

Které chemické reakce jsou spontánní a kterým musíme nějak pomoci? (DSM + YFCH)



Spontánně neprobíhá – musíme dodat teplo (endotermní reakce)



Ano – ale pouze ve vodě („termodynamicky schůdná“, voda tvoří vhodné reakční prostředí – CaO převede na Ca(OH)_2 , rozpouští reaktanty)

Teplené zbarvení?

Exotermní – produkuje teplo.

Seřadte horniny podle obsahu CaCO_3 .



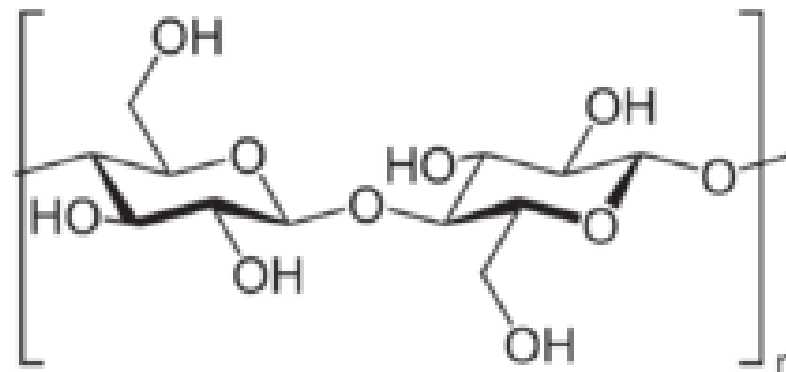
Běžela by tato reakce i opačně?

Ne – CaCO_3 a kyselina je nekompatibilní – nemůžou spolu koexistovat.



Jaké látky tvoří dřevo?

Celulóza, hemicelulózy, lignin... - ORGANICKÉ



„cukr“

fotosyntéza

musí být dodána **energie** (Slunce) a katalyzátor (chlorfyl) – poskládá z jednoduchých molekul složité

hoření (oxidace) je exotermní, fotosyntéza endotermní

Které chemické reakce jsou spontánní a kterým musíme nějak pomoci? (DSM + YFCH)

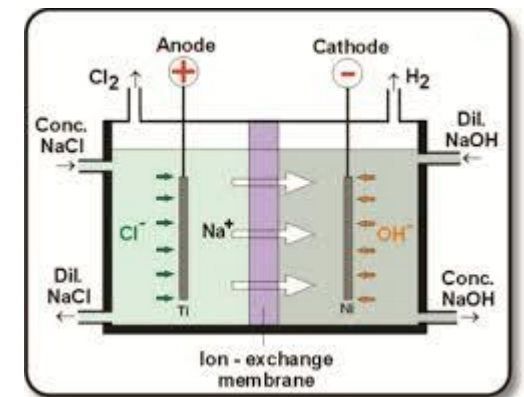
- spontánně probíhají reakce:
 - produkující teplo (jsou exotermní) – například oxidace
 - z čistých prvků vznikají sloučeniny
 - při nichž vznikají ze složitých molekul jednoduché (= roste entropie)
 - při nichž vznikají stabilní a kompatibilní produkty (nevzniknou spontánně spolu hydroxid a kyselina, nevzniknou hořlavina a kyslík apod.)

Jakým směrem bude spontánně probíhat:



\longrightarrow museli bychom dodat energii

ÚVOD DO ELEKTROCHEMIE JAKO ZÁKLAD KOROZE A PROTIKOROZNÍ OCHRANY KOVOVÝCH MATERIÁLŮ



Předmět elektrochemie

Elektrochemie se zabývá **oxidačně-redukčními procesy** – reakcemi, při nichž dochází k výměně elektronů mezi reaktanty:

- roztoky elektrolytů – kapaliny vedoucí elektrický proud
- elektrochemické reakce na rozhraní pevná látka – elektrolyt
- průmyslová elektrolýza - výroba Al, Mg, Cl₂, organická syntéza
- uchovávání a výroba elektrické energie – akumulátory, palivové články
- koroze kovů

Základní pojmy

- oxidace a redukce
- anoda a katoda
- elektrické vodiče
- elektrochemický článek
- elektrické napětí a proud

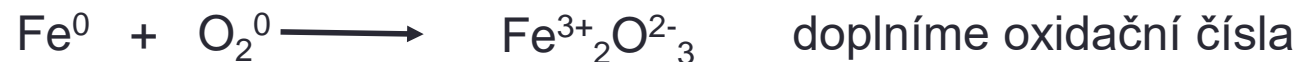
Ionty a oxidační čísla



čisté prvky:	11	a	9	elektronů
sloučenina:	Na ⁺		F ⁻	ionty

Oxidačně-redukční reakce

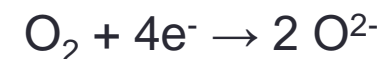
- dochází k výměně elektronů mezi prvky
- tedy ke změně oxidačního čísla prvků



Co se redukuje a co se oxiduje?

Fe...roste oxidační číslo (ztrácí elektrony)....**oxidace**

O...klesá oxidační číslo (získává elektrony)....**redukce**



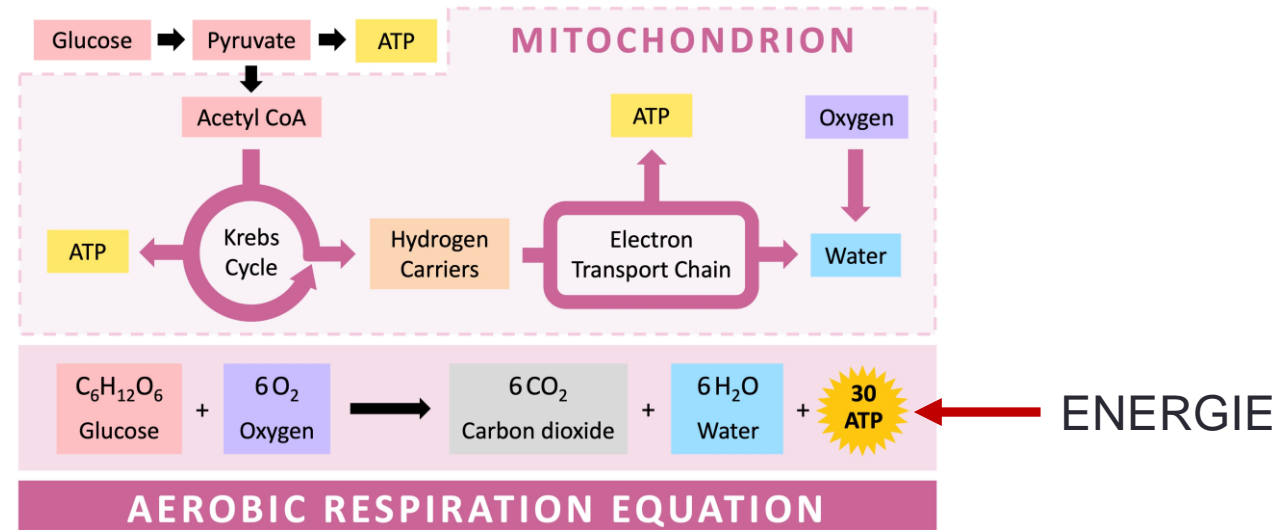
Vyčíslení: počty elektronů pro redukci a oxidaci se musí rovnat



Oxidačně-redukční reakce probíhají:

- homogenně – všechny reaktanty v roztoku $\text{KMnO}_4 + \text{HCl} = \text{KCl} + \text{MnCl}_2 + \text{H}_2\text{O} + \text{Cl}_2$

- v živých buňkách



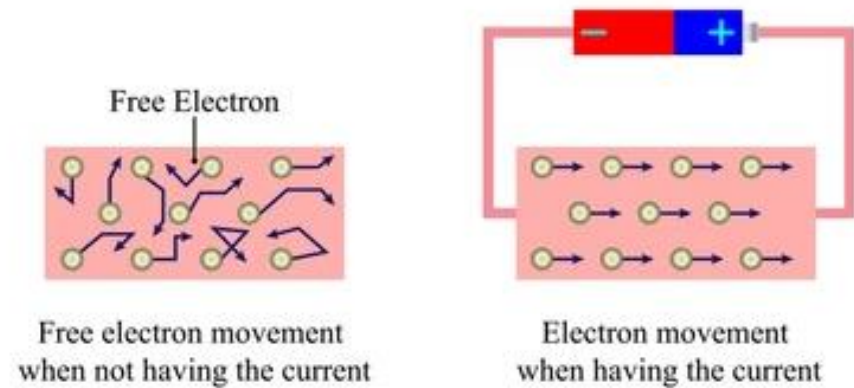
- heterogenně – na povrchu pevné látky = na elektrodě
 - dochází k přenosu elektronů mezi elektrodou a reaktanty v roztoku



Elektrické vodiče

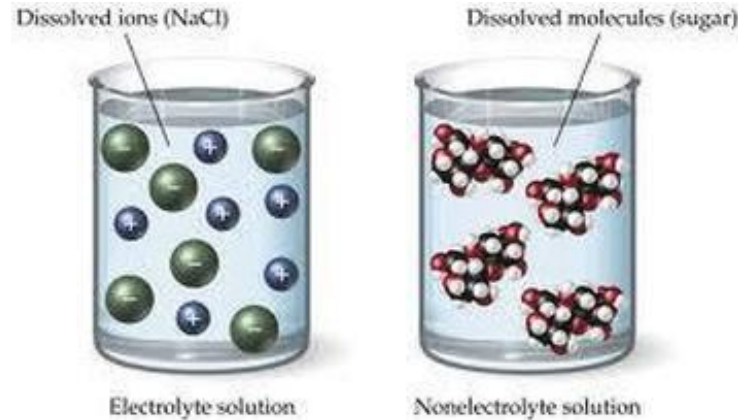
Látky – pevné, kapalné, plynné – které vedou elektrický proud = obsahují nějaké **nosiče náboje**

1. **elektronové vodiče** – obsahují volné (pohyblivé) elektrony – kovy, polokovy (uhlík, křemík)



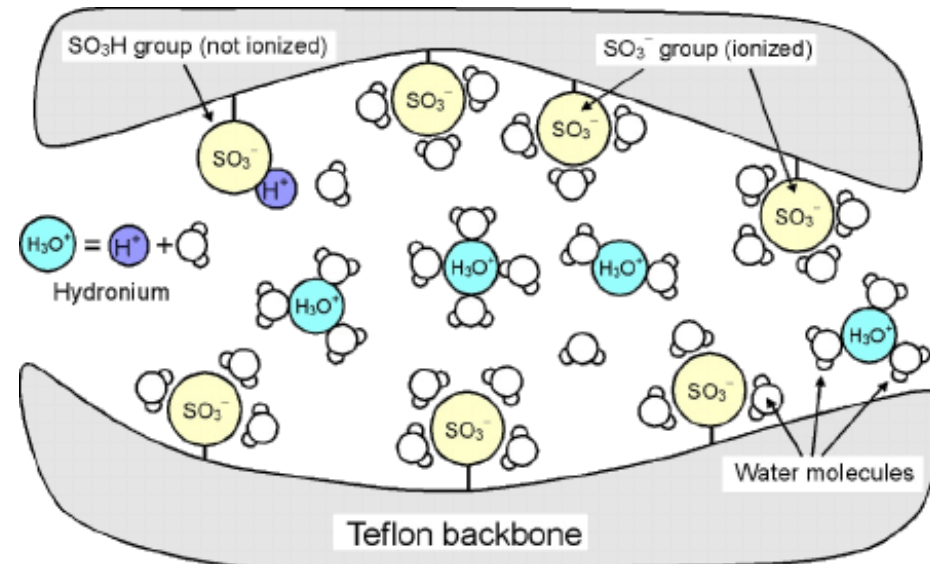
2. **iontové vodiče:**
a) **roztoky iontů**

