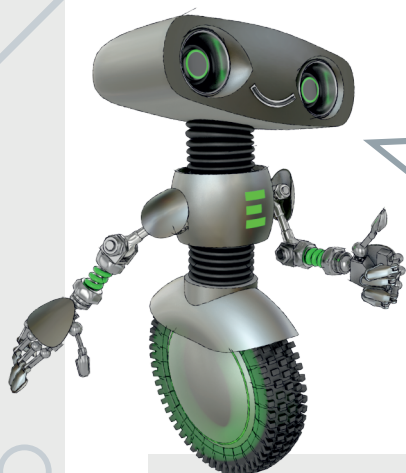


STEJNOSMĚRNÉ ELEKTRICKÉ NAPĚTÍ – galvanický článek, baterie z citronu



?

Autobaterie je základní součástí každého automobilu. Některé starší typy autobaterií byly průsvitné, aby bylo vidět, kolik je v nich kyseliny. Na vrchní straně měly také špunty, kterými se kyselina dolévala v případě, že jí uvnitř bylo málo. Pojďme vyzkoumat, jakou funkci tato kyselina v akumulátoru či baterii má a jaké další prvky jsou baterii k její funkci zapotřebí.

POMŮCKY



- Voltmetr
- 1x autobaterie (není nutná, ale je užitečná)
- 1x jakákoli baterie s viditelně označenými póly
- 2x měděný plíšek (klempířské zbytky nebo mince Eurocent)
- 2x plíšek z pozinkovaného plechu
- 2x plíšek hliníkový (postačí staré mince - Al halíře)
- Citron (jablko, brambora)
- Smirkový papír
- Rozšiřující: Hadřík nebo filc pro nastřihání čtverečků o ploše cca 1 cm²
- Rozšiřující: Ocet nebo citronku
- Rozšiřující: Kádinku či jinou nádobu
- Počítač (tablet, telefon) s měřicím softwarem

CÍLE



Tato úloha je jednou z úloh, věnovaných měřením elektrického napětí. Jejím cílem je seznámit žáky s problematikou konstrukce a funkce stejnosměrných zdrojů elektrického napětí a galvanických článků.

Žáci se seznámí s konceptem měření stejnosměrného elektrického napětí, zjištění jeho polarit a se konstrukcí modelů elektrochemických baterií. Úloha je rozšířena o konstrukci tzv. Voltova sloupu, v níž žáci využijí také znalosti nabyté v úloze věnované sériovému zapojování baterií.

POSTUP



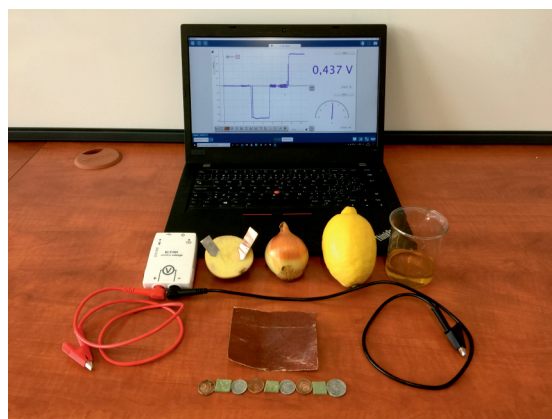
- 1 Do zdířek voltmetru připojíme napěťové kabely – do „minus“ zapojíme černý kabel a do „plus“ červený. (Kabely jsou součástí voltmetru.) Pro zobrazení dat využijeme číselného pole a zobrazení grafu.
- 2 Nejprve necháme děti změřit napětí na tužkové baterii a zopakovat si, že přiložíme-li červenou elektrodu voltmetru na + elektrodu baterie (a černou na -), měříme napětí kladné a naopak. Podle této zásady budeme identifikovat kovové elektrody v námi vytvořených člancích jako anodu a katodu.

Úloha
č. 20

STEJNOSMĚRNÉ ELEKTRICKÉ NAPĚTÍ – galvanický článek, baterie z citronu

Tato úloha je vhodná pro 8. ročník ZŠ / Návrh úlohy vypracoval: Miroslav Staněk

- 3 Necháme děti zkonstruovat baterii z citronu – plíšky Cu a Al (elektrody) očištěné smirkovým papírem zapíchnou do ovoce. Změří elektrické napětí „různého ovoce“.
- 4 Necháme děti vyzkoušet napětí mezi elektrodami ze stejného materiálu a z různých materiálů (Cu – Cu, Al – Al, Cu – Al a další kombinace).
- 5 Jiná konstrukce baterie: filc či hadřík namočí do octa, citronky či koly a vloží mezi Al a Cu mince.
- 6 Jiná konstrukce baterie: Al a Cu mince vloží do krokosvorek voltmetru a ponoří do kyselého prostředí octa či koly.
- 7 Příložením sond voltmetru k elektrodám zjistěte, jaká elektroda je kladná a jaká záporná. (Cu +, Al -) (Viz bod 2.) a jaká vámi zkonstruovaná baterie poskytuje největší el. napětí.
- 8 Vysvětlíme dětem princip vzniku elektrochemického napětí (anoda, katoda, elektrolyt, rozdíl elektrochemických potenciálů) a necháme je libovolně konstruovat různé baterie a měřit jejich elektrické napětí.



