

Určovanie stechiometrických koeficientov v rovniciach oxidačno-redukčných reakcií

POSTUP:

1. Určíme oxidačné čísla jednotlivých prvkov v každej zlúčenine.
2. Zistíme, ktorým prvkom sa menia oxidačné čísla.
3. Zapišeme polreakcie oxidáciu a redukciu vrátane počtu odovzdaných alebo prijatých elektrónov.
4. Počet prijatých a odovzdaných elektrónov sa musí rovnať, preto rovnice polreakcií vynásobíme na najmenší spoločný násobok (*alebo v niektorých riešených príkladoch môžete vidieť ako je miesto tohto kroku urobené krížové pravidlo a ak sú potom získané čísla párne, tak sa vydedia).
5. Tým získame koeficienty, ktoré patria zlúčeninám s atómami, ktorým sa mení oxidačné číslo a zapišeme ich pred tieto zlúčeniny do reakčnej schémy.
6. Urobíme bilanciu atómov tých prvkov, ktorým sa nemenia oxidačné čísla (porovnáваме ľavú a pravú stranu rovnice) a ostatné koeficienty dopočítame tak, aby platil rovnaký počet atómov na ľavej a pravej strane rovnice ako v matematike. Musí platiť zákon zachovania hmotnosti – počet atómov na ľavej strane sa rovná počtu atómov na pravej strane rovnice.
7. Urobíme skúšku správnosti, či sa počet atómov na ľavej strane rovnice naozaj rovná počtu atómov na pravej strane rovnice (často túto skúšku robíme už len porovnaním počtu atómov kyslíka na oboch stranách rovnice).
8. Prepíšeme v rovnici reakcie prerušovanú šípku za plnú.

Príklad:

V reakčnej schéme doplňte stechiometrické koeficienty:

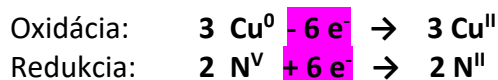
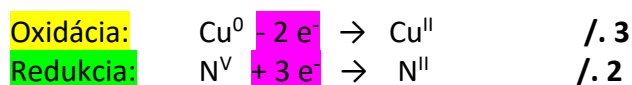


Riešenie

1.+2. Napíšeme všetky oxidačné čísla a zistíme, ktoré sa zmenili:



3. + 4. Zapišeme polreakcie s počtom vymenených elektrónov a následne obidve rovnice vynásobíme takými číslami, aby bol počet vymenených elektrónov rovnaký*:



5.

Z tohto vidíme, že 3 atómy neutrálnej kovovej medi Cu^0 sa reakciou zoxidovali na 3 katióny medi s oxidačným číslom II, pričom medi odovzdala spolu 6 elektrónov.

Dva dusíky s oxidačným č. V sa zredukovali na 2 dusíky s oxidačným číslom II, pričom prijali spolu 6 elektrónov.

Čísla **3** a **2** sú stechiometrické koeficienty, ktoré doplníme do rovnice.

Pozor:

V rovnici reakcie vidíme, že N^{V} z HNO_3 sa premenil na N^{II} v NO , ale N^{V} zostal ešte s nezmeneným oxidačným číslom v ďalšom produkte - $\text{Cu}(\text{N}^{\text{V}}\text{O}_3)_2$, teda z HNO_3 sa 2 N^{V} premenili na 2 N^{II} a ďalšie N^{V} zostali s nezmeneným číslom, z čoho vyplýva, že koeficient **2** pred HNO_3 dať nemôžeme, musíme ho dopočítať pomocou ostatných už známych počtov atómov.

6.

Na základe koeficientov pri $\text{Cu}(\text{NO}_3)_2$ (tri) a koeficientu NO (dva) dostaneme spolu $(3 \times 2 + 2)$, t.j. 8 atómov dusíka na pravej strane, napíšeme preto na ľavej strane rovnice **8 HNO₃**, t.j. počet atómov dusíka na ľavej strane rovnice (osem) sa vyrovná s pravou stranou rovnice.

V 8 HNO_3 sa nachádza 8 atómov vodíka. Aby bol počet atómov vodíka na pravej strane tiež osem, napíšeme pred vzorec **vody** koeficient **štyri**:



7.

Skúška správnosti:

Spočítame atómy kyslíka na pravej a ľavej strane:

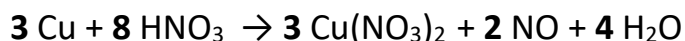
$$\text{L: } 8 \times 3 = 24$$

$$\text{P: } 3 \times 3 \times 2 + 2 + 4 = 24$$

$$\text{L} = \text{P}$$

8.

Na záver doplníme plnú šípku v rovnici:



* v danom kroku môžeme použiť aj druhý spôsob – krížom prehodíme počet elektrónov:

