

ELEKTROLÝZA V PIPETĚ

Václav Piskač, Brno 2015

Na festivalu *Science on Stage* 2015 v Londýně prezentovala Danuta Jesiak z polských Obornik „Small scale chemistry“ (<http://latwopalni.cba.pl>).

V tomto článku popisují její verzi elektrolýzy, která je vhodná jako žákovský experiment.

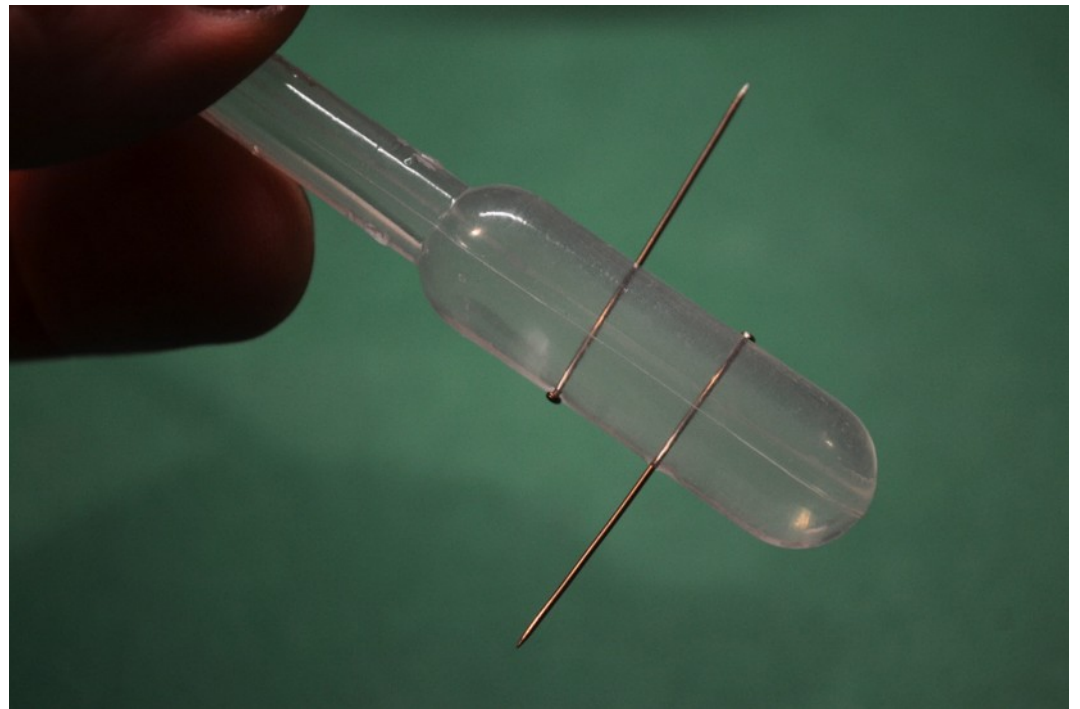
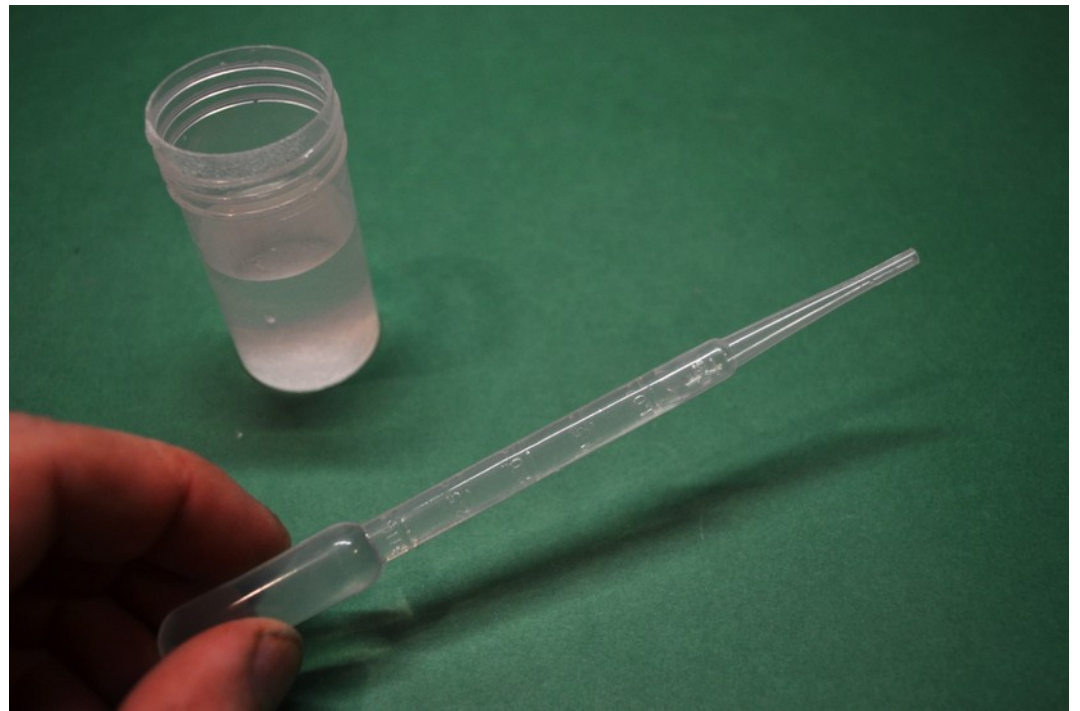
Pokus doporučuji zařadit jako úvodní motivaci při probírání elektrolýzy. Žáci si sami vyzkouší, že při průtoku proudu slanou vodou dochází k chemickým reakcím. V tomto případě se uvolňuje vodík, který lze na závěr zapálit (vodíku je tak malé množství, že nehrozí nebezpečí úrazu).