ÚKOLY 

- 1 Jaké je napětí jedné námi vytvořené baterie?
- 2 Na jakém kovu je její kladný a na jakém její záporný pól?
- 3 Kolik našich citronových baterií potřebujeme, abychom dosáhli napětí, které je stejné jako na autobaterii?

VÝSLEDEK POKUSU 

Hlavní cíl úlohy je nechat děti zkonstruovat galvanické články z ovoce a nechat je pochopit, že

- elektrochemické napětí galvanického článku je dáno rozdílem potenciálu mezi elektrodami,
- je důležitá role elektrolytu, který musí být chemicky aktivní (zde kyselina – octová, citronová, fosforečná),
- póly musí být elektrolytem spojeny v obvodu (nelze vzít kladný pól z jedné baterie a záporný z jiné),
- voltmetrem určíme charakter elektrod – voltmetr (jeho kladné či záporné měření el. napětí) určuje, jaká elektroda baterie je anoda a jaká katoda,
- ve snaze zvýšit el. napětí baterie musí být baterie zapojovány za sebou – na „+“ jedné musí navázat „-“ další. (viz samostatnou úlohu věnovanou pouze tomuto tématu a zde níže uvedené rozšíření s konstrukcí Voltova sloupu).

(Pozn. elektrody nemusí být vždy zapíchnuty do těla citronu. Výsledků dosáhneme i tehdy, pokud elektrody pouze uchytíme do krokosvorek voltmetru a jednoduše je potopíme do kádinky s elektrolytem!)

Úloha
č. 20**STEJNOSMĚRNÉ ELEKTRICKÉ NAPĚTÍ – galvanický článek, baterie z citrónu**

Tato úloha je vhodná pro 8. ročník ZŠ / Návrh úlohy vypracoval: Miroslav Staněk

SHRNUTÍ A ROZŠÍŘENÍ

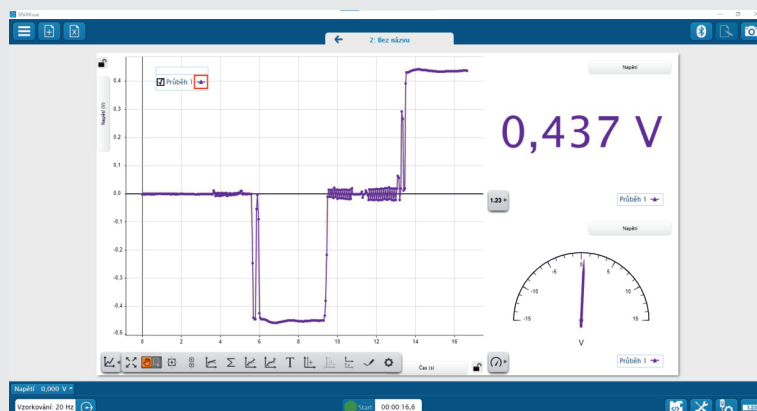
- Úloha má relativně bohaté „konstrukční“ i „badatelské“ prvky. Konstrukce baterií z ovoce a jiných kuchyňských materiálů je samo o sobě zábavné a děti si na něm „vyhrají“.
- Badatelsky pak lze pojmout zkoumání vlivu různých elektrolytů (koupání elektrod v koele, citronce, v různých typech ovoce), výzkum vlivu různých elektrod (jiný elektrochemický potenciál mezi různými dvojicemi kovů – elektrod), znovobjevení (a upevnění) zákonitostí sériového zapojení vyrobených baterií. (Soutěž! Kdo naměří nejvyšší napětí! Spolupráce! Spojte citróny celé třídy v jednu baterii!)
- Voltův sloup – skládání elektrochemických článků z mincí (a jejich prokládání do kyseliny namočeným filcem) do Voltova sloupu zahrnuje všechny výše zmíněné, v úloze nabyté poznatky. Často však na něj nezbyvá moc času. Učitel jej může zrealizovat alespoň demonstračně a tím shrnout celou problematiku.

Konstrukčně a přípravou je tato úloha jednoduchá. Něco času zabere příprava konstrukce článků. Tato konstrukce však děti baví nejvíce.

Bezpečnost práce. Pozor, voltmetr měří pouze v rozsahu +/- 15 V. Přetížení může vést k jeho destrukci! Nikdy nestrkejte školní voltmetry do zásuvky! Pozor na vylití octa z kádinky (z důvodu tohoto rizika – hraničícího s jistotou! – je někdy výhodnější vydat se s experimentem pouze „suchou cestou“ a vyrábět články pouze z plíšků a ovoce).

Měření. Děti uvyknou na zobrazení veličiny grafem a digitálním měřákem, což bude užitečné i pro další pokusy.

Analýza dat. Měření elektrického napětí baterie je vždy o měření potenciálu mezi dvěma elektrodami (póly), oddělenými společným elektrolytem.



**NA CO
SI DÁT
POZOR**

Je třeba dbát bezpečnosti badatelů i měřicí techniky (zde zejm. nepřekračovat rozsah voltmetru – 15 V)!