

Projekt: Tvořivá škola, registrační číslo projektu CZ.1.07/1.4.00/21.3505  
Příjemce: Základní škola Ruda nad Moravou, okres Šumperk, Sportovní 300, 789 63 Ruda nad Moravou



### Zařazení materiálu:

Šablona: Inovace a zkvalitnění výuky v oblasti přírodních věd (V/2)

Předmět: Chemie 8. ročník

Sada: 2

Číslo DUM: EU-OPVK-PV-ZCH-72

**Název materiálu:** Chemické články

**Autor materiálu:** Pavel Polák

**Anotace:** Prezentace vytvořená v aplikaci Microsoft® PowerPoint 2010 za účelem zjednodušení práce vyučujícího a zvýšení názornosti výuky s využitím bohatých obrazových materiálů.

**Metodický popis:** Vyučující po spuštění prezentace může provádět výklad a zároveň vytvářet zápis. Výklad je doprovázen bohatým obrazovým materiálem. Informace a poznámky k jednotlivým obrázkům jsou uvedeny na snímcích 2 a 3.

### Ověření materiálu ve výuce:

Datum ověření: 3. 1. 2013

Ověřující učitel: Pavel Polák

Třída: IX. A

**Materiál je určen k bezplatnému používání pro potřeby výuky a vzdělávání na všech typech škol a školských zařízení. Jakékoliv další používání podléhá autorskému zákonu.**

Tento výukový materiál vznikl v rámci Operačního programu Vzdělávání pro konkurenceschopnost.



INVESTICE DO ROZVOJE VZDĚLÁVÁNÍ

## Komentáře k použitým obrázkům:

**Obrázek 1** **Luigi Galvani** (9. září 1737 – 4. prosince 1798) byl italský lékař (anatom, fyziolog) a fyzik. Narodil se a celý svůj život prožil v italské Boloni, kde také zemřel. Proslavil se hlavně svými pokusy s živočišnou elektřinou. Studoval technologii na boloňské univerzitě, poté přešel na medicínu. Byl úspěšným lékařem a od roku 1762 působil na této univerzitě jako profesor lékařství. Galvani byl průkopníkem moderního porodnictví. Byl prvním fyziologem, který zkoumal elektrické jevy při pohybech svalů. V roce 1771 (podle jiných zdrojů r. 1780) objevil, že svaly mrtvých žab se po zásahu jiskry statické elektřiny stahují. Později zjistil, že svaly se stahují i tehdy, když se jich dotýká bimetalickým obloukem. Tento fyziologický jev dostal název „galvanismus“. Galvani se domníval, že objevil zvláštní druh elektřiny - „živočišnou elektřinu“, elektrické fluidum, které nervy roznáší do svalů, přičemž svaly samotné tuto elektřinu i generují. Pro Galvaniho byla elektřina neoddelitelná od života, od živých tvorů. Alessandro Volta, Galvaniho současník a oponent, považoval takový vitalistický výklad za nesprávný. Vyslovil domněnku, že živočišná elektřina má fyzikální základ, že jejím zdrojem a příčinou je chemická reakce dvou kovů. Úsilí dokázat tuto svou koncepci přivedlo Voltu později k sestrojení prvního elektrického článku – Voltova sloupu, který generoval elektřinu prostřednictvím chemické reakce. Když v roce 1795 obsadila Napoleonova vojska Itálii, byl pro svůj nesouhlas s francouzskou okupací a odmítnutí přísahat na novou ústavu zbaven profesury a vyhnán z univerzity. Později mu bylo s přihlédnutím k jeho vědeckým zásluhám dovoleno opět působit na univerzitě. Velice krátce poté ale Galvani umírá v úplné bídě ve věku 61 let.