Jedna pracovní skupina potřebuje dva špendlíky, plastovou pipetu (ta se při experimentu zničí), kousek akvarijní hadičky, dva kolíčky na prádlo, sirky, slanou vodu, kádinku s roztokem saponátu, dva spojovací vodiče, zdroj napětí (ideální je 9-12 V).



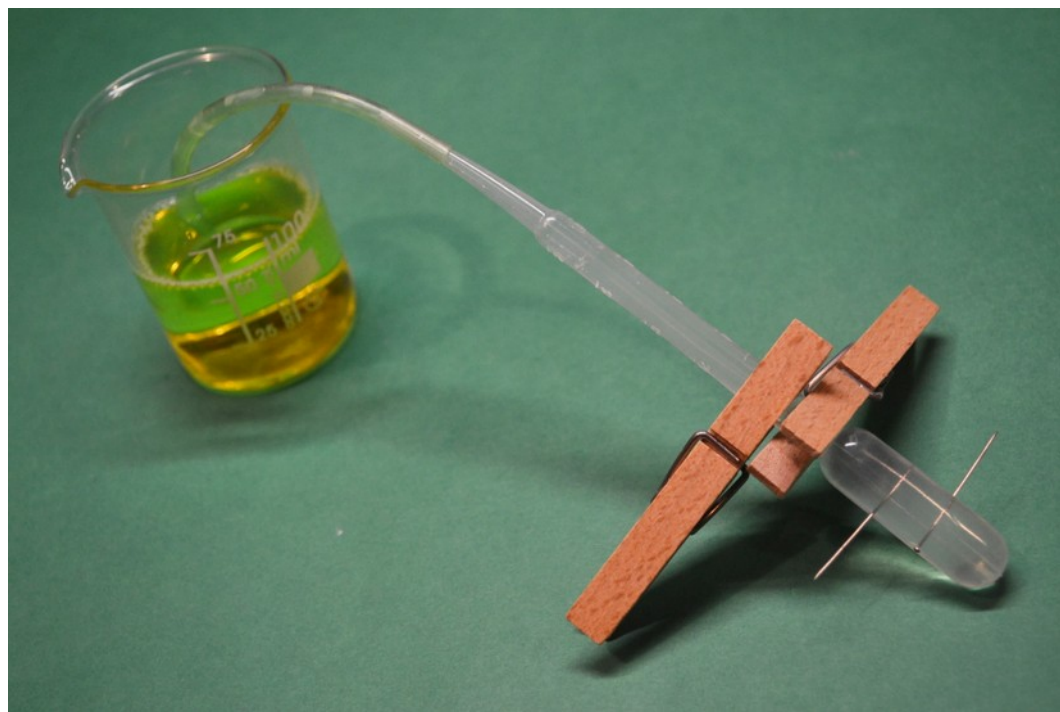
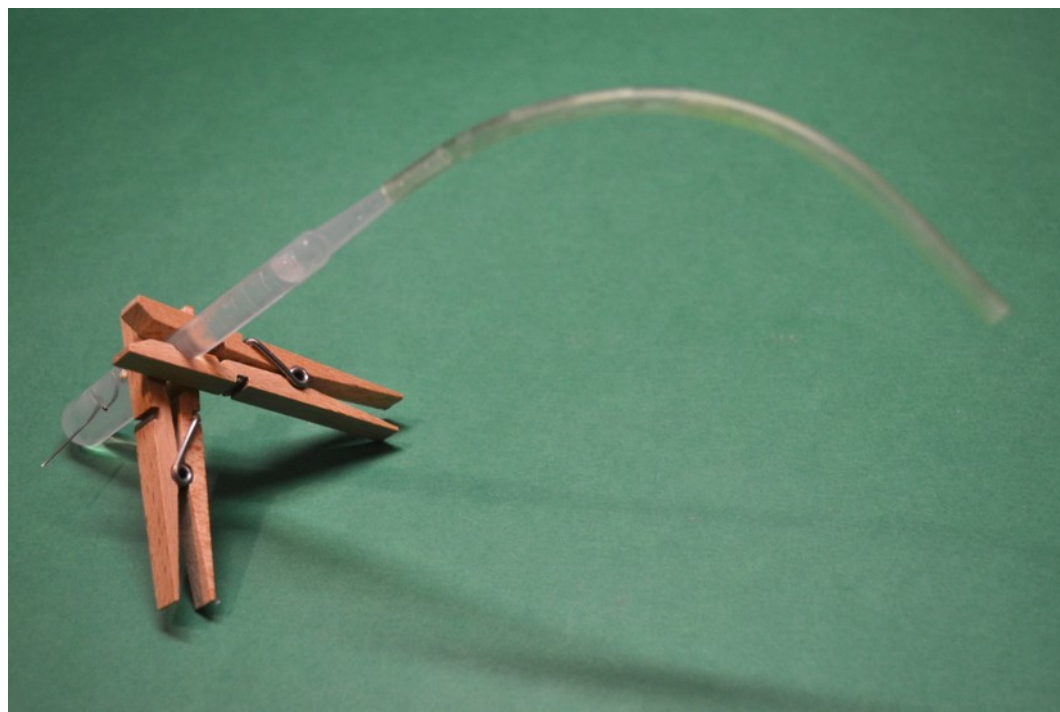
Pipetu naplní slanou vodou
(možná nejnáročnější část
pokusu).

Pipetu propíchnou dvěma
špendlíky cca 1 cm od
sebe. Méně šikvné žáky
při tom kontrolujte.
Špendlíky se v žádném
případě nesmí sebe
dotýkat.

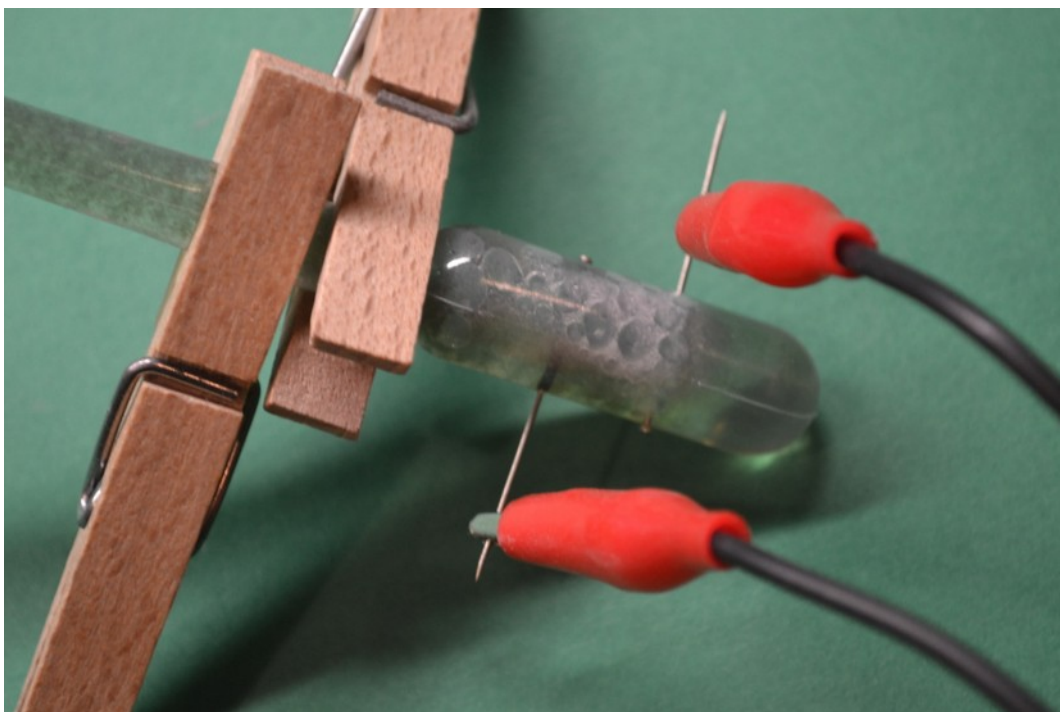


Na pipetu nasadí
akvarijní hadičku, ze dvou
kolíčků vytvoří stojan.

Stojan upraví tak, aby
hadička zasahovala pod
hladinu saponátového
roztoku.

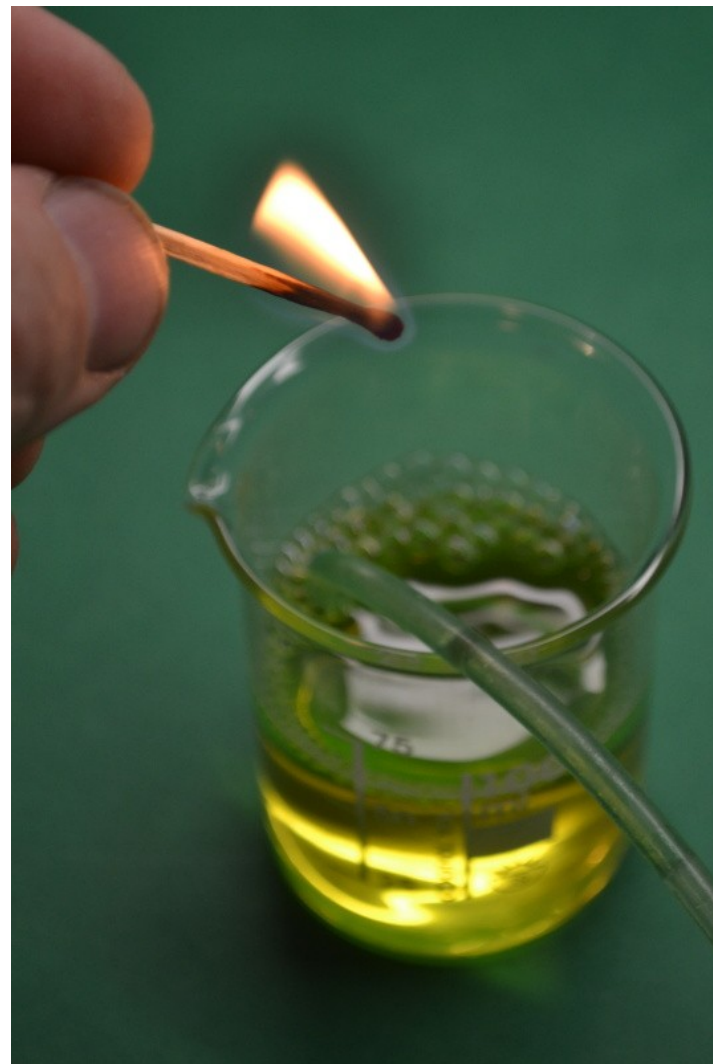


Na špendlíky připojí zdroj napětí - v pipetě se začnou uvolňovat bubliny plynu. Plyn hadičkou postupuje do roztoku a začne vytvářet na hladině bubliny.



