una sustancia cuyo estado de oxidación aumenta en una reacción química, por pérdida de electrón, esta oxidada. El Cl_2 ha sufrido el siguiente cambio $2e^- + Cl_2 - 2Cl^-$ El estado de oxidación de cada Cl en Cl_2 ha disminuido de cero a -1. Una sustancia cuyo estado de oxidación disminuye, por ganar el electrón, en una reacción química se dice que sea reducido. En las reacciones que tienen lugar un intercambio de electrones se conoce como oxido-reducción o simplemente reacciones redox. La sustancia que aceptan electrones de las sustancias oxidadas llaman agentes oxidante.



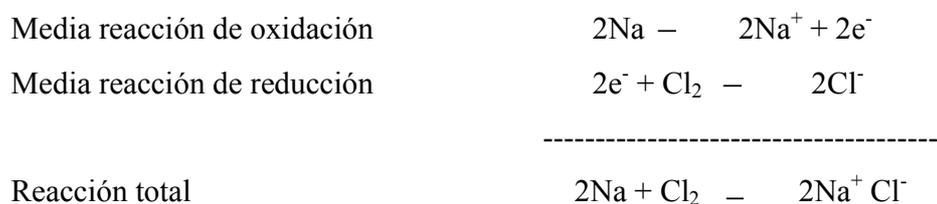
Nótese que este agente es la sustancia reducida, la sustancia que dona los electrones a la sustancia reducida es, entonces, la sustancia oxidada.



La reacción de Na y Cl₂, se puede resumir así;

Reactivo	Cambio	Producto	Agente
Na	Oxidación	Na ⁺	Reductor
Cl ₂	Reducción	Cl ⁻	Oxidante

Observe que las reacciones de oxido-reducción son las sumas de dos medias reacciones. Una media reacción ilustra por separado las reacciones de oxidación o la de reducción. Dos medias reacciones se suman para hacer una reacción total. Por lo tanto, 2 mol de Na reaccionan para producir 2 mol de electrones, que se requieren para el 1 mol de Cl₂ como lo siguiente.



Más adelante se estudiarán las medias reacciones y las formas de balancear sus ecuaciones. Por lo pronto se atiende la identificación de sustancias oxidadas y reducidas así como a los agentes reductores y oxidantes.



Ejemplo:

En las siguientes ecuaciones no balanceadas, indique la sustancia oxidada y reducida, el agente oxidante y el agente reductor, indique los productos que contienen los elementos que fueron oxidados o reducidos.

- a) $\text{Al} + \text{HCl} \rightarrow \text{AlCl}_3 + \text{H}_2$
- b) $\text{CH}_4 + \text{O}_2 \rightarrow \text{CO}_2 + \text{H}_2\text{O}$
- c) $\text{MnO}_2 + \text{HCl} \rightarrow \text{MnCl}_2 + \text{Cl}_2 + \text{H}_2\text{O}$
- d) $\text{K}_2\text{Cr}_2\text{O}_7 + \text{SnCl}_2 + \text{HCl} \rightarrow \text{CrCl}_3 + \text{SnCl}_4 + \text{KCl} + \text{H}_2\text{O}$

4.1.1. Orientación metodológica.

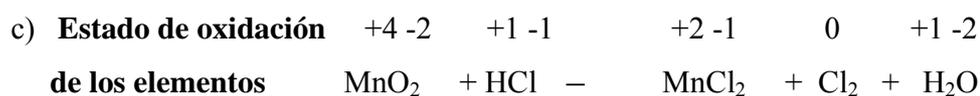
Es importante repasar y memorizar las reglas para calcular los estados de oxidación. En las ecuaciones se intentaran identificar el ión o moléculas contenidas en un elemento que sufran un cambio en su estado de oxidación. Al principio, será necesario calcular el estado de oxidación de cada elemento en la ecuación para poder reconocer los cambios, al final se podrán reconocer dichos cambios solo por inspección.



Reactivos	Cambios	Productos	Agente
Al	Oxidación	AlCl ₃	Reductor
HCl	Reducción	H ₂	Oxidante

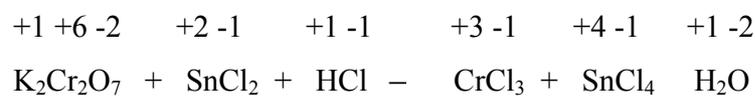


Reactivos	Cambios	Productos	Agente
CH ₄	Oxidación	CO ₂	Reductor
O ₂	Reducción	CO ₂ , H ₂ O	Oxidante



Reactivos	Cambios	Productos	Agente
HCl	Oxidación	Cl ₂	Reductor
MnO ₂	Reducción	MnCl ₂	Oxidante

d) **Estado de oxidación del elemento**



Reactivos	Cambios	Productos	Agente
SnCl ₂	Oxidación	Sn Cl ₄	Reductor
K ₂ Cr ₂ O ₇	Reducción	CrCl ₃	Oxidante



4.2. Una constante en la transformación de la materia

Las reacciones químicas ocurren continuamente alrededor de las personas. En toda reacción química se origina una variación de energía que da lugar a nuevas

sustancias con propiedades diferentes a las iniciales sin embargo siempre se conserva la misma cantidad de materia.

