

# VEDENÍ ELEKTRICKÉHO PROUDU V KAPALINÁCH

**Vzdělávací předmět:** Fyzika

**Tematický celek dle RVP:** Elektromagnetické a světelné děje

**Tematická oblast:** Vedení elektrického proudu v kapalinách a plynech

**Cílová skupina:** Žák 9. ročníku základní školy

**Cílem pokusu je sledování vedení stejnosměrného elektrického proudu destilovanou vodou a solným roztokem různé koncentrace.**

## POMŮCKY

Počítač, USB modul USB – 200, proudový senzor NUL – 202, zdroj stejnosměrného napětí, skleněná nádoba, 2 elektrody, 2 stojánky na elektrody, vodiče, krokosvorky, destilovaná voda, kádinka, voda, kuchyňská sůl, injekční stříkačka 5 ml, skleněná tyčinka sloužící k promíchání kapalin

## NASTAVENÍ MĚŘICÍHO ZAŘÍZENÍ

2 min



1. K počítači připojíme pomocí kabelu modul USB.



2. K modulu USB připojíme proudový senzor (dále jen ampérmetr).



3. Spustíme program *Neulog*.



4. Klikneme na ikonu *Hledat čidla*.



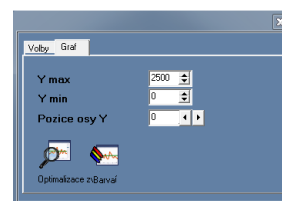
5. Klikneme na ikonu *Pokus s připojením*.



6. V Okno modulu klikneme na *Nastavení modulu*.

Záložka *Graf*:

- ponecháme nastavení *Y max*
- nastavíme *Y min* na hodnotu 0
- nastavíme *Pozice osy Y* na hodnotu 0



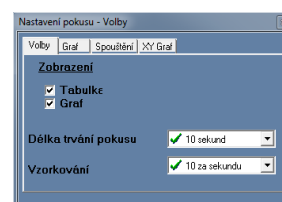
Dialogové okno zavřeme.



7. Klikneme na ikonu *Nastavení pokusu*.

Záložka *Volby*:

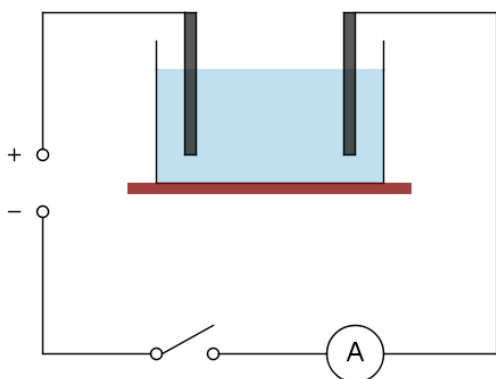
- potvrdíme zaškrtačací pole *Tabulka*
- ponecháme nastavení *Graf*, *Délka trvání pokusu* i *Vzorkování*



Dialogové okno zavřeme.

## PŘÍPRAVA A SESTAVENÍ POKUSU




5 min



1. Elektrody upevníme do stojánek. Sestavíme elektrický obvod podle schématu.
2. Do skleněné nádoby nalijeme potřebné množství destilované vody tak, aby elektrody byly alespoň 5 cm pod vodou.
3. V kádince si připravíme solný roztok. Vodu smícháme s kuchyňskou solí v poměru 4 : 1 (*pozn.*: sůl se lépe rozpustí v horké vodě).

## REALIZACE POKUSU

5 až 10 min

1. První měření elektrického proudu provedeme s destilovanou vodou.
2. Uzavřeme elektrický obvod.
-  3. Měření provádíme v režimu po krocích kliknutím na ikonu *Jeden krok (jeden vzorek)*.
4. Pomocí injekční stříkačky odměříme 5 ml solného roztoku, který vstříkne do kapaliny mimo elektrody. Vzniklou kapalinu promícháme skleněnou tyčinkou.
-  5. Počkáme, až se hodnota na ampérmetru ustálí. Provedeme druhé měření kliknutím na ikonu *Jeden krok (jeden vzorek)*.
6. Podle bodu 4 a 5 provedeme dalších 5 měření.
-  7. Pokus uložíme kliknutím na ikonu *Uložit pokus* v liště programu.