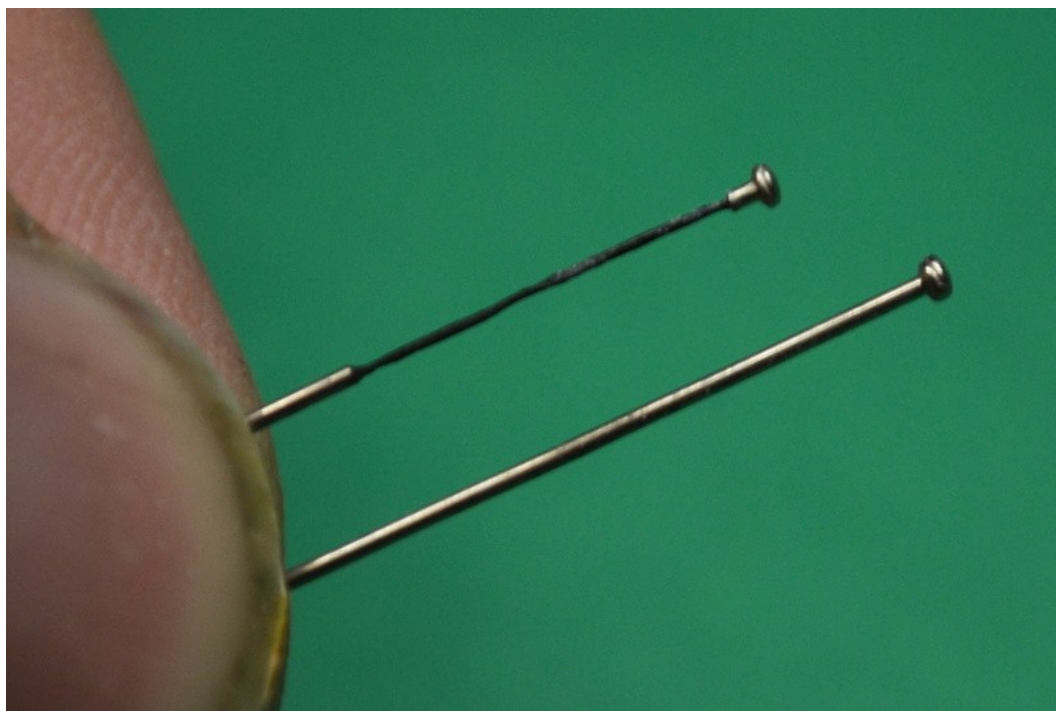
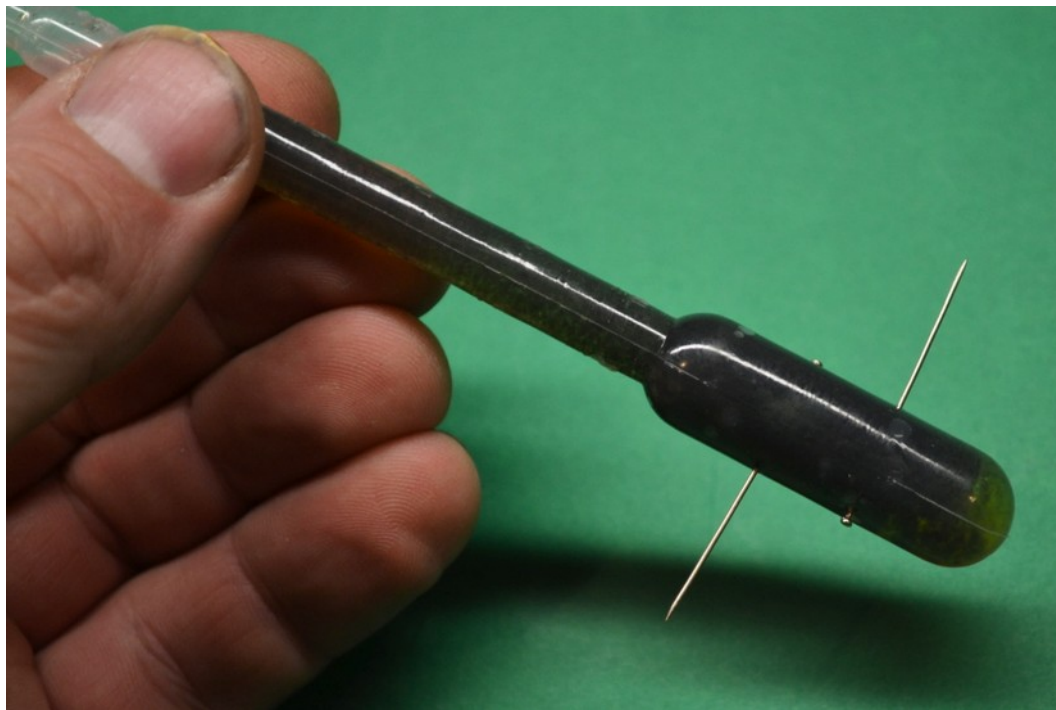
Když se k bublinkám přiblíží se zapálenou sirkou, bubliny slabě štěknou - jsou naplněny vodíkem, štěknutí je velmi mírná verze exploze. Uvolněná energie je natolik malá, že nehrozí popálení žáků.

Spalné teplo vodíku je $12,8 \text{ MJ/m}^3$, bublinka má průměr asi 4 mm, takže uvolní teplo kolem 10 mJ. Navíc se zde velká část uvolněného tepla využije na odpaření vody.



Je zajímavé pořádně si prohlédnout, co se během elektrolýzy stane s pipetou.

Slaná voda uvnitř silně ztmavne. Špendlík, kolem něž vznikaly bubliny vodíku, zůstal nezměněn, ale ten druhý se téměř rozpustil (pokud by pokus probíhal delší dobu, špendlík se úplně rozpadne).



Jedná se o elektrolýzu vodního roztoku NaCl pomocí dvojice železných elektrod. V okolí záporné elektrody se při průchodu proudu koncentrují kladné ionty Na^+ , v okolí kladné elektrody záporné ionty Cl^- .

Na kladné elektrodě odevzdá chlor elektron, neutrální atom chloru reaguje se železem za vzniku chloridu železitého (to je ten tmavý svinčík v pipetě - podle barvy se jedná o hexahydrát chloridu železitého).

Na záporné elektrodě přijme sodík elektron, neutrální atom sodíku reaguje s vodou za vzniku hydroxidu sodného a vodíku.