4.2.1. Ley de conservación de la masa.

El químico francés Antoine L. Lavoisier fue el primer químico que comprendía la importancia que tiene la medición en el estudio de las transformaciones químicas.

Realizó cuidadosamente mediciones con balanza y en su experimento recolectó información adecuada a los fenómenos observados al calentar las sustancias en presencia de aire.

Basándose en sus experimentos concluyó que la masa de las sustancias cambia mediante el calentamiento por que dichas sustancias al transformarse incorporan algún componente del aire que los rodea (monóxido de carbono, dióxido de carbono) o bien desprender algún componente que va a parar al aire.

Para demostrar esta hipótesis, Lavoisier midió la masa de los reactivos antes de comenzar la reacción y la masa de todos los productos obtenidos de ella. Después de realizar estas mediciones, Lavoisier llegó a la siguiente conclusión: en toda reacción química la masa total de los productos; en otras palabras: la cantidad de materia que intervine en una reacción permanece siempre constante. Este es el enunciado de la ley de conservación de la masa para las transformaciones químicas.



4.2.2 Ajuste de Ecuaciones Químicas

En toda reacción química se cumple la ley de conservación de la masa, el ajuste de una ecuación química es igualar el número de átomos, iones o moléculas de los reactantes y los productos. Para ello se utiliza los coeficientes estequiométricos.

Para que una ecuación química quede bien escrita, es necesario que esté de acuerdo con la ley de conservación de la materia, es decir, que el número de átomos que hay de cada elemento sea exactamente el mismo en los dos miembros de la ecuación.

4.2.3. Ajuste de Ecuaciones por tanteo

Este método consiste en seleccionar coeficientes al azar, hasta lograr que la ecuación quede balanceada.

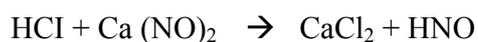
4.2.4. Orientación Metodológica

Estimando maestro y alumno es recomendable que para este método hay ajustar primero los metales y luego los no metales, finalmente el hidrogeno y el oxigeno.

Analice el siguiente ejercicio que le permita comprobar lo antes mencionado

Ejercicio resuelto

1. Se identifican los reactantes y los productos de la reacción



Reactivos

Productos



2. Se comprueba si la ecuación química esta balanceada es decir si el número de átomos de cada elemento es igual en los reactivos y los productos.

<u>Reactivos</u>	<u>Productos</u>
1 átomo de H	1 átomo de Ca
1 átomo de Cl	2 átomos de Cl
1 átomo de Ca	1 átomo de H
2 átomos de N	1 átomo de N
2 átomos de O	1 átomo de O

De lo anterior expuesto cree que esta balanceada, si no es así balancee la ecuación.

3. Se balancea la ecuación química colocando coeficientes delante de las formulas de los reactivos y los productos. Como existen dos átomos de cloro en los productos y uno en los reactivos, se coloca un 2 delante de HCl y así los átomos de cloro quedan balanceados.

4. Coloque un 2 delante de HNO en los productos

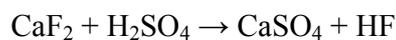


5. Se comprueba que la ecuación esté balanceada.

Ejercicios resueltos:

Consiste en dar coeficientes al azar hasta igualar todas las especies.

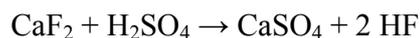
Ejemplo-2:





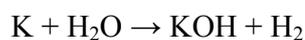
Ecuación **no** balanceada

El número de F y de H esta desbalanceado, por lo que se asignará (al azar) un coeficiente en la especie del flúor de la derecha.



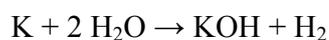
Ecuación balanceada

Ejemplo-3:



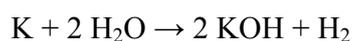
Ecuación **no** balanceada

El número de H esta desbalanceado, por lo que se asignará (al azar) un coeficiente en la especie del hidrógeno de la izquierda.



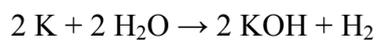
Ecuación no balanceada

Quedarían 4 H en reactivos y 3 en productos, además la cantidad de oxígenos quedó desbalanceada, por lo que ahora se ajustará el hidrógeno y el oxígeno.



Ecuación **no** balanceada

El número de K es de 1 en reactivos y 2 en productos, por lo que el balanceo se termina ajustando el número de potasios.





4.3 Ajuste de ecuaciones por el método de coeficientes indeterminados o método algebraico.

El procedimiento para balancear la ecuación por el método algebraico

Este método se basa en suponer unos coeficientes X, Y, Z, una vez colocados, igualar el número de átomos de cada clase que existen en uno y otro miembro de la reacción.