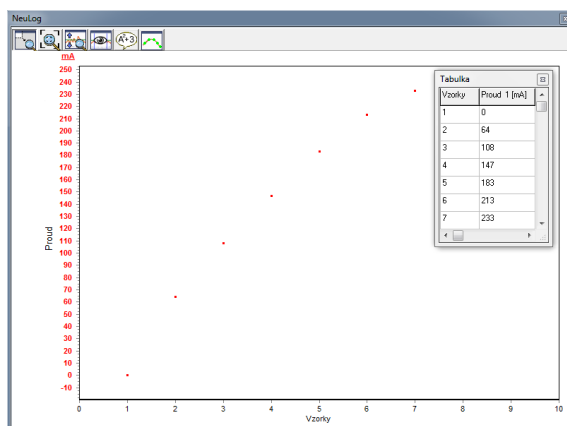
## ZPRACOVÁNÍ VÝSLEDKU POKUSU

5 až 10 min

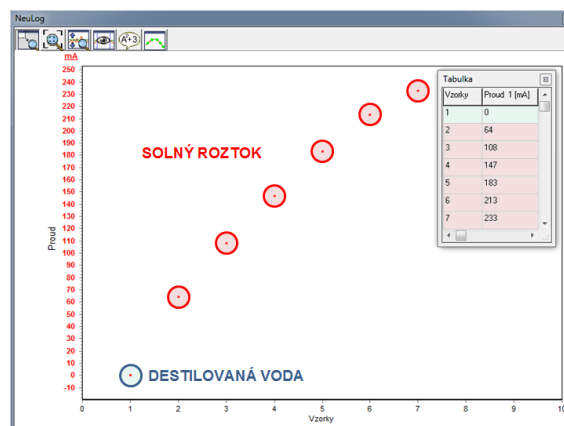
### POPIS GRAFU



Grafický výsledek pokusu zvětšíme kliknutím na ikonu *Optimalizace zvětšení* v okně grafu (*obr. 1*).



obr. 1



obr. 2

Pozn: obr. 2 byl upraven v grafickém programu

Destilovaná voda je elektrickým izolantem, ve kterém se nenacházejí volné částice s elektrickým nábojem, a proto elektrickým obvodem s touto kapalinou nebude procházet elektrický proud.

Po vstříknutí solného roztoku do destilované vody vzniká kapalina, která obsahuje volné ionty. Částice s elektrickým nábojem (kationty sodíku  $\text{Na}^+$  a anionty chloru  $\text{Cl}^-$ ) se volně neuspořádaně pohybují. V uzavřeném obvodu se mezi elektrodami stejně jako v celém obvodu vytvoří elektrické pole. Jeho působením se záporné ionty  $\text{Cl}^-$  pohybují ke kladné elektrodě a kladné ionty  $\text{Na}^+$  k záporné elektrodě. Elektrický proud v solném roztoku je tedy tvořen usměrněným pohybem kationtů a aniontů.

Elektrolytem s větší koncentrací NaCl prochází větší elektrický proud.

## ZÁVĚR POKUSU

Z grafického výsledku pokusu i naměřených hodnot elektrického proudu je patrné, že i kapaliny mohou vést elektrický proud. Nutnou podmínkou je přítomnost volných iontů v kapalině. V opačném případě kapalinou elektrický proud neprochází.

## PRACOVNÍ LIST ŽÁKA

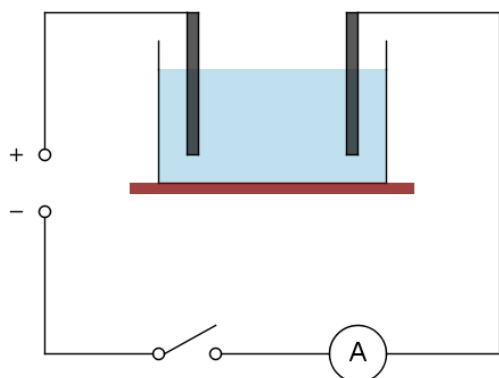
### VEDENÍ ELEKTRICKÉHO PROUDU V KAPALINÁCH

Jméno a příjmení: .....

Třída: .....

Spolupracovali: .....

Datum: .....



Sestavíme elektrický obvod podle schématu. Ve skleněné nádobě je nalita destilovaná voda. Uzavřeme elektrický obvod a zaznamenáme velikost elektrického proudu.

Pomocí injekční stříkačky odměříme 5 ml solného roztoku, který vstříkneme do kapaliny mimo dosah elektrod. Vzniklou kapalinu promícháme skleněnou tyčinkou a provedeme druhé měření elektrického proudu.

Měření zopakujeme ještě 5krát. Nejprve vstříkneme do kapaliny 5 ml solného roztoku, kapalinu promícháme a poté provedeme měření (celkem 7 měření).

V grafu sledujeme měnící se velikost elektrického proudu.

## ÚKOLY

1. Doplňte.

Elektrickým obvodem prochází elektrický ....., je-li v něm zapojen ..... elektrického ..... a obvod je .....

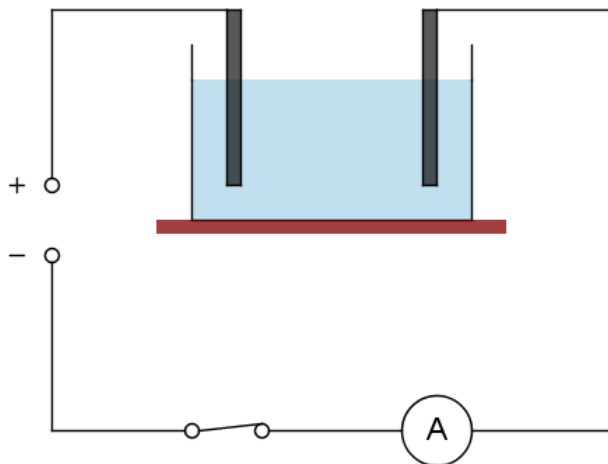
Látky, které **vedou** elektrický proud, nazýváme ..... elektrického proudu.

Látky, které **nevedou** elektrický proud, nazýváme elektrické .....

Elektrický proud je tvořen usměrněným pohybem ..... částic s elektrickým .....

2. Jak nazýváme kapaliny, které vedou elektrický proud?

3. V obrázku popište elektrody a znázorněte usměrněný pohyb iontů  $\text{Na}^+$  a  $\text{Cl}^-$  kapalinou v uzavřeném elektrickém obvodu.



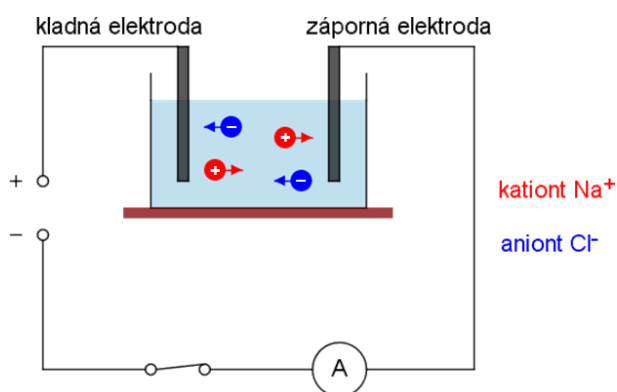
4. Vyslovte závěr pokusu.
5. Kdybychom do skleněné nádoby nalili neperlivou minerální vodu, bude uzavřeným elektrickým obvodem procházet elektrický proud? Své tvrzení zdůvodněte.
6. Rozhodněte, zda je lidské tělo vodičem elektrického proudu. Své tvrzení zdůvodněte.
7. Proč nesmíme hasit vodou elektrické přístroje pod napětím? Navrhněte vhodný hasicí přístroj.

## ŘEŠENÍ

1. Elektrickým obvodem prochází elektrický **proud**, je-li v něm zapojen **zdroj** elektrického **napětí** a obvod je **uzavřen**.  
Látky, které **vedou** elektrický proud, nazýváme **vodiče** elektrického proudu.  
Látky, které **nevedou** elektrický proud, nazýváme elektrické **izolanty**.  
Elektrický proud je tvořen usměrněným pohybem **volných** částic s elektrickým **nábojem**.

2. Elektrolyty

- 3.



5. Minerální voda obsahuje volné ionty, a proto bude uzavřeným elektrickým obvodem procházet elektrický proud.
6. Lidské tělo vede elektrický proud, jelikož obsahuje vodivé kapaliny. Pot vylučovaný pokožkou obsahuje vodné roztoky solí, a proto je také vodivý.
7. Každá voda, kromě destilované vody, obsahuje volné ionty. Proto by hrozil průchod elektrického proudu do našeho těla prostřednictvím hasicí vody.  
Sněhový hasicí přístroj s náplní CO<sub>2</sub>.