



evropský
sociální
fond v ČR



EVROPSKÁ UNIE



MINISTERSTVO ŠKOLSTVÍ,
MLÁDEŽE A TĚLOVÝCHOVY



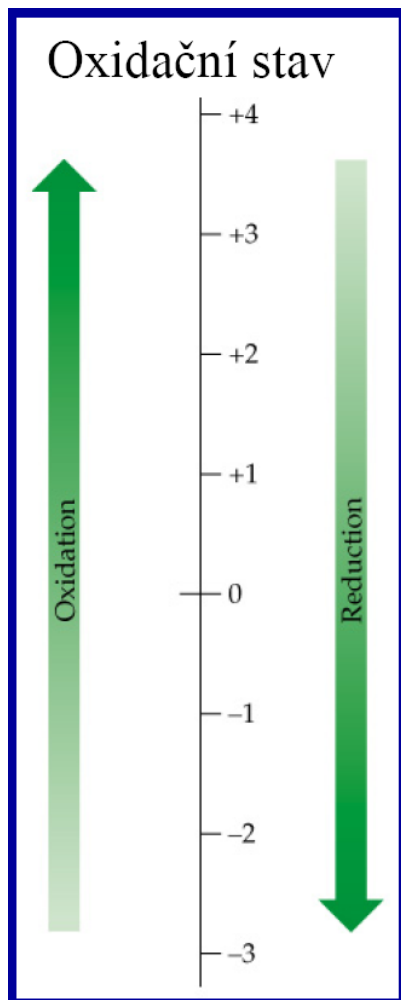
OP Vzdělávání
pro konkurenceschopnost

INVESTICE DO ROZVOJE VZDĚLÁVÁNÍ

CHEMIE OBECNÁ

REAKCE V ROZTOCÍCH REDOXNÍ, KOMPLEXOTVORNÉ, SRÁŽECÍ

Redoxní reakce



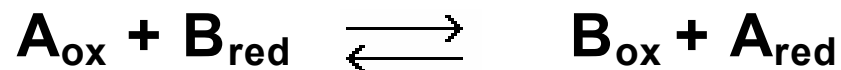
Redukce je přijímání elektronů, oxidační číslo prvku se **snižuje**