Ejemplo:



$$\text{Na: } X=2U$$

$$\text{Cl: } X=2W$$

$$\text{H: } 2Y=2V \text{ ó } Y=V$$

$$\text{S: } Y=U$$

$$\text{O: } 4Y + 2Z = 4U + V$$

Para resolver el sistema

- a- Plantear todas las incógnitas en función de cualquiera de ellas; por ejemplo: en función de X:

$$U = X/2; \quad W=X/2; \quad Y=X/2; \quad V=X/2$$

$$2Z = 4U+V-4Y \text{ donde } Z=4U/2 +V/2 -4Y/2$$

$$Z = 2U+ V/2 - 2Y; \quad Z= 2.V/2 + X/2/2 - 2.X/2$$

$$Z= X+X/4 -X; \quad Z=X/4$$

b-Se da un valor a X de manera que se consiga que todos los coeficientes sean enteros, en este caso X=4, y los resultados obtenidos son las incógnitas buscadas.



$$U=4/2=2; \quad w=4/2=2; \quad y=4/2=2; \quad v=4/2=2; \quad Z=4/4=1$$

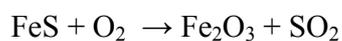
c-Colocar los valores obtenidos en los coeficientes correspondientes.



Ejercicio resuelto:

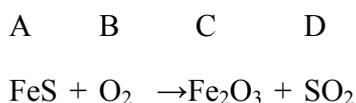
Este método es un proceso matemático que consiste en asignar literales a cada una de las especies, crear ecuaciones en función de los átomos y al resolver las ecuaciones, determinar el valor de los coeficientes.

Ecuación a balancear:



Los pasos a seguir son los siguientes:

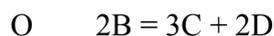
1. Escribir una letra, empezando por A, sobre las especies de la ecuación:



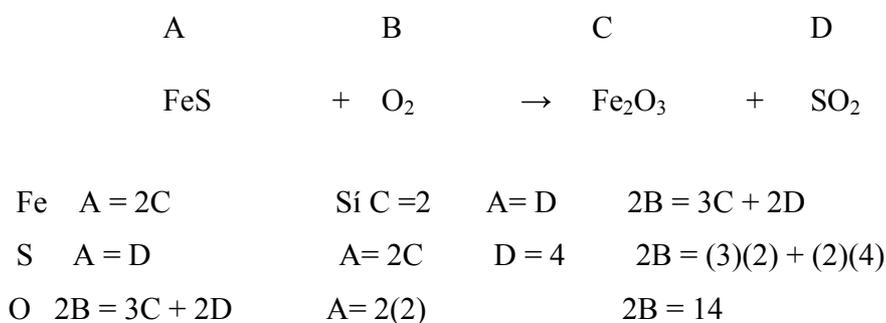
2. Escribir los elementos y para cada uno de ellos establecer cuántos hay en reactivos y en productos, con respecto a la variable. Por ejemplo hay un Fe en reactivos y dos en productos, pero en función de las literales donde se localizan las especies (A y C) se establece la ecuación $A = 2C$.



El símbolo produce (\rightarrow) equivale al signo igual a ($=$).



4. Utilizando esas ecuaciones, dar un valor a cualquier letra que nos permita resolver una ecuación (obtener el valor de una literal o variable) y obtener después el valor de las demás variables. Es decir se asigna un valor al azar (generalmente se le asigna el 2) a alguna variable en una ecuación, en este caso $C = 2$, de tal forma que al sustituir el valor en la primera ecuación se encontrará el valor de A. Sustituyendo el valor de A en la segunda ecuación se encuentra el valor de D y finalmente en la tercera ecuación se sustituyen los valores de C y D para encontrar el valor de B.

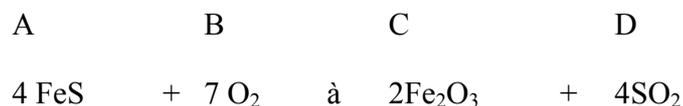


$$A = 4$$

$$B = 14/2 \quad B = 7$$



4. Asignar a cada una de las especies el valor encontrado para cada una de las variables:

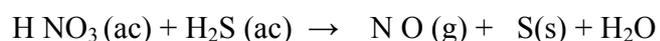


4.4. Ajuste por el método de oxidación –reducción (Redox)

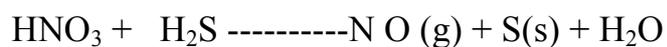
El método de puente o estado de oxidación: este método se enfoca solo al elemento que sufre cambios en su estado de oxidación.

La siguiente reacción ilustra los procedimientos para balancear por este

Método.