**Obrázek 2** **Alessandro Giuseppe Antonio Anastasio Volta** (18. února 1745 Como, Milánské vévodství – 5. března 1827 Como, Království lombardsko-benátské) byl italský fyzik proslulý svými objevy v oboru elektřiny. Vynalezl například třecí elektriku, elektrický článek nebo kondenzátor. Narodil se jako sedmé a poslední dítě ve šlechtické rodině. Do sedmi let nemluvil, a proto mělo jeho okolí obavy, že je slabomyslný. Přesto zvládl vystudovat jezuitskou kolej a své zpoždění dohnat. Poté ale místo dráhy duchovního přestoupil na královský seminář. V té době se začal zajímat o výzkum elektřiny. Roku 1769 publikoval knihu O přitažlivé síle elektrického ohně a jevech s tím souvisejících, v níž zveřejnil hypotézu o souvislosti elektřiny a magnetismu. Přišel na ni ale už o šest let dříve, v pouhých 18 letech. V dalších letech sestavil a zdokonalil mnoho přístrojů pro své pokusy. Mezi tím se stačil stát ředitelem lycea a v roce 1774 profesorem fyziky na gymnáziu v Comu. V letech 1775–1780 zkoumal složení vzduchu a na základě pokusů formuluje hypotézu o jeho složení ze dvou různých plynů. V roce 1779 nastoupil na univerzitu v Pavii. Vrátil se tam opět k pokusům s elektřinou. Vynalezl kondenzátor a elektrometr, uvažoval o principech vzniku bouřek. V roce 1791 se dozvěděl o pokusech Luigi Galvaniho se žabími stehýnkami, jejichž svaly se stahují při dotyku kovovým skalpelem. Odhalil, že se nejedná o živočišnou elektřinu, ale o reakci kovů. V roce 1799 sestavil první elektrický článek – Voltův sloup. Sestavil také řadu kovů podle jejich elektrochemických potenciálů. V roce 1794 se oženil, měl tři syny. O svých výzkumech přednášel 20. března 1800 před Královskou společností v Londýně a 28. října 1801 v pařížském Institutu. Tam zaujal Napoleona Bonaparta, který jej podporoval, jmenoval hrabětem a roku 1809 italským senátorem. Ani poté, co byl Napoleon poražen, neupadl Volta v nemilost a až do roku 1819 byl ředitelem fakulty matematiky a fyziky univerzity v Pávii. Od roku 1823 byl po srdeční mrtvici prakticky hluchý a slepý. Je po něm pojmenována jednotka elektrického napětí Volt.

- Obrázek 3** Nákres Voltova sloupu, první elektrické baterie vynalezené roku 1799. Voltův sloup byl sestaven z 23 článků sestávajících z měděných a zinkových disků proložených vrstvami kůže napuštěné kyselinou. Sloup dával napětí až 36 V. Obrázek pochází z knihy Adolphe Ganot (1893) *Elementary Treatise on Physics: Experimental and Applied, 14th Ed.*, William Wood & Co., New York, p.795, fig.764.
- Obrázek 4** Schéma Voltova článku
- Obrázek 5** Schéma Danielova článku
- Obrázek 6** Monočlánky
- Obrázek 7** Rozebraný suchý článek
- Obrázek 8** Schéma suchého článku
- Obrázek 9** Vytečené a zkorodované články
- Obrázek 10** Typy alkalických baterií a článků. Na snímku se mluví o člancích. Proto je vhodné zeptat se žáků, jestli všechna zařízení na obrázku jsou články.
- Obrázek 11** NiMH LR6 AA akumulátory
- Obrázek 12** Li-ION akumulátory do digitální kamery SONY
- Obrázek 13** Olověná akumulátorová autobaterie

# Chemické články

# Chemické články

Chemické články jako zdroje stejnosměrného elektrického napětí jsou pro nás naprostou samozřejmostí. Komu ale vděčíme za jejich existenci?

Obr. 1



## Luigi Galvani

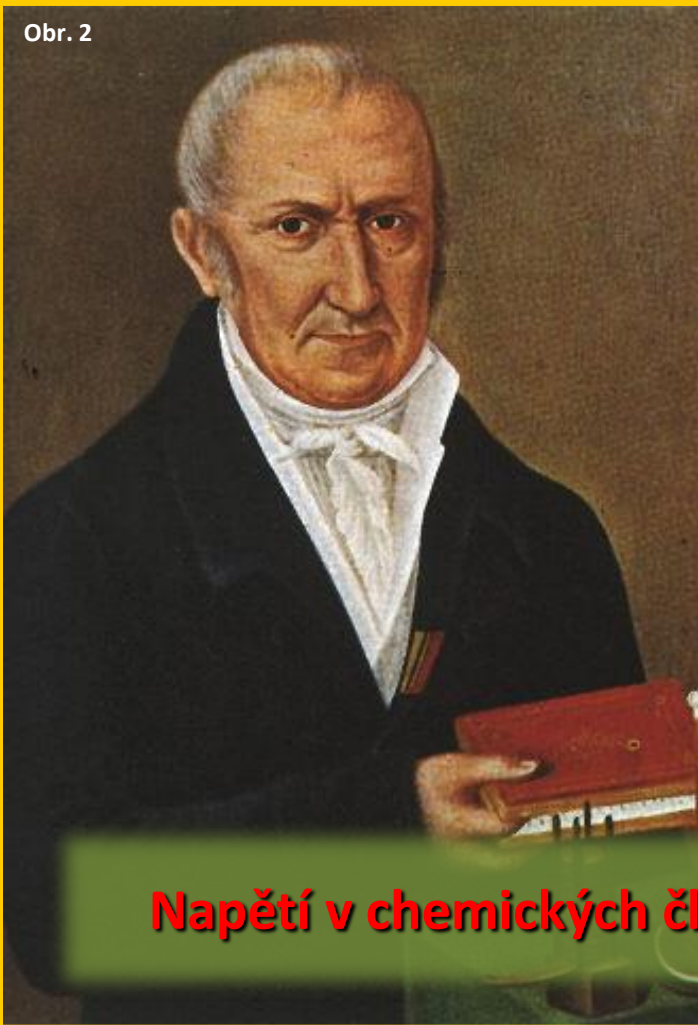
9. 9. 1737 – 4. 12. 1798

- V roce 1771 objevil, že svaly mrtvých žab se po zásahu statické elektřiny stahují.
- Později zjistil, že svaly se stahují i tehdy, když se jich dotýká bimetalickým obloukem.
- Tento jev dostal název „**galvanismus**“.
- Domníval se, že objevil zvláštní druh elektřiny - „**živočišnou elektřinu**“ - elektrické fluidum, které nervy roznášejí do svalů, přičemž svaly samotné tuto elektřinu i generují.
- Pro Galvaniho byla elektřina neoddělitelná od života, od živých tvorů.

# Chemické články

Chemické články jako zdroje stejnosměrného elektrického napětí jsou pro nás naprostou samozřejmostí. Komu ale vděčíme za jejich existenci?

Obr. 2



## Alessandro Volta

18. 2. 1745 – 5. 3. 1827

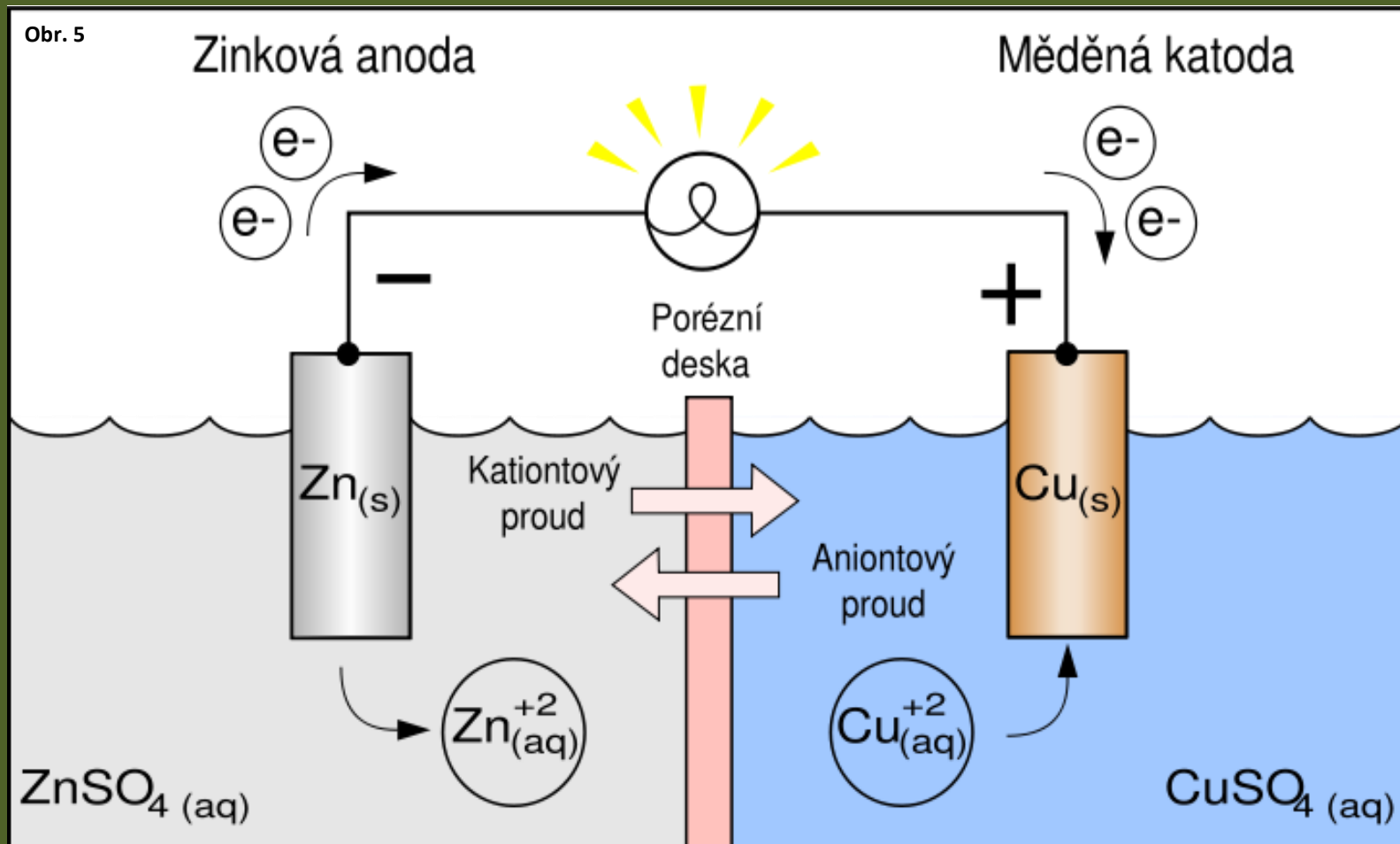
- V roce 1791 se dozvěděl o pokusech Luigi Galvaniho se žabími stehýnkami, jejichž svaly se stahují při dotyku kovovým skalpelem.
- Odhalil, že se nejedná o živočišnou elektrinu, ale o reakci kovů.
- Sestavil také řadu kovů podle jejich elektrochemických potenciálů.
- V roce 1799 sestrojil první elektrický článek - Voltův článek - a první baterii - Voltův sloup.