Oxidace je odebrání elektronů, oxidační číslo prvku se **zvyšuje**

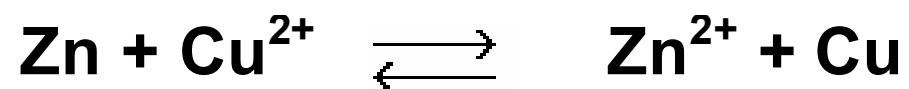
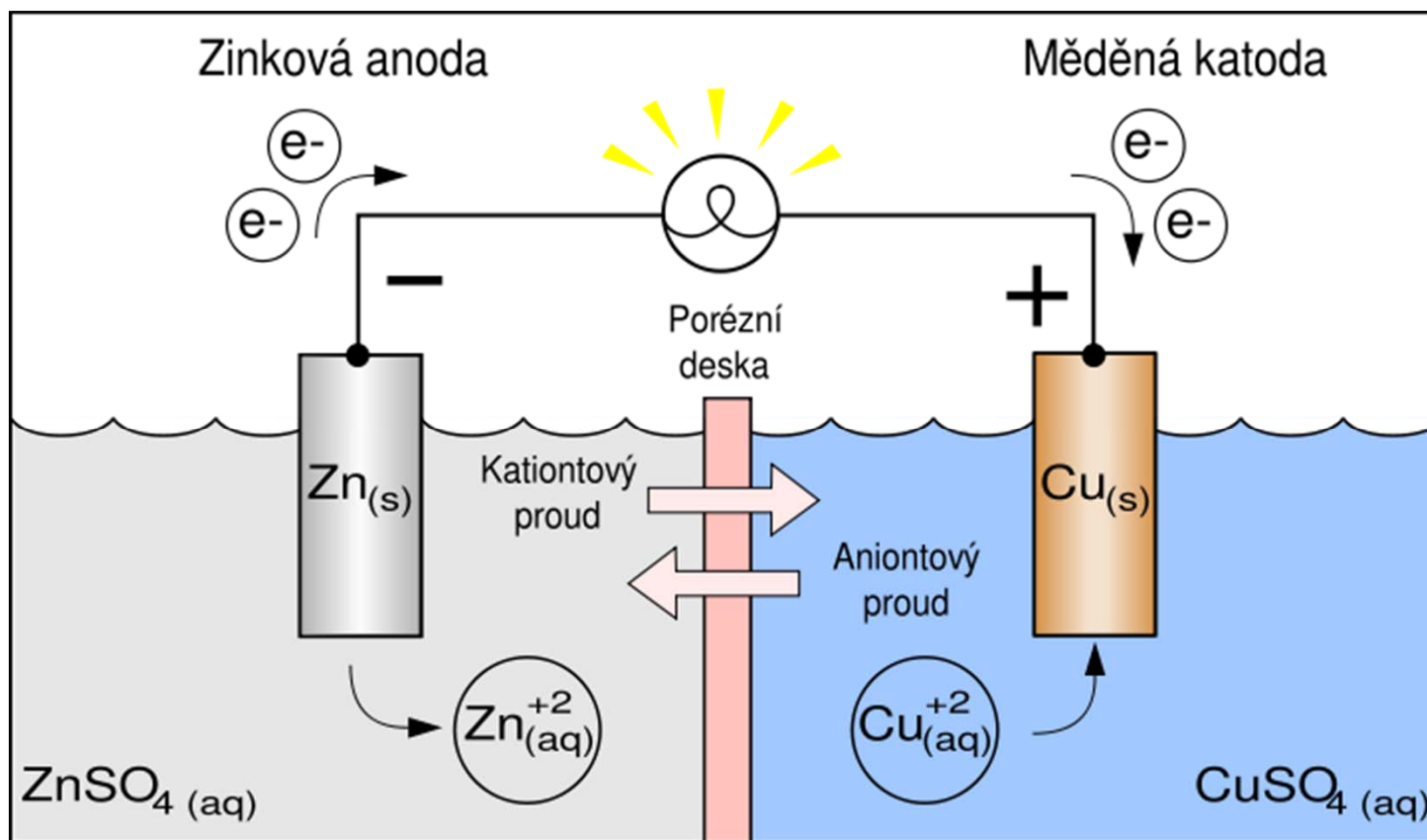


Spojením obou dílčích rovnováh dostáváme **redoxní rovnováhu**



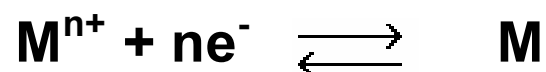
$A_{\text{ox}}/A_{\text{red}}$ i $B_{\text{red}}/B_{\text{ox}}$ se liší o n elektronů, jsou to **redoxní páry**

Redoxní reakce



Redoxní reakce

- ❑ Je - li kov (kovová elektroda) ponořen do roztoku svých iontů, ustaví se redoxní rovnováha



- ❑ Tato redoxní rovnováha odpovídá elektrodovému potenciálu E (V)

$$E = E_0 + \frac{RT}{nF} \ln a(M^{n+})$$

- ❑ E_0 je standardní elektrodový potenciál, R molární plynová konstanta, T teplota (K), n počet vyměněných elektronů, F Faradayova konstanta, $a(M^{n+})$ aktivita iontu

Redoxní reakce

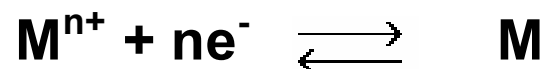
- Rovnici lze pro $T = 298 \text{ K}$ ($25 \text{ }^{\circ}\text{C}$), vyčíslením $F = 96500 \text{ C mol}^{-1}$ a $R = 8,314 \text{ J K}^{-1} \text{ mol}^{-1}$, převedení \ln na \log a použitím koncentrací látek zjednodušit (E° je formální elektrodový potenciál)

$$E = E^{\circ} + \frac{0,059}{n} \log c(M^{n+})$$

- Elektrodový potenciál nelze přímo měřit, lze měřit pouze rozdíly mezi dvěma elektrodami. Za základ byl vzat elektrodový potenciál **standardní vodíkové elektrody**, jehož hodnota byla určena na **0,000 V**.

