

# Změny el. vodivosti při rozpouštění cukru a soli



## Pomůcky

Konduktometr Vernier GDX-CON, lžička, dvě nádoby (skleničky, kádinky), kuchyňská sůl, cukr, voda z kohoutku, destilovaná voda na opláchnutí čidla.


## Teorie

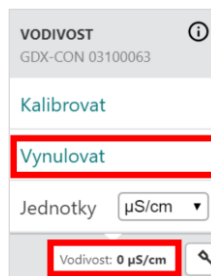
Schopnost kapalin vést elektrický proud charakterizuje veličina *měrná elektrická vodivost* (*konduktivita*). Jednotkou je siemens na metr, v praxi se ale často používá mikrosiemens na centimetr ( $\mu\text{S}/\text{cm}$ ). Čím větší je naměřená hodnota, tím lépe kapalina vede elektrický proud.



Vodivost kapaliny souvisí s množstvím a pohyblivostí iontů, které mohou přenášet elektrický náboj. Kohoutková voda volně pohyblivé ionty běžně obsahuje. Budeme-li v ní rozpouštět kuchyňskou sůl, dojde k disociaci soli na volné ionty  $\text{Na}^+$  a  $\text{Cl}^-$  a jejich přítomnost výrazně zvýší vodivost roztoku. Naopak cukr (sacharóza) ve vodě nedisociuje, takže nové ionty nevznikají. Rozpouštění cukru ale zvyšuje viskozitu roztoku a také zvyšováním celkového objemu snižuje koncentraci již přítomných vodivých iontů – důsledkem je snižování vodivosti.

## Příprava měření

1. Spustíte aplikaci Graphical Analysis a připojíte čidlo (**návod**).
2. Pokud je měřená hodnota vodivosti (zobrazuje se vpravo dole) nenulová i v případě, že čidlo není ponořeno, klikněte na hodnotu a zvolte *Vynulovat* (obr. vpravo).
3. Vpravo nahoře klikněte na tlačítko  pro nastavení zobrazování, zrušte zaškrtnutí u položky *Graf* a zaškrtněte položku *Hodnota*.



## Provedení experimentu

1. Jednu z nádob naplňte přibližně do tří čtvrtin vodou z kohoutku a vložte do ní čidlo. Jeho otvor (obrázek vpravo) musí být zcela ponořený. Až se hodnota elektrické vodivosti ustálí, poznamenejte si ji.
2. Přisypte do vody několik zrnek kuchyňské soli a nechte ji rozpustit. Čidlo přitom můžete využít k míchání vzorku. Po ustálení si opět poznamenejte měřenou hodnotu.



- Postup z kroku 2 opakujte, množství přidávané soli ale můžete měnit dle svého uvážení – nejprve přidejte třeba jen špetku soli, nakonec celou lžičku.
- Čidlo z osolené vody vyjměte a důkladně opláchněte vodou.
- Podobné měření proveďte s druhou nádobou – nejprve ji naplňte pouze vodou, poté přidávejte cukr (v tomto případě doporučujeme rovnou po lžičkách). Vždy nechte cukr rozpustit a měřenou hodnotu ustálit, než si ji poznamenate.
- Po skončení experimentu čidlo důkladně opláchněte.

### Ukázka naměřených dat

Naměřené hodnoty elektrické vodivosti v nádobě s 200 ml vody (všechny hodnoty jsou v $\mu\text{S}/\text{cm}$ )			
Měření s kuchyňskou solí NaCl		Měření s cukrem	
voda z kohoutku	366	voda z kohoutku	366
po přidání několika zrnek soli	420	+ 1 lžička cukru	349
po přidání dalších několika zrnek	528	+ 2 lžičky cukru	333
po přidání další špetky soli	971	+ 3 lžičky cukru	316
po přidání další lžičky soli	12 340	+ 4 lžičky cukru	298

### Závěr

Z naměřených hodnot je zřejmé, že přidání soli elektrickou vodivost vody strmě zvyšuje, růst vodivosti naměříme už po přidání několika zrniček. Přidávání cukru má menší vliv a vede naopak k postupnému poklesu vodivosti.

### Poznámka

Vzorové hodnoty jsou orientační, v každém jednotlivém experimentu získáte téměř jistě jiné hodnoty, a to s ohledem na různou vodivost kohoutkové vody, různou velikost lžičky atd. Smyslem měření je ukázat trendy – růst či pokles vodivosti roztoků.