**COLEGIO DREYSE BELSER**

**TRABAJO N°2 QUÍMICA (FD) Nota acumulativa 4° MEDIO**

**Prof. Guillermo Muñoz. Fecha de entrega: 07 abril 2020**

**Nombre………………………………………………………………………………………**

**OBJETIVO:**

Conocer, comprender y aplicar las reglas para asignar estados de oxidación (o número de oxidación).

**INSTRUCCIONES.**

1.-Desarrolle la guía en su cuaderno y envíe la fotografía con las respuestas a mi correo profesional: [profesorguillermom@gmail.com](mailto:profesorguillermom@gmail.com)

**Reacciones de oxidación reducción o Reacciones redox.**

**INTRODUCCIÓN.**

En general, existen dos tipos de reacciones químicas: las reacciones de óxido - reducción (o de oxidación- reducción) también llamadas reacciones redox, y las reacciones ácido – base. En primer, lugar nos ocuparemos de las reacciones de óxido – reducción. Para saber si una reacción es de óxido-reducción, lo **primero** que hay que hacer es **calcular el estado de oxidación** de cada elemento que participa en la reacción química.

Estados de oxidación.

La combinación de átomos para formar compuestos es, en esencia, una transferencia de electrones entre ellos, como resultado de esta situación, en un compuesto, cada átomo queda caracterizado por una **cierta carga** **eléctrica** , sin necesidad de precisar la naturaleza de la unión que hay dentro del compuesto. La carga eléctrica que se asigna a cada átomo recibe el nombre **estado deoxidación** o **número de oxidación*.*** Con el objeto de determinar esta carga se recomienda el uso de las siguientes reglas:

**a)** Los elementos libres (sin combinar) o combinados consigo mismo (moléculas homonucleares) presentan estado de oxidación **cero**. Ej: O, O2 , Mg, Ca, etc.

**b)** El hidrógeno en la mayor parte de sus compuestos presenta estado de oxidación +1, excepto en cuando está combinado con un metal (hidruros metálicos), que presenta estado de oxidación -1. (No consideraremos los hidruros metálicos ´por el momento).

**c)** El oxígeno en la mayor parte de sus compuestos presenta estado de oxidación

-2, excepto en los peróxidos, que presenta estado de oxidación -1.(No consideraremos los peróxidos por el momento)

**d)** El estado de oxidación de los átomos en forma de iones monoatómicos es igual a la carga eléctrica del ion. Por ejemplo:

|  |  |
| --- | --- |
| Especie ( ion monoatómico) | Estado de oxidación |
| Na+ | +1 |
| S-2 | -2 |

**e)** La suma ponderada de los estados de oxidación – en que los factores de ponderación corresponden a los subíndices que aparecen en formula química implicada - de cada átomo que compone una molécula **heteronuclear neutra** es igual a **cero**. Esta regla es la más importante porque permite determinar el estado de oxidación de un elemento desconocido, en términos de los estados de oxidación de otros elementos cuyo estado de oxidación se conoce (por ejemplo, los estados de oxidación del hidrógeno y del oxígeno). Esta regla nos obliga a formular una ecuación que involucra los estados de oxidación de los elementos implicados, el número de veces que aparece un elemento químico en una determinada fórmula (indicada por un subíndice asociado a cada elemento) e igualarla a cero.

Veamos un ejemplo de aplicación.

**Aplicación de la regla e**

**Ejemplo 1.-** Determine el estado de oxidación del azufre (S) en el ácido sulfúrico (H2SO4), a partir de los estados de oxidación del oxígeno e hidrógeno.

Solución:

Sabemos que los estados de oxidación del H y O son +1 y -2, respectivamente; por reglas **b** y **c**. Colocaremos los respectivos estados de oxidación del H y del O, incluyendo el estado de oxidación desconocido del azufre (que llamaremos **x**) entre paréntesis y el sobre el símbolo químico que corresponda en la fórmula química, como se ilustra a continuación.

(+1) x( -2)

H2 S O4

Puesto que la molécula de H2SO4 es neutra podemos aplicar la regla **e.** Por lo tanto, como el hidrógeno aparece dos veces en la fórmula del ácido sulfúrico el estado de oxidación de éste se multiplica por 2; el estado de oxidación desconocido del azufre (x), puesto que éste aparece sólo una vez en la fórmula, se multiplica por 1; y, finalmente, puesto que el oxígeno aparece cuatro veces en la respectiva fórmula, su respectivo estado de oxidación se multiplica por 4. Puesto que la molécula es neutra la suma debe ser igual a cero, como se establece a continuación.

**2**(+1) + **1**x + **4**(-2) = 0

2 + x - 8 = 0

x= 8 – 2

x = 6 Pese a que el resultado es positivo, aunque sea redundante, el estado de

oxidación debe expresarse con el signo +, es decir:

x= +6

Por lo tanto, el estado de oxidación del azufre en el ácido sulfúrico es +6.

**Ejemplo 2.-** Determine el estado de oxidación del fósforo (P) en el ácido pirofosfórico (H4P2O7), a partir de los estados de oxidación del oxígeno e hidrógeno.

Sabemos que los estados de oxidación del H y O son +1 y -2, respectivamente; por reglas **b** y **c**. Colocaremos los respectivos estados de oxidación del H y del O, incluyendo el estado de oxidación desconocido del fósforo (que llamaremos **x**) entre paréntesis y el sobre el símbolo químico que corresponda en la fórmula química, como se ilustra a continuación.

(+1) x (-2)

H4 P2 O7

Solución.

Puesto que la molécula de H4P2O7 es neutra podemos aplicar la regla **e**, como en el caso anterior**.** Por lo tanto, como el hidrógeno aparece cuatro veces en la fórmula, el estado de oxidación de éste se multiplica por 4; el estado de oxidación desconocido del fósforo (x), puesto que éste aparece dos veces en la fórmula, se multiplica por 2; y, finalmente, puesto que el oxígeno aparece siete veces en la respectiva fórmula, su respectivo estado de oxidación se multiplica por 7. Debido a que la molécula es neutra la suma debe ser igual a cero, como se establece a continuación.

**4**(+1) + **2**x + **7**(-2) = 0

4 + 2x - 14 = 0

2x = 14 – 4

2x = 10

x= 10/2

x = +5

Por lo tanto, el estado de oxidación del fósforo en el ácido pirofosfórico es +5

**Nota**. Siempre que un estado de oxidación es positivo se debe poner el signo +, aunque sea redundante.

**Guía de trabajo.**

Resuelva los siguientes ejercicios (4 pts. c/u) aplicando la regla **e** y explicitando la ecuación que lleva a la solución**:**

**1.-** Calcule el estado de oxidación del nitrógeno (N) en el ácido nítrico (HNO3), a partir de los estados de oxidación del oxígeno e hidrógeno.

**2.-** Calcule el estado de oxidación del carbono (C) en el ácido carbónico (H2CO3), a partir de los estados de oxidación del oxígeno e hidrógeno.

**3.-** Calcule el estado de oxidación del cromo (Cr) en el ácido dicrómico (H2Cr2O7), a partir de los estados de oxidación del oxígeno e hidrógeno.

**4.-** Calcule el estado de oxidación del boro (B) en el ácido ortobórico (H3BO3), a partir de los estados de oxidación del oxígeno e hidrógeno.