**Napětí v chemických člancích vzniká redoxní chemickou reakcí.**



# Chemické články

## DANIELŮV ČLÁNEK





# Chemické články

Obr. 6



# Chemické články

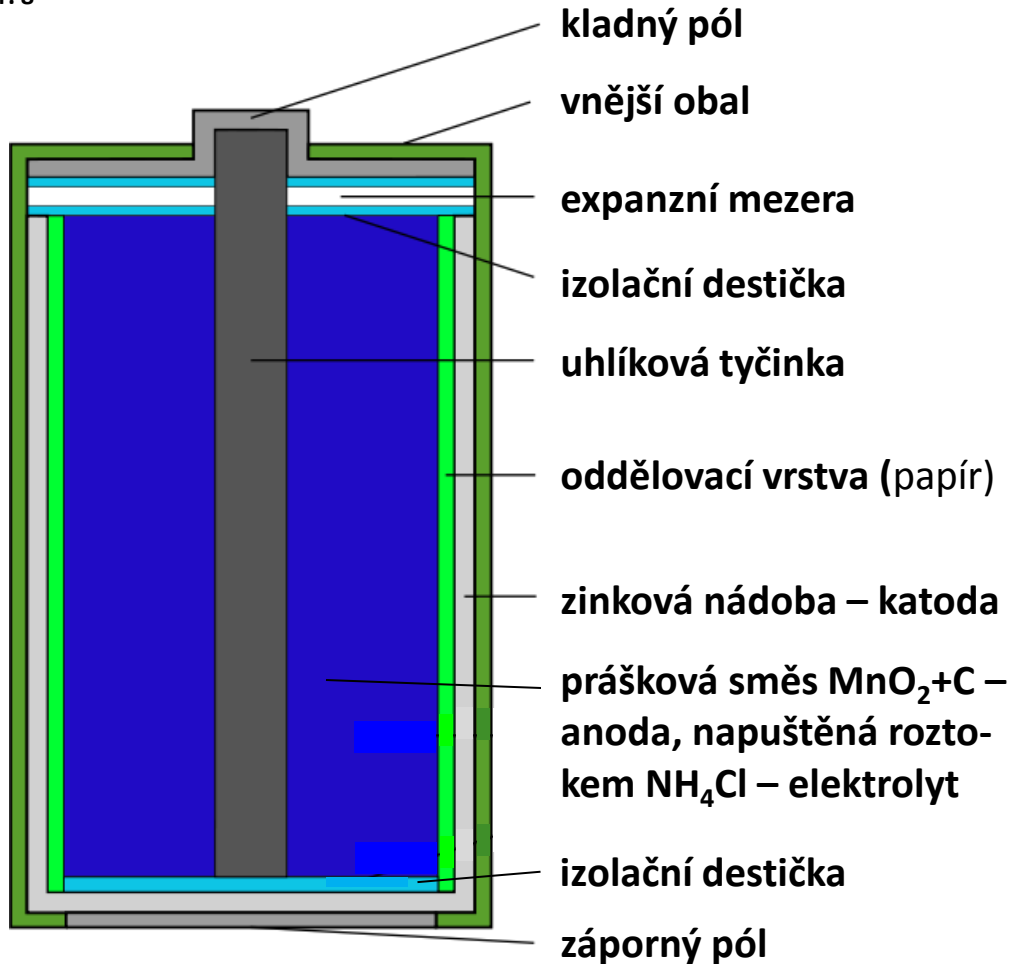
Obr. 7



# Chemické články

## SUCHÝ ČLÁNEK

Obr. 8



$$U = 1,5 \text{ V}$$

# Chemické články

## SUCHÝ ČLÁNEK

Obr. 9



# Chemické články

## ALKALICKÝ ČLÁNEK

Má větší životnost než suchý článek při stejném napětí 1,5 V.  
Jsou nejrozšířenějším typem bateriových článků.

anoda –  $\text{MnO}_2$ , katoda – Zn, elektrolyt – roztok KOH



Obr. 10

4,5V

D

C

AA

AAA

A23

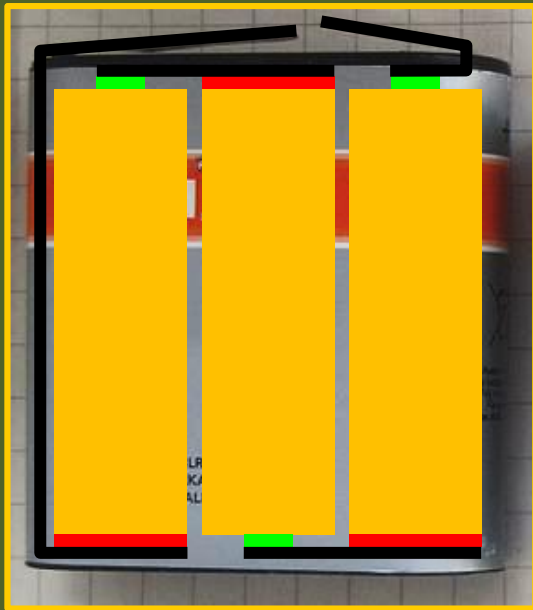
9V

AAAA

# Chemické články

## ALKALICKÉ BATERIE

baterie = více článků zapojených do série  
(jejich napětí se sčítají)



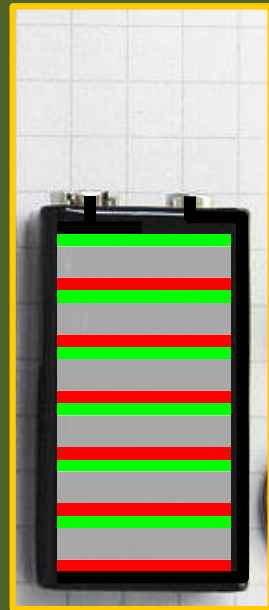
3 články  
po 1,5 V

$$U = 4,5 \text{ V}$$

4,5V

6 článků  
po 1,5 V

$$U = 9 \text{ V}$$



9V

# Chemické články

## AKUMULÁTOR

Článek, který lze dobít.

Připojením ke vnějšímu zdroji probíhá reakce obráceně.