1. Identifique los elementos cuyos estados de oxidación han cambiado



Reactivos

N=+5

S=-2

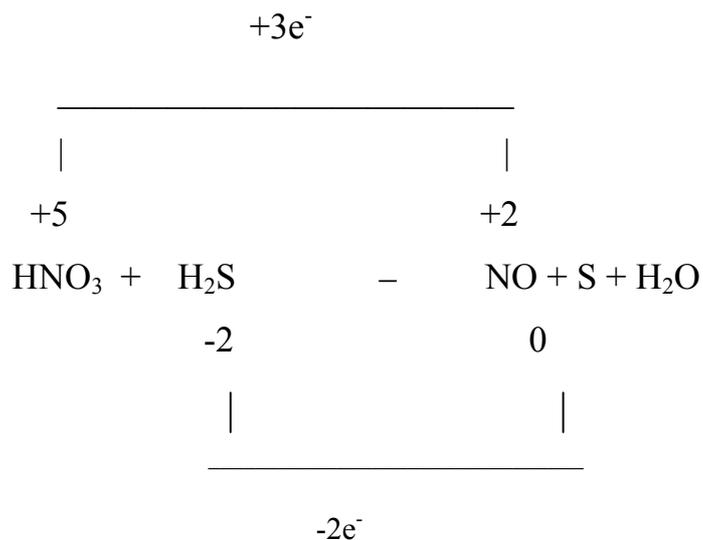
Productos

N=+2

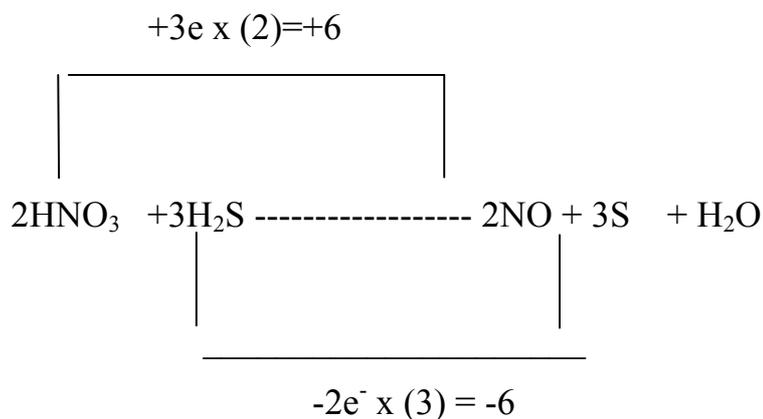
S= 0



2. Dibuje un Puente entre los elementos cuyos estados de oxidación han cambiado, Indicando los electrones ganados o perdidos. Este es el cambio en el estado de oxidación



3. Multiplique los dos números (+3 y -2), por números enteros que produzcan un número común, para 3y 2 el número común es 6(por ejemplo: +3x2=+6;-2x3=-6. Utilice los multiplicadores como coeficientes de los compuestos o elementos respectivos.

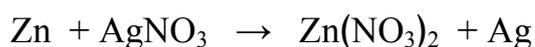
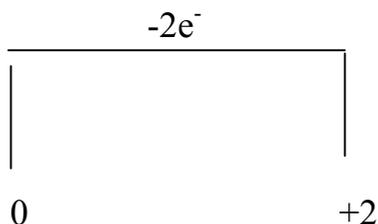
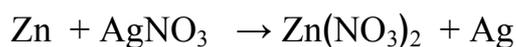




Observe que se ha perdido seis electrones abajo y se han ganado seis electrones arriba. Ajustar el resto de la ecuación por tanteo. Tenga en cuenta que hay ocho H en el lado izquierdo, por lo que necesitan cuatro H₂O a la derecha. Si la ecuación se ha ajustado correctamente, los O deben estar también ajustados.

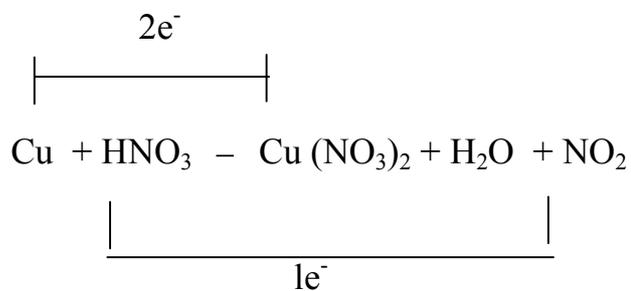
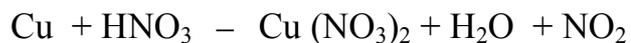


El método de puente o estado de oxidación: este método se enfoca solo al elemento que sufre cambios en su estado de oxidación. La siguiente reacción ilustra los procedimientos para balancear por este Método.

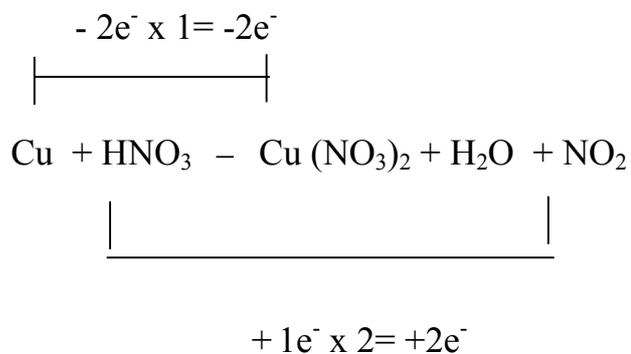


3-El método de puente o estado de oxidación: este método se enfoca solo al elemento que sufre cambios en su estado de oxidación.

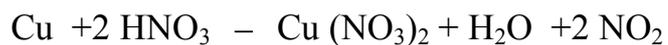
La siguiente reacción ilustra los procedimientos para balancear por este Método.



El proceso de oxidación (arriba), debe multiplicarse por 1 y el de reducción (abajo), por 2.



La ecuación balanceada es



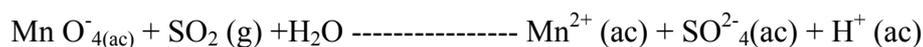


4.5. Ajuste de ecuaciones redox: Métodos de Ion-electrón.

En el método de ion-electrón (conocido también como método de media reacción, la reacción total se separa en media ecuación que se balancea y se suma por separado). El método ion-electrón reconoce que no solo un electrón sufre un cambio si no la molécula o ion completo; Ejemplo

4.5.1. Ajuste de ecuaciones en solución acida

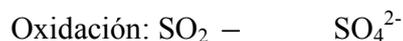
Ajuste la siguiente reacción



4.5.2. Orientación metodológica.

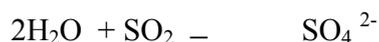
pH < 7

El primer paso consiste en escribir la media ecuación de oxidación y reducción.



