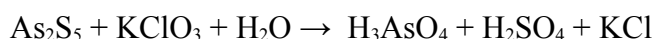


Ajuste de reacciones REDOX

Las reacciones REDOX son aquellas en las que uno de los reactivos de la reacción química se oxida, a costa de otro que se reduce. Recuerda que "oxidarse" es equivalente a perder electrones, y "reducirse" a ganarlos. Por lo tanto, si uno gana electrones es porque otro los ha perdido. Oxidación y reducción siempre van parejas.

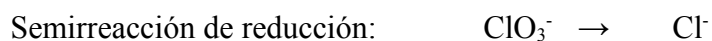
Vamos a explicar cómo se realiza el ajuste a través de una reacción de ejemplo:



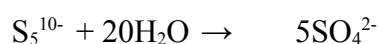
En primer lugar, tenemos que determinar qué se está oxidando y qué se está reduciendo. Para ello colocamos las valencias¹ de cada elemento. Debe haber uno que haya disminuido su valencia (se ha reducido) y otro que la haya aumentado (se ha oxidado).

<u>Reactivos</u>		<u>Productos</u>		
As	→ +5	As	→ +5	
S	→ -2	S	→ +6	Se ha oxidado
K	→ +1	K	→ +1	
Cl	→ +5	Cl	→ -1	Se ha reducido
H	→ +1	H	→ +1	
O	→ -2	O	→ -2	

Luego planteamos las semirreacciones de oxidación y reducción. Es imprescindible que sepas cómo se disocia cada compuesto químico.



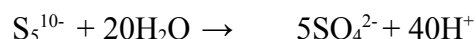
Para ambas reacciones, antes de ajustar las cargas hay que hacer dos cosas. Lo primero, ajustar el azufre (multiplicando por 5 los aniones sulfato) y luego los oxígenos. En la de oxidación hay 20 (=5x4) en el lado de los productos. Para ajustarlos, sumamos 20 moléculas de agua en el lado contrario (podemos sumar agua porque todas estas reacciones ocurren en medio acuoso).



¹ En estos casos, es más correcto que utilices "número de oxidación" en lugar de "valencia", aunque a efectos numéricos sean lo mismo. Por cierto, recuerda que el número de oxidación de un elemento en su forma elemental (por ejemplo, Fe o Cl₂) es igual a cero.

Cajón de Ciencias

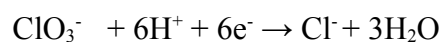
Luego ajustamos los hidrógenos sumando protones (H^+) en el lado que sea necesario.



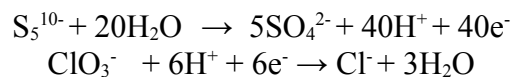
Y por último, equilibramos las cargas sumando electrones. La carga total de los reactivos en esta semirreacción es -10, y en el lado de los productos, +30. Por lo tanto, sumaremos 40 electrones en el lado de los productos. Si hemos hecho todo bien, estos electrones aparecerán en el lado opuesto al que colocaste los electrones en la primera semirreacción.



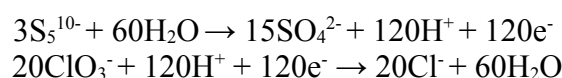
Con la otra seguiríamos los mismos pasos. Al final quedaría así:



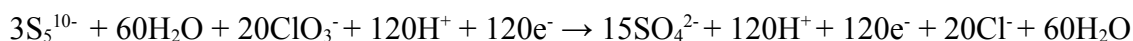
Las dos semirreacciones ajustadas quedan así:



El siguiente paso es conseguir que haya el mismo número de electrones en las dos semirreacciones. En este caso, para conseguir eso, multiplicamos la primera semirreacción por 3 y la segunda por 20.

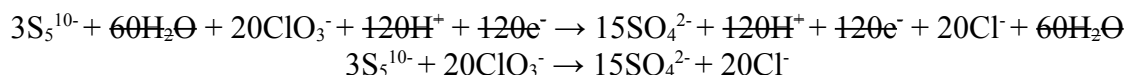


Después las sumamos. Nos queda esto:

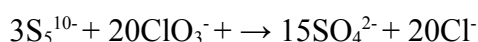


Cajón de Ciencias

Todo lo que aparezca a ambos lados de esta reacción lo podemos simplificar. Por lo tanto, tachamos los electrones (que para eso habíamos hecho que hubiese el mismo número a ambos lados).



El último paso es el que a veces parece más raro y quizás necesita un poco de práctica para terminar de entenderlo del todo. Tenemos que conseguir pasar de esta última reacción a la primera. No nos tiene que aparecer nada nuevo, ni tiene que faltarnos nada. Para ello, podemos utilizar cualquier elemento o compuesto de la reacción original que no es estuviera oxidando o reduciendo, pero si añadimos cosas, al final tendremos que sumarlas también en el lado contrario.



3S_5^{10-} pasa a ser $3\text{As}_2\text{S}_5$ añadiéndole 6 arsénicos y formando 3 moléculas de As_2S_5 (anotémoslos en cuenta, porque en el otro lado tendremos que poner la misma cantidad de As).

20ClO_3^- pasa a ser 20KClO_3 añadiendo 20 potasios (que tendremos que usar después con los productos, como antes).

15SO_4^{2-} pasa a ser $15\text{H}_2\text{SO}_4$ completando con 30 protones (nos quedamos debiendo entonces 30 protones en el lado de los reactivos).

20Cl^- pasa a ser 20KCl añadiendo 20 potasios (los que teníamos pendientes. Una cuenta saldada).

Como ves, hay cosas que todavía no cuadran:

Reactivos

Debemos poner 30 protones
No aparecen moléculas de agua que
están en la reacción original

Productos

Debemos poner 6 arsénicos
No aparecen H_3AsO_4 de la reacción
original

Para arreglar este desbarajuste, sumamos 6 moléculas de H_3AsO_4 en el lado de los productos, lo cual nos ajusta los arsénicos, pero nos añade como deuda en los reactivos 18 protones más y 24 oxígenos.

Cajón de Ciencias

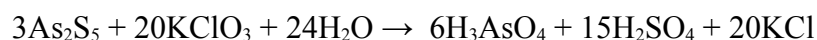
¿Lioso? Bueno, esto es un ejemplo perfecto de cómo lo que parece un problema es en realidad una solución. Por si aún no has visto qué va a pasar a continuación, revisamos qué queda por arreglar en el lado de los reactivos:

- Tenemos que poner 48 protones
- Tenemos que poner 24 oxígenos
- Faltan moléculas de agua

¿Aún no ves cómo ajustarlo? Pista: el agua es H₂O. Y tenemos que añadir el doble de hidrógenos que de oxígenos.

Respuesta: si sumamos 24 moléculas de agua, gastamos los protones y oxígenos que estamos obligados a poner en los reactivos, y además conseguimos que aparezca un número exacto de moléculas de agua ¡Tacháaaan!

La reacción REDOX finalmente ajustada es esta:



El que todo cuadre tan bien, es señal de que está bien ajustada. Sé que al principio parece todo algo confuso, como tener que hacer encaje de bolillos, pero con la práctica se ve más claro. Además, todo hay que decirlo, la que hemos cogido como ejemplo es más complicada que la media, porque hemos querido que tuviese un poco de todo.