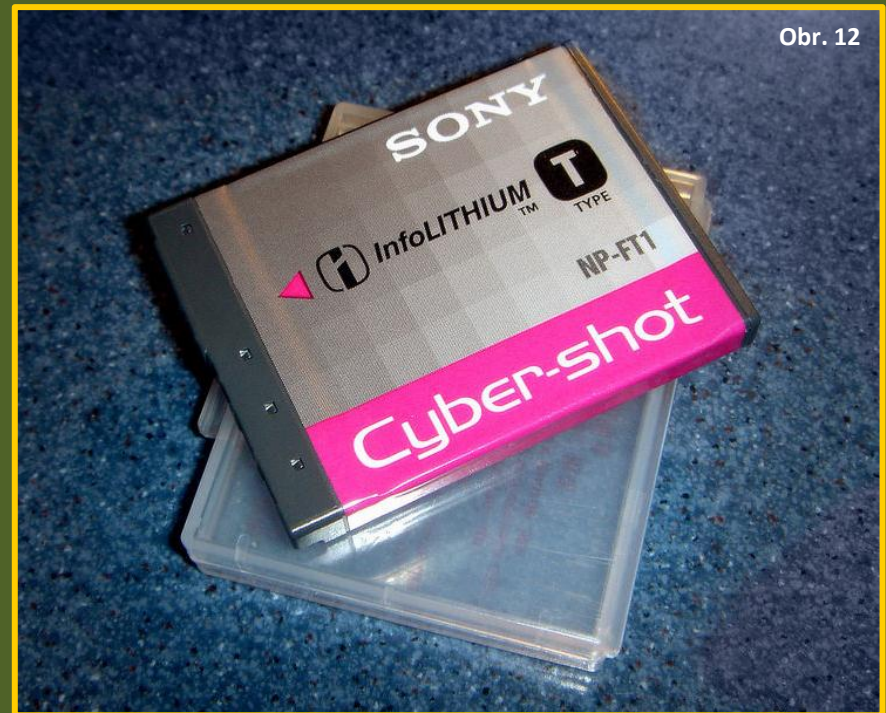
Obr. 11



NiCd  
NiMH

$U = 1,2 \text{ V}$

Obr. 12



Li-ion  
Li-pol

$U = 3,7 \text{ V}$

# Chemické články

## OLOVĚNÝ AKUMULÁTOR

Nejběžnější akumulátor v autobateriích

1 článek

$$U = 2 \text{ V}$$

Autobaterie =  
= 6 článků

$$U = 12 \text{ V}$$



Obr. 13



## Seznam použité literatury a pramenů:

- 1. zdroj** MACH, Josef, Mgr.; PLUCKOVÁ, Irena, Mgr., Phd.; ŠIBOR, Jiří, Mgr., Phd.. *CHEMIE pro 9. ročník: Úvod do obecné a organické chemie*. Brno: NOVÁ ŠKOLA, s. r. o., 2011, ISBN 978-80-7289-282-2.
- 2. zdroj** <http://cs.wikipedia.org>