El segundo paso se procede a ajustar los átomos de oxígeno, el cual se consigue escribiendo la fórmula H₂O afectada de un coeficiente que se corresponda con el número de átomos de oxígeno necesario en el miembro en cuestión.

En la semi ecuación de oxígeno hay dos átomos de oxígeno y cuatro en los productos, para balancearlos necesitamos dos moléculas de agua en los reaccionantes.





En la semi ecuación de reducción hay cuatro átomo de oxígeno en los reaccionantes y ninguno en los productos, para balancearlas necesitamos cuatro moléculas de agua.



En la semi ecuación de oxidación hay cuatro átomos de hidrogeno en los reaccionantes para balancearlos necesitamos cuatro iones de hidrogeno en los productos.



En la semi ecuación de hay cuatro átomos de agua en los productos para balancearlos necesitamos ocho iones de hidrogeno en los reaccionantes.

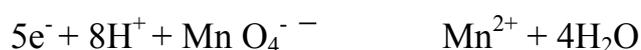


El cuarto paso se procede a justar las cargas solo se puede lograrse por medio de cargas negativas (electrones).

En las semi ecuaciones de oxidación hay cero cargas en los reaccionante y dos cargas negativas en los productos para balancearlo necesitamos dos e- en los productos

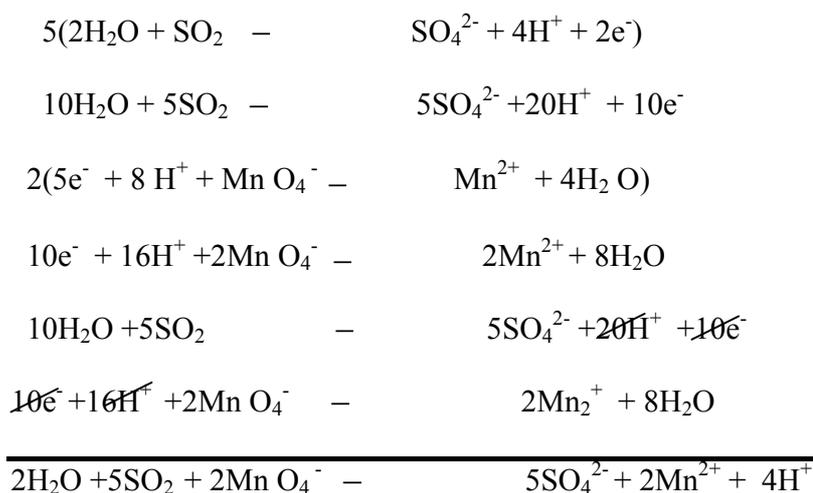


La semi ecuación de reducción hay que colocar cinco e⁻ electrones en los reaccionantes, para balancear la semi ecuación





Luego la reacción de oxidación se multiplica por cinco y la de reducción por dos para producir $10e^-$ para cada proceso y luego se eliminan los electrones y se suman las semi ecuaciones.



Ajuste la siguiente reacción



Ajuste la siguiente reacción





4.5.3. Orientación metodológica

pH < 7

1. Separe la molécula o ion que contenga un elemento que ha sido oxidado o reducido y el producto que contenga el elemento que cambió. Si es necesario, calcule los estados de oxidación de cada elemento, hasta que sea posible reconocer las especies que cambiaron.



2. Si es necesario, balancee el elemento que sufre un cambio en el estado de oxidación.

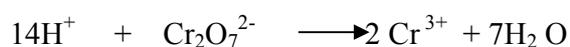
En este caso es Cr.



3. Balancee los oxígenos, agregando agua del lado que se requieran (un agua por cada oxígeno requerido).



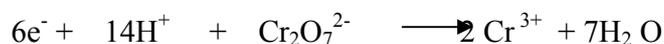
4. Balancee los hidrógenos agregado H^+ al lado contrario de las aguas (dos H^+ por cada agua agregada). Observe que el hidrogeno y el oxigeno no han sufrido cambio en sus estado de oxidación.



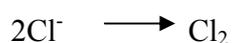
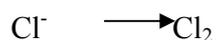
5. Los elementos en la media reacción están ahora balanceados. Revise para estar seguro. La carga a ambos lados de la media reacción debe estar balanceada. Para hacer esto, agregue el número apropiado de electrones al lado mas positivo. La carga total a la izquierda es $(14 \times +1) + (-2) = +12$. La carga total a la derecha es $(2 \times +3) = +6$.



