



ELEKTROLÝZA

Autor: Mgr. Stanislava Bubíková

Datum (období) tvorby: 13. 3. 2012

Ročník: osmý

Vzdělávací oblast: Člověk a příroda / Chemie / Chemické reakce

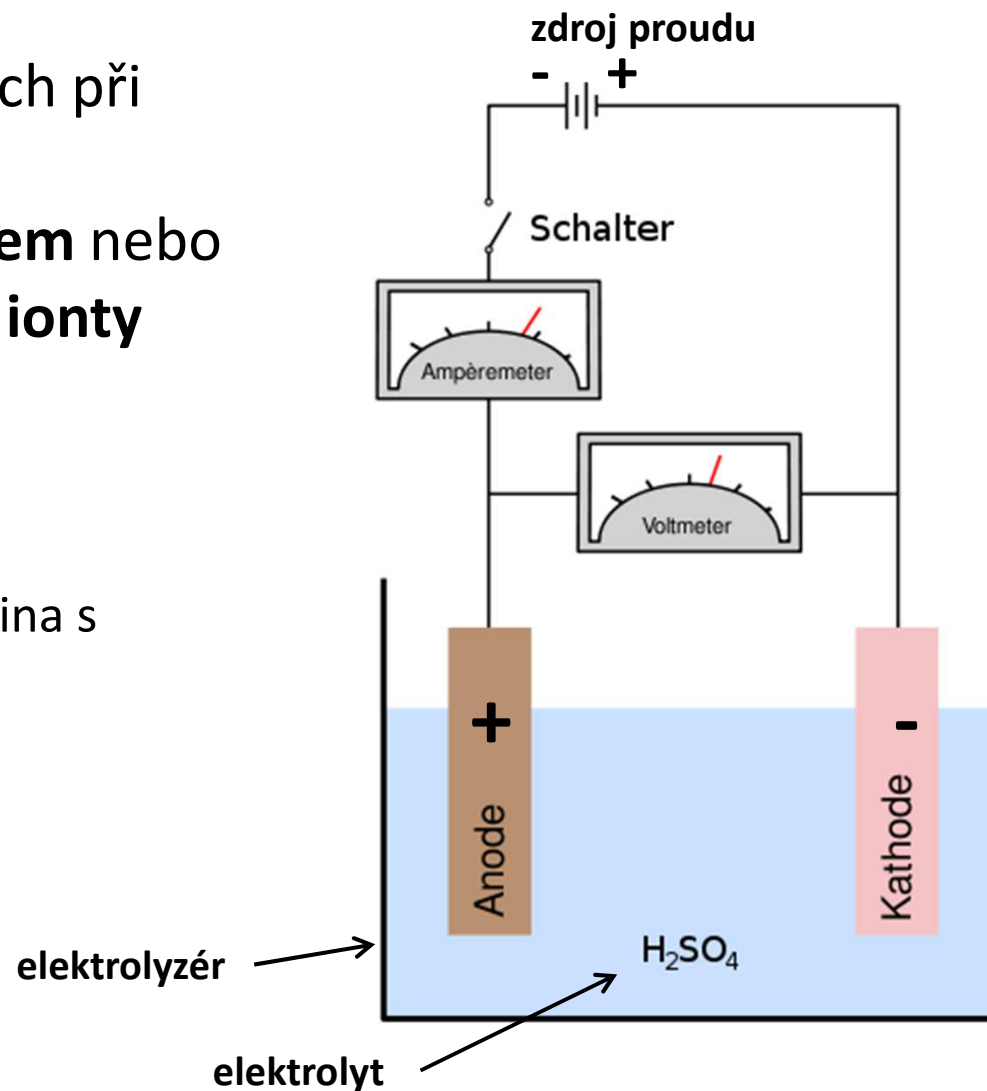


Anotace:

Žáci se seznámí s elektrolýzou. V rámci tohoto modulu žáci popíší průběh elektrolýzy, jednotlivé podmínky, pojmenují elektrody, přiřadí k nim jednotlivé charakteristiky a reakce. Posoudí průmyslové využití elektrolýzy a vyjmenují nejznámější reakce, jejich suroviny a produkty.

