

Oxidace a úloha kyslíku

Oxidace je **ztráta elektronů**, případně **zvýšení oxidačního čísla** příslušného prvku. Odebrané elektrony musí skončit na jiném prvku, a proto je oxidace jedné látky vždy spojena s redukcí látky jiné. Slovo „oxidace“ pochází ze slova „oxid“, které označuje sloučeninu obsahující kyslík. Kyslík není pro průběh oxidace nezbytně nutný.

Kyslík je oxidační činidlo. Má vysokou tendenci **přijímat elektrony**. Afinita prvku k elektronům je vyjádřena hodnotou jeho elektronegativity. Elektronegativita kyslíku je jedna z nejvyšších mezi prvky, vyšší má už jenom fluor. Přesun elektronů na kyslík, včetně tvorby vazeb s kyslíkem, je proces termodynamicky výhodný, tzn. **uvolňuje energii**.

To, že se v naší atmosféře s 20 % kyslíku samovolně nevznítíme, se dá zdůvodnit jediné existencí jistých kinetických bariér.

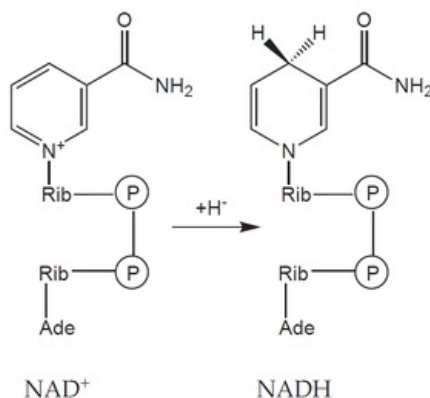
Organizmy žijící na Zemi našly způsob využití energie přenosem elektronů z méně elektronegativních prvků na kyslík. Naše buňky **oxidují organické sloučeniny** obsažené v potravě na **CO₂** a **H₂O** za **spotřeby kyslíku a produkce energie**. Tento proces někdy nazýváme také spalování živin. Na rozdíl od hoření je transfer elektronů z organických molekul na kyslík v našich buňkách rozdělen do mnoha kroků. Většina uvolněné energie se tak nepřemění na teplo a světlo, ale ukládá se ve formě chemického potenciálu. Z didaktických důvodů můžeme oxidativní metabolismus rozdělit do dvou fází:

1. **Oxidace substrátu spojená s redukcí kofaktorů enzymů;**
2. **Reoxidace redukováných kofaktorů kyslíkem.**

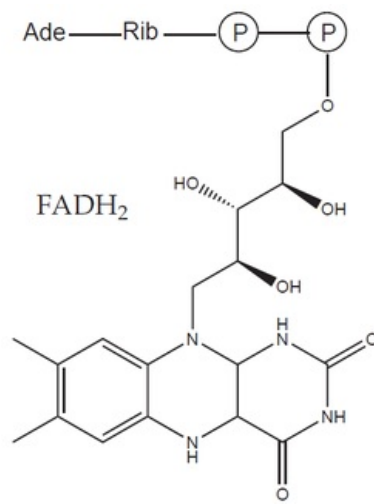
 Podrobnější informace naleznete na stránce Co pohání naše buňky.

Odbourávání glukózy

Jako příklad můžeme uvést glukózu. Její šestiuhlíkatá molekula (C₆H₁₂O₆) je v procesu glykolýzy a pyruvátdehydrogenázové reakce postupně oxidována na dvě molekuly **kyseliny octové** (ve formě acetylkoenzymu A) a dvě molekuly **CO₂**. Během této reakce dochází k redukcí čtyř molekul koenzymu NAD⁺ (nikotinamidadenindinukleotid) na NADH, přičemž každý přijme dva elektrony (často naznačeno jako přijetí hydridového aniontu H⁻).



Vytvořený acetyl-CoA vstupuje do citrátového cyklu a je dále oxidován na dvě molekuly CO₂ a čtyři molekuly redukováných kofaktorů (tři NADH a jeden FADH₂ – flavinadenindinukleotid). Ve výsledku dochází při oxidaci glukózy k tvorbě **12 redukováných kofaktorů a šesti molekul CO₂**. V tomto procesu nedošlo ke spotřebě žádného molekulárního kyslíku (O₂) – chybějící atomy kyslíku byly poskytnuty molekulami vody. V té se kyslík vyskytuje již v redukované formě (O^{-II}), která se elektronového transferu neúčastní.



Aby mohla metabolická dráha fungovat, musí být redukované kofaktory zpětně **reoxidovány**. Proces reoxidace nastává nejčastěji v mitochondriích, kde redukované kofaktory předávají získané elektrony kyslíku (redukují ho). Redukce kyslíku pak vede k uvolnění značného množství energie.