Redoxní reakce

- Dle standardního elektrodového potenciálu lze vytvořit řadu napětí kovů. Jedná se o standardní potenciály dílčí redoxní reakce



Redoxní pár	E_0 (V)	Redoxní pár	E_0 (V)
Li^+/Li	- 3,04	$2 \text{H}^+/\text{H}_2$	0,00
Ba^{2+}/Ba	- 2,91	Cu^{2+}/Cu	+ 0,34
Na^+/Na	- 2,71	Cu^+/Cu	+ 0,52
Mg^{2+}/Mg	- 2,36	$\text{Hg}_2^{2+}/\text{Hg}$	+ 0,80
Al^{3+}/Al	- 1,66	Au^{3+}/Au	+ 1,42
Zn^{2+}/Zn	- 0,76		
Fe^{2+}/Fe	- 0,44		

- Je - li $E_0 < 0$ jsou to kovy **neušlechtilé**, rozpouští se v neoxidujících kyselinách za vývoje vodíku. Je - li $E_0 > 0$ jsou to kovy **ušlechtilé**, rozpouští se v oxidujících kyselinách, bez vývoje vodíku.

Redoxní reakce

- V obecném případě pro redoxní rovnováhu



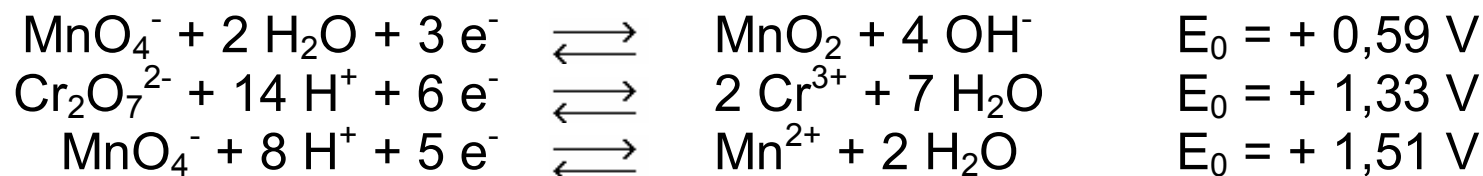
- Platí pro elektrodový potenciál (Nernst - Petersson):

$$E = E_0 + \frac{RT}{nF} \ln \frac{a(A_{ox})}{a(A_{red})}$$

A po úpravě:

$$E = E^o + \frac{0,059}{n} \log \frac{c(A_{ox})}{c(A_{red})}$$

- Čím je elektrodový potenciál větší, tím je daný redoxní systém silnější oxidovadlo, např.:



Komplexotvorné reakce

- ❑ Komplexní sloučenina je molekula nebo ion. Skládá se z centrálního iontu, na který se koordinačně kovalentní vazbou váží ligandy.
- ❑ **Centrální ionty** jsou většinou kovy, vystupují ve formě kationtů.
- ❑ **Ligandy** jsou anionty nebo elektroneutrální molekuly. Počet ligandů převyšuje obvyklé oxidační číslo centrálního iontu. Ligandy se mohou vázat jedním elektronovým párem, pak jsou monodonorové, nebo více páry, polydonorové. Polydonorové mohou tvořit cyklické komplexy - cheláty.



