

CHEMIE

laboratorní cvičení č. 13

13  
• CHEMIE

## Redoxní vlastnosti vitamínu C pracovní list (učitel)

### Slovníček pojmů

S využitím dostupných zdrojů vysvětlíte následující pojmy:



**Redoxní reakce:**

*Chemické reakce, při nichž dochází k předání elektronů mezi prvky, a tím pádem ke změně jejich oxidačních čísel.*

**Oxidace:**

*Jedna z „poloreakcí“ redoxních dějů. Při oxidaci dochází ke ztrátě elektronů a tím pádem ke zvýšení oxidačního čísla oxidovaného prvku.*

**Redukce:**

*Jedna z „poloreakcí“ redoxních dějů. Při redukci dochází k přijmutí elektronů a tím pádem ke snížení oxidačního čísla redukováného prvku.*

**Oxidační činidlo:**

*Látka, jejímž působením se jiná látka oxidační činidlo samo se tedy redukuje.*

**Redukční činidlo:**

*Látka, jejímž působením se jiná látka redukuje. Redukční činidlo samo se tedy oxidační činidlo.*

**Antioxidant:**

*Látka, která zabraňuje oxidaci jiné látky – působí proti oxidaci (látka sama se oxidační činidlo).*



5. Ze vzorce kyseliny askorbové odvodte mezi jaké skupiny chemických látek bychom ji mohli zařadit.

*Kyslíkaté heterocykly (cyklické ethery), alkoholy, ketony, ...*

6. Jakou důležitou roli hraje kyselina askorbová v našem organismu?

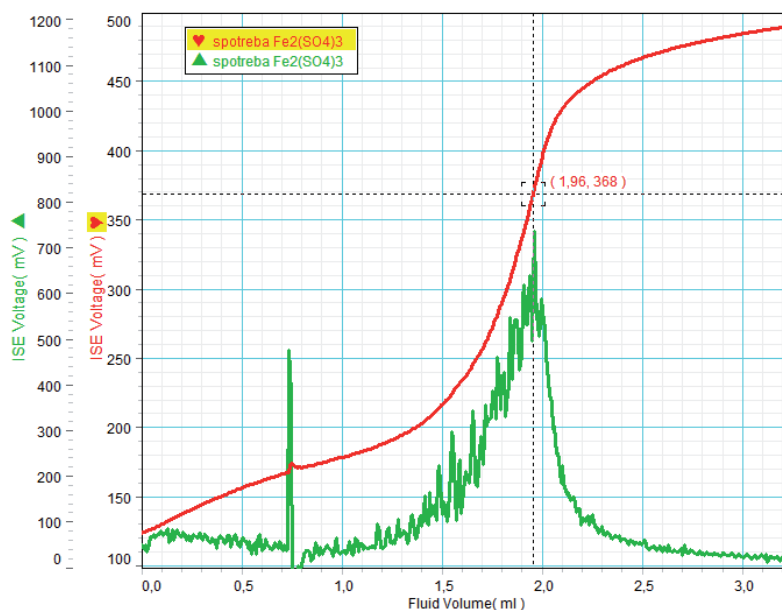
*Kyselina askorbová je nutná pro správný průběh řady redoxních metabolických dějů u rostlin i živočichů (často zastává funkci tzv. kofaktoru enzymů). Mimo to je také významným antioxidantem.*

7. Proč se objevují zmínky o nemoci zvané **kurděje** právě v době velkých zámořských objevů?

*Námořníci byli po měsíce odkázáni na dietu skládající se ze sušeného hovězího masa a sucharů. Téměř žádný vitamín C tím pádem v potravě nepřijímali. Proto se u nich začala projevovat tzv. avitaminóza vitaminu C, neboli kurděje. Nemoc označovaná jako kurděje (scorbut, Möllerova-Batlowova choroba, avitaminóza vitaminu C) se projevuje především krvácením z dásní až vypadáváním zubů, krvácením pod kůži, do svalů, do nehtových lůžek, vnitřních orgánů, sníženou odolností proti nemocem a poruchou krvevotvorby.*

## Vizualizace naměřených dat

1. Zakreslete graf změny redoxního potenciálu v čase.



Graf změny redoxního potenciálu v čase (zelená křivka představuje derivaci křivky červené).