Na⁺ a Cl⁻ ve vodě



b) **taveniny solí (bez rozpouštědla)**
roztavený NaCl: Na⁺ a Cl⁻

c) **pevné elektrolyty** – pevné látky (polymer, keramika), obsahující ve struktuře ionty, které vedou ionty opačně nabitě (menší, nezafixované ve struktuře)



Měrná elektrická vodivost σ [S/m]: kovy > taveniny > roztoky > pevné elektrolyty

Elektrický náboj, proud a potenciál

- Elementární náboj: náboj jednoho protonu (+) nebo elektronu (-)

$$e = 1,602\ 176\ 634 \times 10^{-19}\ \text{C}$$

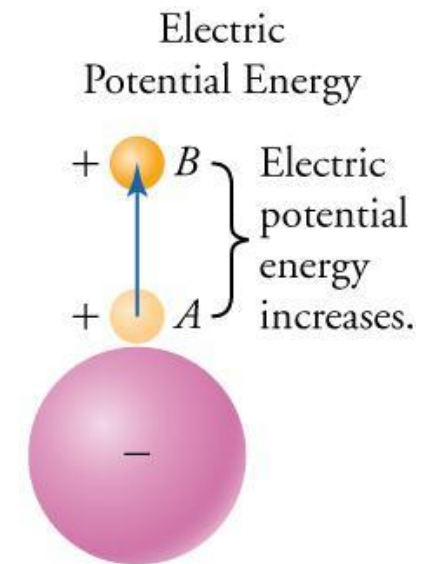
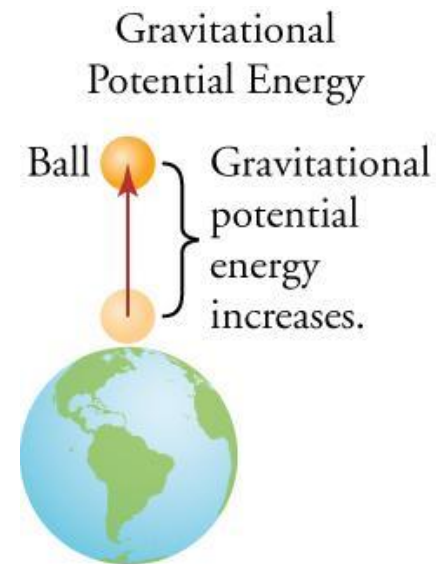
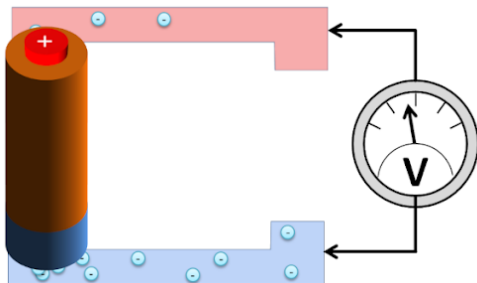
[C coulomb]

- Elektrický proud: množství náboje Q přenesené vodičem za jednotku času t

$$I = \frac{Q}{t} \quad [A\ \text{ampér}]$$

- Elektrický potenciál (potenciál elektrického pole): **energie** potřebná na přenesení elementárního náboje z nekonečna do daného místa pole [V volt]