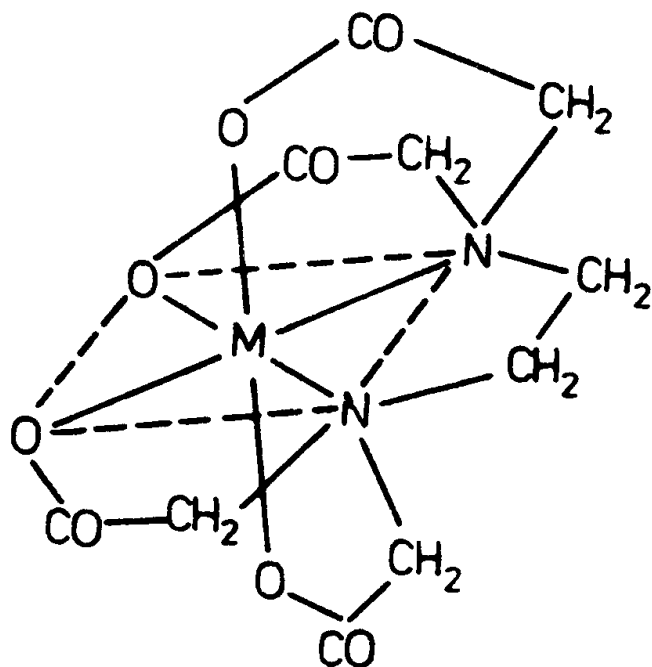
- ❑ Lze popsat asociační konstantou:

$$\beta_n = \frac{[ML_n]}{[M][L]^n}$$

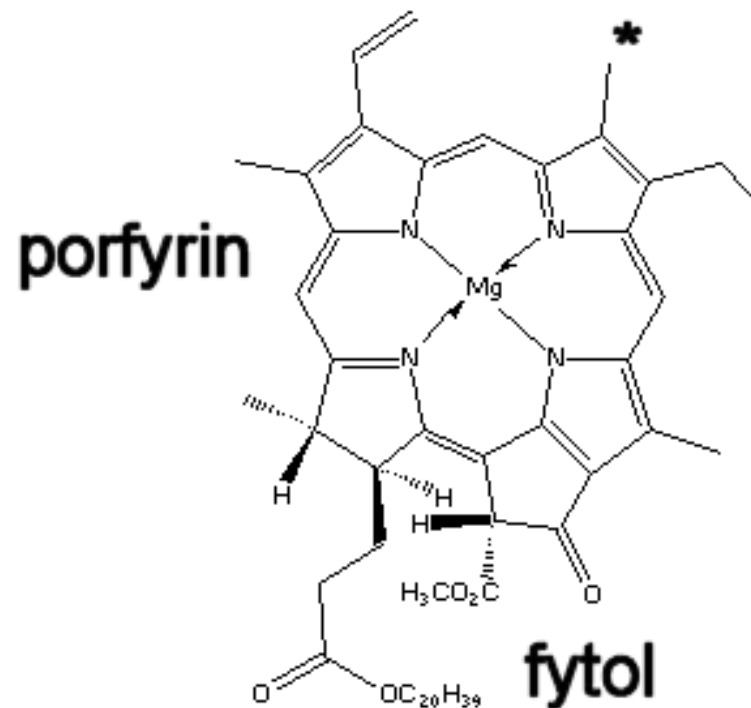
- ❑ Čím je hodnota konstanty větší, tím je komplex stabilnější.

Komplexotvorné reakce

Komplex EDTA - kov



Chlorofyl



Chlorofyl a * CH₃; Chlorofyl b * CHO

Srážecí reakce

- ❑ Srážecí reakce jsou iontové reakce, při nichž vznikají málo rozpustné látky, které se z roztoku vylučují v tuhé fázi, ve formě sraženiny.

Součin rozpustnosti K_s



$$K_s = [M]^k [X]^a$$

$$pK_s = -\log K_s$$

- ❑ Vylučování sraženiny nastane až tehdy, je-li hodnota K_s překročena. Pokud součinu rozpustnosti není dosaženo, sraženina se nevyloučí.
- ❑ Čím je K_s menší (tedy pK_s větší) tím méně je látka za daných podmínek rozpustná.

Látka	pK_s	Látka	pK_s	Látka	pK_s
AgCl	9,75	$Ca_3(PO_4)_2$	26	$Fe(OH)_3$	39,43
AgBr	12,31	$CaHPO_4$	6,56	$MgCO_3$	9,30
AgI	16,08	$CaC_2O_4 \cdot H_2O$	8,58	HgS	51,8
$CaCO_3$	8,30	$BaCO_3$	8,29	Ag_2S	49,2