## Seznam použitých obrázků a videí:

- Obrázek 1** NEZNÁMÝ. *wikipedie.cz* [online]. [cit. 1.1.2013]. Dostupný pod licencí volné dílo na WWW: [http://cs.wikipedia.org/wiki/Soubor:Luigi\\_Galvani,\\_oil-painting.jpg](http://cs.wikipedia.org/wiki/Soubor:Luigi_Galvani,_oil-painting.jpg)
- Obrázek 2** NEZNÁMÝ. *wikipedie.cz* [online]. [cit. 1.1.2013]. Dostupný pod licencí volné dílo na WWW: [http://cs.wikipedia.org/wiki/Soubor:Alessandro\\_Volta.jpeg](http://cs.wikipedia.org/wiki/Soubor:Alessandro_Volta.jpeg)
- Obrázek 3** GANOT, Adolphe. *wikipedie.cz* [online]. [cit. 1.1.2013]. Dostupný pod licencí volné dílo na WWW: [http://cs.wikipedia.org/wiki/Soubor:Voltaic\\_pile\\_battery.png](http://cs.wikipedia.org/wiki/Soubor:Voltaic_pile_battery.png)
- Obrázek 4** PETER439. *wikipedie.cz* [online]. [cit. 1.1.2013]. Dostupný pod licencí volné dílo na WWW: [http://cs.wikipedia.org/wiki/Soubor:Voltaic\\_pile\\_sk.png](http://cs.wikipedia.org/wiki/Soubor:Voltaic_pile_sk.png)
- Obrázek 5** MAXX. *wikipedie.cz* [online]. [cit. 1.1.2013]. Dostupný pod licencí volné dílo na WWW: [http://cs.wikipedia.org/wiki/Soubor:Galvanický\\_článek.svg](http://cs.wikipedia.org/wiki/Soubor:Galvanický_článek.svg)
- Obrázek 6** JULO. *wikipedie.cz* [online]. [cit. 1.1.2013]. Dostupný pod licencí volné dílo na WWW: <http://cs.wikipedia.org/wiki/Soubor:BateriaR14.jpg>
- Obrázek 7** LUKAS A, CZE. *wikipedie.cz* [online]. [cit. 1.1.2013]. Dostupný pod licencí volné dílo na WWW: [http://chttp://cs.wikipedia.org/wiki/Soubor:Disassembled\\_Zinc\\_Chloride\\_Cell.jpgs](http://chttp://cs.wikipedia.org/wiki/Soubor:Disassembled_Zinc_Chloride_Cell.jpgs). [http://cs.wikipedia.org/wiki/Soubor:Voltaic\\_pile\\_sk.png](http://cs.wikipedia.org/wiki/Soubor:Voltaic_pile_sk.png)
- Obrázek 8** TYMPANUS. *wikimedia.org* [online]. [cit. 1.1.2013]. Dostupný pod licencí public domain na WWW: <http://commons.wikimedia.org/wiki/File:Zinc-carbon-numbered.svg>
- Obrázek 9** LUKAS A, CZE. *wikipedie.cz* [online]. [cit. 1.1.2013]. Dostupný pod licencí volné dílo na WWW: [http://cs.wikipedia.org/wiki/Soubor:Leaked\\_zinc-carbon.jpg](http://cs.wikipedia.org/wiki/Soubor:Leaked_zinc-carbon.jpg)

- Obrázek 10** LEAD HOLDER. *wikimedia.org* [online]. [cit. 1.1.2013]. Dostupný pod licencí Creative Commons Uveďte autora-Zachovejte licenci 3.0 Unported (<http://creativecommons.org/licenses/by-sa/3.0/deed.cs>) na WWW: [http://commons.wikimedia.org/wiki/File:Batteries\\_comparison\\_4,5\\_D\\_C\\_AA\\_AAA\\_AAAA\\_A23\\_9V\\_CR2032\\_LR44\\_matchstick-1.jpeg](http://commons.wikimedia.org/wiki/File:Batteries_comparison_4,5_D_C_AA_AAA_AAAA_A23_9V_CR2032_LR44_matchstick-1.jpeg)
- Obrázek 11** FINKE, Marco. *wikipedie.cz* [online]. [cit. 1.1.2013]. Dostupný pod licencí volné dílo na WWW: [http://cs.wikipedia.org/wiki/Soubor:Akku\\_AA\\_LR6\\_Mignon.jpg](http://cs.wikipedia.org/wiki/Soubor:Akku_AA_LR6_Mignon.jpg)
- Obrázek 12** TAKET. *wikipedie.cz* [online]. [cit. 1.1.2013]. Dostupný pod licencí volné dílo na WWW: [http://cs.wikipedia.org/wiki/Soubor:NP-FT1\\_Li-ion.jpg](http://cs.wikipedia.org/wiki/Soubor:NP-FT1_Li-ion.jpg)
- Obrázek 13** NEMETH, Bela. *wikimedia.org* [online]. [cit. 1.1.2013]. Dostupný pod licencí Creative Commons Uveďte autora-Zachovejte licenci 3.0 Unported (<http://creativecommons.org/licenses/by-sa/3.0/deed.cs>) na WWW: <http://commons.wikimedia.org/wiki/File:Akumulator.jpg>

Objekty, použité k vytvoření sešitu, jsou součástí SW Activ Inspire, nebo pocházejí z veřejných knihoven obrázků (public domain) nebo jsou vlastní originální tvorbou autora.

Autor:

Pavel Polák  
Základní škola Ruda nad Moravou, okres Šumperk  
zsruda@zsruda.cz  
leden 2013