2. Proč dochází ke stálému růstu redoxního potenciálu i po ztitrování veškeré kyseliny askorbové, když se již nemá co oxidovat?

*Přidáváním roztoku železitých kationtů dochází k postupnému růstu jejich koncentrace. Pokud tedy stále přikapáváme roztok síranu železitého, dochází také k postupnému růstu měřeného potenciálu.*

## Vyhodnocení naměřených dat

1. Doplňte následující tabulku:

Hodnota	Z grafu odečteno
Počáteční hodnota potenciálu [mV]	124 mV
Konečná hodnota potenciálu [mV]	490 mV
Bod ekvivalence [ml $\text{Fe}_2(\text{SO}_4)_3$ ]	1,965 (správný výsledek 2,0) ml
Látkové množství $\text{Fe}_2(\text{SO}_4)_3$ [mmol]	0,1965 (0,2) mmol
Odpovídající látkové množství kys. askorbové [mmol]	0,09825 (0,1) mmol
Koncentrace kys. askorbové v původním vzorku [mol/l]	0,09825 (0,1) mol/l
Potvrdili jsme koncentraci v původním vzorku	ano
V průběhu titrace docházelo k (nehodící se škrtněte):	<b>VZRŮSTU</b> × <del>POKLESU</del> celkového redoxního potenciálu

## Závěr

1. Jaké vlastnosti kyseliny askorbové jsme si provedeným experimentem ověřili?

*Provedená reakce demonstrovala redukční účinky kyseliny askorbové. Důkazem tohoto působení bylo zredukování iontů  $\text{Fe}^{3+}$  na ionty  $\text{Fe}^{2+}$ . Kyselina askorbová se při této reakci sama oxidovala. Tyto vlastnosti umožňují kyselině askorbové účastnit se různých redoxních dějů v buňce, včetně antioxidačního působení.*

2. Můžeme provedený redoxní děj využít v analytické chemii ke stanovení koncentrace kyseliny askorbové?

*Ano, můžeme. Protože se jedná o klasickou redoxní titraci, při které nám ORP elektroda slouží k detekci bodu ekvivalence, můžeme z hodnot, odečtených z naměřené křivky vypočítat množství obsažené kyseliny askorbové (viz tabulka výsledků).*

3. Jak by vypadala titrační křivka v případě, že bychom titrovali pomocí kyseliny askorbové roztok síranu železitého (použité roztoky bychom obrátili – do stříkačky bychom plnili roztok kys. askorbové a v kádince by byl roztok síranu železitého)? Kdy budeme hovořit o oxidimetrii a kdy o reduktometrii?

*V průběhu reakce by docházelo k poklesu celkového redoxního potenciálu a nikoli k růstu. Titrační křivka by tedy teoreticky byla zrcadlovým obrazem křivky námi získané. Podle toho hovoříme o reduktometrii a oxidimetrii. V případě reduktometrie je jako titrační činidlo použito redukční činidlo a titrační křivka postupně „klesá“. Pokud je použito jako titrační činidlo, které je oxidačním činidlem, hovoříme o oxidimetrii a titrační křivka postupně „roste“.*

4. Při oxidaci a redukci v rámci organických sloučenin si všímáme celkového počtu vodíků. Můžeme dát do vztahu s redukcí a oxidací skutečnost, že v rámci určité organické sloučeniny ubýde či přibude atomů vodíku?

*Ano. Hydrogenace (vnášení vodíku) je redukcí. Naopak dehydrogenace (odštěpení vodíku) je oxidací.*