

Redoxné reakcie

Počas redoxného deja dochádza k zmene oxidačného čísla jedného alebo viacerých prvkov v reagujúcich časticiach. Tento dej je bežne podmienený výmenou alebo prenosom elektrónov medzi zúčastnenými atómami, pričom sa mení náboj reagujúcich častíc.

Redukcia je časť redoxnej reakcie, v ktorej častice prijímajú elektróny a znižuje sa oxidačné číslo atómu.

Oxidácia je časť redoxnej reakcie, v ktorej častice odovzdávajú elektróny a zvyšuje sa oxidačné číslo atómu.

V každej reakcii, v ktorej dochádza k oxidácii, musí prebiehať aj redukcia. Z tohto vyplýva pomenovanie redoxných reakcií ako oxidačno-redukčné (alebo skrátene **redoxné**).

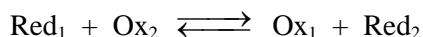
Redukovadlo (redukčné činidlo) je častica, ktorá redukuje druhú časticu a sama sa oxiduje.

Oxidovadlo (oxidačné činidlo) je častica, ktorá oxiduje druhú časticu a sama sa redukuje.

Častica v redukovanej forme (redukovadlo, Red₁) sa odovzdaním elektrónov zoxiduje na oxidovanú formu (Ox₁) a druhá častica v oxidovanej forme (oxidovadlo, Ox₂) sa prijatím elektrónov zredukuje na redukovanú formu (Red₂). Tieto čiastkové deje je možné vyjadriť pomocou rovníc polreakcií, ktoré sú charakterizované príslušnými hodnotami štandardného elektródového (redoxného) potenciálu $E^{\circ}(\text{Ox}|\text{Red})$:



Výslednú rovnicu redoxnej reakcie dostaneme úpravou uvedených polreakcií, pričom obe polreakcie musia obsahovať rovnaký počet vymenených elektrónov.



Kovy zoradené podľa rastúcich hodnôt $E^{\circ}(\text{M}^{n+}|\text{M})$ predstavujú tzv. **elektrochemický rad napätia kovov**

Li, K, Ba, Ca, Na, Mg, Be, Al, Mn, Zn, Fe, Cd, Ni, Pb, H₂, Cu, Ag, Hg, Pt, Au

pričom hodnota štandardného elektródového potenciálu vodíka je konvenčne nulová, $E^{\circ}(\text{H}_3\text{O}^+|\text{H}_2) = 0 \text{ V}$ (presne).

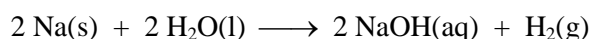
Kovy nachádzajúce sa naľavo od H₂ majú záporné hodnoty $E^{\circ}(\text{M}^{n+}|\text{M})$ a nazývajú sa **neušľachtilé kovy**.

Kovy, ktoré sa nachádzajú napravo od H₂ majú kladné hodnoty $E^{\circ}(\text{M}^{n+}|\text{M})$ a nazývajú sa **ušľachtilé kovy**.

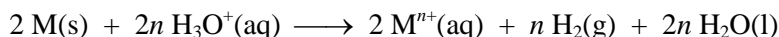
Neušľachtilé kovy (Li – Pb) reagujú s *neoxidujúcimi kyselinami* za vzniku plynného vodíka, napr.



Kovy nachádzajúce sa na začiatku *elektrochemického radu napätia kovov* (Li – Na) reagujú prudko nielen s kyselinami, ale i s vodou za vzniku vodíka, napr.

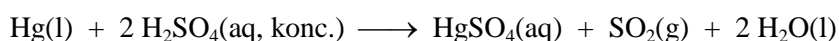


Kovy nasledujúce za nimi (Mg – Cd) s vodou reagujú pomaly, ochotne reagujú len s vodnou parou pri zvýšenej teplote za vzniku vodíka. Kovy nachádzajúce sa v rade pred vodíkom (Ni a Pb) s vodou a ani s vodnou parou nereagujú. V uvedených príkladoch vodík vzniká redukciou kationu H₃O⁺ s neušľachtilým kovom M.

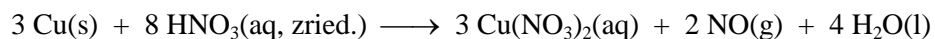
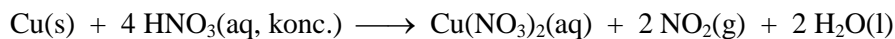


Vo vodnom roztoku neoxidujúcej kyseliny ako oxidovadlo pôsobia kationy H₃O⁺. Na rozdiel od *oxidujúcej kyseliny*, sa nemení oxidačné číslo atómu prvku, podľa ktorého je kyselina pomenovaná. Neoxidujúcimi kyselinami sú napr. halogenovodíkové kyseliny a zriedená kyselina sírová.

Ušľachtilé kovy (Cu – Au) s vodou a s neoxidujúcimi kyselinami nereagujú. Tieto kovy reagujú s oxidujúcimi kyselinami, napr. s kyselinou dusičnou, s koncentrovanou kyselinou sírovou alebo len so zmesami kyselín, ako je *lúčavka kráľovská*. Oxidovadlom je samotná kyselina, lebo v priebehu reakcie sa znižuje oxidačné číslo stredového atómu kyseliny. Redukovadlom je ušľachtilý kov. Oxidačné čísla atómov vodíka a kyslíka sa nemenia. V prípade kyseliny sírovej sa znižuje oxidačné číslo atómu síry z VI na IV a vzniká oxid siričitý. Z ušľachtilých kovov reagujú s koncentrovanou kyselinou sírovou pri zvýšenej teplote meď, striebro a ortuť



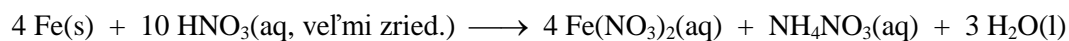
Ak je oxidovadlom kyselina dusičná, znižuje sa oxidačné číslo atómu dusíka z V na IV alebo na II v závislosti od koncentrácie kyseliny a vzniká oxid dusičitý alebo oxid dusnatý. Meď, striebro a ortuť reagujú s koncentrovanou aj so zriedenou kyselinou dusičnou, napr.



So zriedenou kyselinou dusičnou reagujú aj neušľachtilé kovy, ako olovo, kadmium, železo, hliník, chróm a pod.



Reakciou niektorých neušľachtilých kovov (napr. železo, zinok, kadmium a horčík) s veľmi zriedenou kyselinou dusičnou vzniká dusičnan príslušného kovu a dusičnan amónny, napr.



Niektoré kovy sa s koncentrovanou kyselinou dusičnou pasivujú, napr. hliník, chróm, železo, kobalt a nikel.