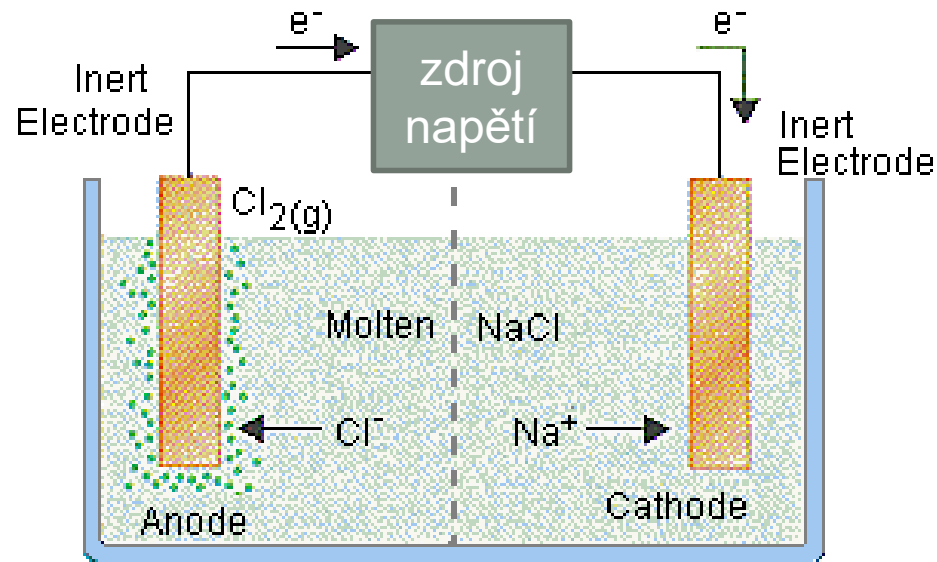
- Elektrické napětí: rozdíl potenciálů dvou míst [V]



Elektrody

- elektroda: pevná látka, na níž probíhá elektrochemická reakce
 - anoda = oxidace (látka předává elektrony do anody)
 - katoda = redukce (látka přijímá elektrony z katody)

Anoda a katoda jsou oddělené:
elektrochemické výroby, akumulátory

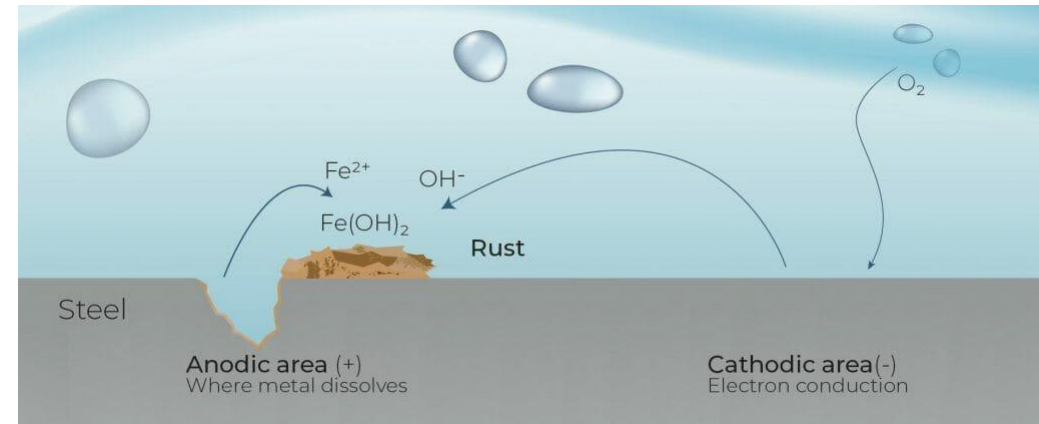


Anoda: oxidace: $2 \text{Cl}^- \rightarrow \text{Cl}_2 + 2\text{e}^-$

Katoda: redukce: $2\text{Na}^+ + 2\text{e}^- \rightarrow 2 \text{Na}^0$

Celkem: $2 \text{NaCl} \rightarrow 2 \text{Na}^0 + \text{Cl}_2$

Anoda a katoda jsou blízko sebe, na jednom
povrchu: koroze kovů



$\text{NaCl} \rightarrow 2 \text{Na}^0 + \text{Cl}_2$elektrolýza (výroba kovového sodíku)
 $2 \text{Na}^0 + \text{Cl}_2 \rightarrow \text{NaCl}$galvanický článek – zdroj elektřiny