Agregando $6e^-$ a la izquierda, las cargas se balancean a ambos lados y la media reacción queda balanceada:



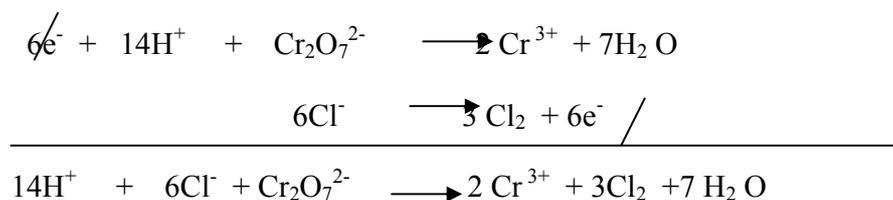
6. Repita el mismo procedimiento para la otra media reacción:



7. Las dos media reacciones se suman, de modo que los electrones se cancelan (los dos electrones ganados igualan a los dos perdidos). Observe que el proceso de oxidación se multiplica por 3, ya que se necesitan $6e^-$ para el proceso de reducción.



La adición da como resultado la ecuación iónica neta balanceada

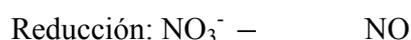




Orientación metodológica

pH < 7

El primer paso consiste en escribir la media ecuación de oxidación y reducción.

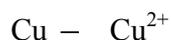


El segundo paso se procede a ajustar los átomos de oxígeno, el cual se consigue escribiendo la fórmula H₂O afectada de un coeficiente que se corresponda con el número de átomos de oxígeno necesario en el miembro en cuestión.

En la semi ecuación de reducción de hay tres átomos de oxígeno en los reaccionantes y uno en los productos, para balancearlos necesitamos dos moléculas de agua en los productos.



En la semi ecuación de oxidación no hay átomos de oxígeno



En la semi ecuación de reducción hay dos átomos de agua en los productos para balancearlos necesitamos cuatro iones de hidrógeno en los reaccionantes.



El tercer paso se procede a justar las cargas solo se puede lograr por medio de cargas negativas (electrones).



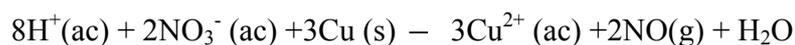
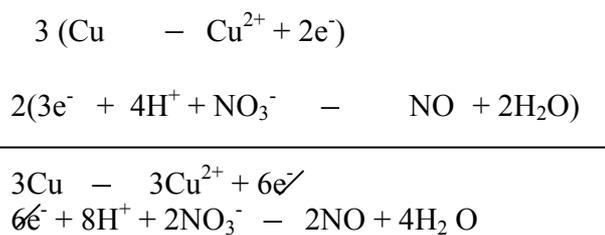
En las semi ecuaciones de oxidación hay cero cargas en los reaccionante y dos cargas positivas en los productos para balancearlo necesitamos dos e^- en los productos



la semi ecuación de reducción hay que colocar tres e^- electrones en los reaccionantes , para balancear la semi ecuación

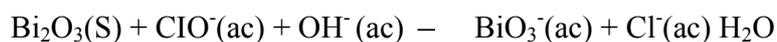


Luego la reacción de oxidación se multiplica por 3 y la de reducción por dos para producir $6e^-$ para cada proceso y luego se eliminan los electrones y se suman las semi ecuaciones.



4.6. Ajuste de ecuación en solución básica

Ajuste la siguiente reacción en las soluciones básicas

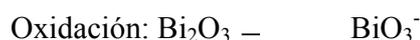




4.6.1 Orientaciones metodológicas

En medio básico ($\text{pH} > 7$)

El primer paso consiste en escribir las medias ecuaciones de oxidación y reducción

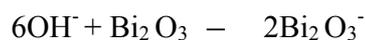


El segundo paso procede a ajustar la media ecuación de oxidación, para el ajuste hay que colocar un coeficiente 2 en los productos



En la semi ecuación de reducción está ajustada.

El tercer paso consiste en añadir un número adecuado de grupos OH^- en los reactivos de la media ecuación de oxidación para ajustar los oxígenos



Por cada oxígeno requerido en el lado con falta de oxígeno, se agregan dos iones OH^- .

Esto proporciona un O y un H_2O

En la semi ecuación de reducción hay un oxígeno en los reactivos y ninguno en los productos, por lo que se requiere dos OH^-



Por cada OH^- agregados en un lado, agregue un H_2O en el otro.



El cuarto paso consiste en adicionar agua por los grupos OH^- agregados en el paso tercero, en la semi ecuación de oxidación.



Se adicionan 3 aguas porque son 6 OH^- según lo señalado anteriormente.

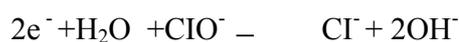
En la media ecuación de reducción se adicionan dos OH^- por lo tanto hay que agregar una agua como lo señalamos anteriormente



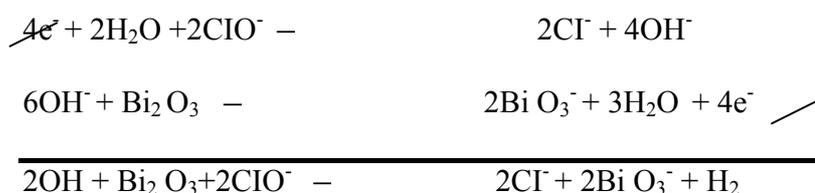
En el quinto paso hay que ajustar la carga. En la media ecuación de Oxidación, hay que agregar $4e^-$ electrones en los productos para balancear la carga de los reaccionantes



en la media ecuación de reducción hay que colocar $2e^-$ en los reaccionantes para balancear la carga.



Luego multipliquemos la media ecuación de reducción por 2 y sumamos la media ecuación de oxidación





V-DISEÑO METODOLOGICO (Material y Método)

Para la realización del presente trabajo investigativo se elaboraron encuestas con preguntas cerradas a los alumnos del III año del Instituto Emmanuel Mongalo y Rubio de una población de ciento veinte alumnos se tomará una muestra de noventa, este muestreo se realizará de forma aleatoria, se entrevistará a cinco docentes que imparten química de una población de cinco con el objeto de conocer si utilizan todos los métodos de ajustes de ecuaciones químicas y proponerles esta metodología.

El método utilizado es el inductivo ya que se parte de una propuesta para dicho centro y que pueda ser generalizados por el ministerio de educación en la reforma curricular.

El tipo de investigación es del tipo explicativa, ya que en este tipo de investigación se pretende buscar la causa de un fenómeno y establecer predicciones sobre el aprendizaje del ajuste de ecuaciones químicas.



VI-RESULTADOS

Resultado-I

En la encuesta aplicada a los alumnos se obtuvieron los siguientes resultados

-En la primera pregunta que se refiere a que, cuando le enseñan el ajuste de ecuaciones químicas, utilizan los métodos: por tanteo, algebraico, oxidación-reducción y ion electrón, noventa alumnos dicen que no, para un 100%.

-En la segunda pregunta referida a que, en el ajuste de ecuaciones químicas por tanteo, relacionan numéricamente cada uno de los átomos de los reaccionantes con los de los productos, setenta alumnos dicen que sí, para un 78% y veinte alumnos dicen que no, para un 22%.

-En la tercera pregunta que se refiere a que si utilizan el método algebraico de ajuste de ecuaciones químicas, noventa alumnos dicen que no, para un 100%.

-En la cuarta pregunta referida a que en el ajuste de ecuaciones químicas del método oxidación –reacción utilizan el procedimiento del puente, setenta alumnos dicen que si, para un 78% y veinte alumnos dicen que no, para un 22%.

-En la quinta pregunta en la que se les pide sin en el ajuste de ecuaciones químicas del método de ion –electrón en medio ácido, les explican cual es la semi reacción de oxidación y reducción, noventa alumnos dicen que si , para un 100%.

-En la sexta pregunta que se refiere a que según el método de la pregunta anterior en la semi reacción de reducción ¿proceden ajustar los átomos de oxígeno, escribiendo la fórmula H_2O afectada de un coeficiente que se corresponda con el número de átomos de oxígeno necesario en el miembro en cuestión?, noventa alumnos dicen que si, para un 100%



-En la séptima pregunta referida a que de acuerdo al número de moléculas de aguas que utilizaron para ajustar los átomos de oxígenos, escriben en el otro extremo el número equivalente de iones hidrógenos, noventa alumnos dicen que sí, para un 100%

-En la octava pregunta que se refiere a que si Ajustan la carga eléctrica en los reactivos y producto de la semi reacción de reducción, noventa alumnos dicen que sí, para un 100%

-En la novena pregunta referida a que realizan el mismo procedimiento en la semi reacción de reducción, noventa alumnos dicen que sí, para un 100%.



Resultado-II

En la entrevista a los maestros obtuvimos las siguientes respuestas

-En la primera pregunta que se refiere a que si explican todos los métodos de ajuste de ecuaciones químicas obtuvimos la siguiente respuesta, cinco maestro dicen que no, para un 100%

-En la segunda pregunta la que se refiere a que si toman en cuenta los tipos de reacciones químicas en la realización de los ajuste de reacción, cuatro maestros dicen que si, para un 80% y uno que no, para un 20%.

-En la tercera pregunta referida que si recuerdan que es una reacción de oxidación y de reducción, cinco maestro dicen que si, para un 100%

-En la cuarta pregunta que se refiere a recuerdan que es un agente oxidante y agente reductor, cinco maestros dicen que si, para un 100%.

-En la quinta pregunta referida a que método de ajuste explica mas en el desarrollo de estos contenidos, cinco maestros dicen que por tanteo y oxidación-reducción, para un 100%.

-En la sexta pregunta que se refiere a que si explican los pasos mas adecuados en cada uno de los métodos, de manera que tenga una mejor comprensión, cuatro maestros dicen que si, para un 80% y uno que no, para un 20%.

-En la séptima pregunta referida a que si dejan ejercicios en cada método de ajuste de ecuaciones químicas, cinco maestros dicen que solo en los métodos que explica mas, para un 100%.

-En la octava pregunta que se refiere a cuál de los métodos comprende más rápidamente los alumnos, cinco maestros dicen que en el de tanteo, para un 100%



VII-ANÁLISIS DE RESULTADOS

- Los maestros no utilizan todos los métodos de ajuste de ecuaciones químicas. Solamente los métodos de tanteo y de oxidación-reducción.
- La mayoría de maestros relacionan los ajustes con los tipos de reacciones químicas.
- La mayoría de maestros recuerdan que es una reacción de oxidación-reducción y lo que es un agente oxidante y reductor.
- En los métodos que explican la mayoría de maestros utilizan los procedimientos adecuados para estos métodos.
- La mayoría de maestros dejan ejercicios a los alumnos de los métodos que más explican.
- El método de ajuste de ecuaciones químicas que los alumnos más comprenden es el de tanteo



VIII-CONCLUSIONES

Los maestros no explican todos los métodos de ajuste de ecuaciones químicas, a pesar de que dichos métodos aparecen en los programas del MINED con acepción del método algebraico. Siendo el método de tanteo el más utilizado

Cuando explican el método del ion electrón siguen el procedimiento adecuado para una buena comprensión.

En la explicación del método de oxidación- reducción explican previamente que es oxidación y reducción esto les permite comprender a los alumnos cual es el agente oxidante y el agente reductor permitiendo de esa manera una rápida comprensión del método



IX-RECOMENDACIONES

1-Hacer uso adecuado de los métodos de ajuste de ecuaciones química, porque dependen del tipo de reacción.

2-Realizar experimento de los tipos de reacciones para relacionarlos con los diferentes tipos de ajustes.

3-Explicar los tipos de reacciones haciendo uso de metodologías adecuadas que lleven los pasos más simples para su solución.

4-Realizar ejercicios con todos los métodos en una misma reacción para que comprendan cual es el más adecuado.

5-Rememorar al conceptos útiles en las reacciones químicas para que puedan ser utilizados en el ajuste de estas

6-Realizar revisiones bibliográficas para encontrar los procedimientos más simples para su explicación en el ajuste de ecuaciones químicas



X-BIBLIOGRAFIA

1- Meza, Felipe Miguel: la creatividad en las actividades prácticas de Química. Editorial Pueblo y Educación. Ciudad de la Habana. 1986.

2- Plietner, Y. y V. S. Polosin: Curso práctico de Metodología de la Enseñanza de las Ciencias. Editorial Pueblo y Educación. Ciudad de la Habana. 1982.

3-Albaladejo, C; Caamaño, A; Jiménez, M.P. “Los trabajos prácticos”. En materiales del área de ciencias naturaleza para los cursos de actualización científica y didáctica.

4-Grup Recerca (1980a): Física y Química para una enseñanza activa. (Cuaderno de Pedagogía), 67-68, p.45.

5-Furió, C., 1989. Selección bibliográfica sobre evolución de prácticas de laboratorio, Enseñanza de las Ciencias, 7 (2), p. 187.

6-Malone, C. Leo., 1990. Introducción a la química. Editorial Limusa. México.
1991



ANEXO



Anexo-I

ENCUESTA

La presente encuesta tiene como objetivo conocer de los alumnos del III año del Instituto Enmanuel Mongalo y Rubio la metodología o procedimiento utilizado por los maestros en la enseñanza del ajuste de ecuaciones químicas

1-Cuando le enseñan el ajuste de ecuaciones químicas, utilizan los métodos: por tanteo, algebraico, oxidación-reducción y ion electrón

SI NO

2-En el ajuste de ecuaciones químicas por tanteo, relacionan numéricamente cada uno de los átomos de los reaccionantes con los de los productos.

SI NO

3-Utilizan el método algebraico de ajuste de ecuaciones químicas

SI NO

4-En el ajuste de ecuaciones químicas del método oxidación –reacción utilizan el procedimiento del puente.

SI NO

5-En el ajuste de ecuaciones químicas del método de ion –electrón en medio ácido, les explican cual es la semi reacción de oxidación y reducción

SI NO



6- Según el método de la pregunta anterior en la semi reacción de reducción ¿proceden ajustar los átomos de oxígeno, escribiendo la fórmula H_2O afectada de un coeficiente que se corresponda con el número de átomos de oxígeno necesario en el miembro en cuestión?

SI NO

7-De acuerdo al número de moléculas de aguas que utilizaron para ajustar los átomos de oxígenos, escriben en el otro extremo el número equivalente de iones hidrógenos

SI NO

8-Ajustan la carga eléctrica en los reactivos u producto de la semi reacción de reducción

SI NO

9- Realizan el mismo procedimiento en la semi reacción de reducción

SI NO



Anexo-II

ENTREVISTA

La presente entrevista tiene como objetivo conocer la metodología que utiliza el maestro para explicar los diferentes métodos de ajuste de ecuaciones químicas

1-Explican todos los métodos de ajuste de ecuaciones químicas

SI NO

2-Toman en cuenta los tipos de reacciones químicas en la realización de los ajuste de reacción.

SI NO

3-Rememoran que es una reacción de oxidación y de reducción

SI NO

4-Rememoran que es un agente oxidante y agente reductor

SI NO

5-Que método de ajuste explica mas en el desarrollo de estos contenidos

-Tanteo

-Algebraico

-Oxidación-Reducción

-ion electrón (medio ácido)

-ion electrón (medio básico)



6- Explican los pasos más adecuados en cada uno de los métodos, de manera que tenga una mejor comprensión

SI NO

7-Dejan ejercicios en cada método de ajuste de ecuaciones químicas

SI NO

8-Cual de los métodos comprende más rápidamente los alumnos

-Tanteo

-Algebraico

-Oxidación-Reducción

-Ion electrón