Elektrolýza

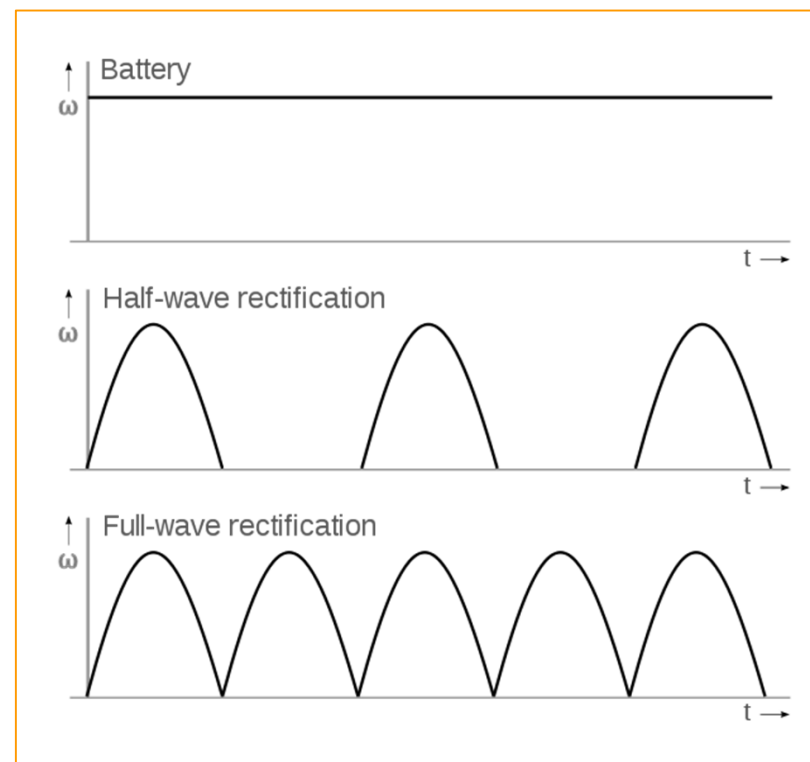
- děj probíhající na elektrodách při průchodu **stejnoseměrného** elektrického proudu **roztokem** nebo **taveninou** obsahující **volné ionty**
- podmínky:
 - stejnosměrný proud
 - elektrolyt (roztok nebo tavenina s volnými ionty)
 - elektrody (anoda a katoda)
 - *nádoba (elektrolyzér)*



Obr. č. 1: Elektrolýza roztoku kyseliny sírové (upraveno) [2] dostupné z: http://commons.wikimedia.org/wiki/File:Elektrolyse_Beispiel_mit_H2SO4_Grafiken_2009-02-09.svg

Stejnoseměrný proud

- elektrický proud, který má stále stejný směr (domluva: od + k -)
- zdroje
 - galvanický člunek
 - proud má stejný směr a velikost
 - termočlunek
 - dynamo (generátor)
 - proud má stejný směr ale mění svou velikost
 - usměrňovač střídavého proudu
 - proud má stejný směr ale mění svou velikost
- použití:
 - elektrolýza (výroba kovů)
 - kondenzátor (uchování elektrického náboje)
 - tranzistor (polovodiče, integrované obvody, procesory, paměti)

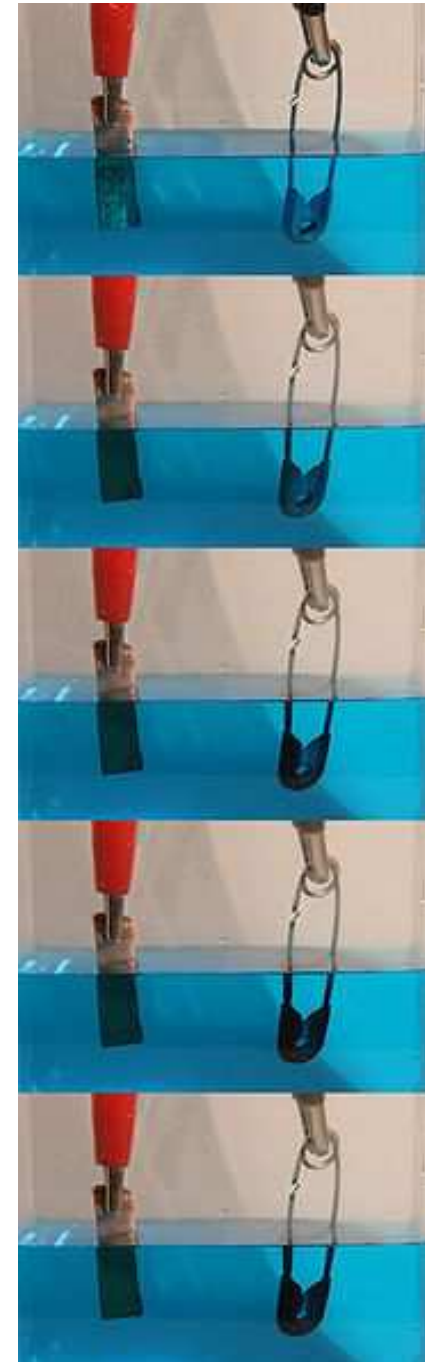


Obr. č. 2: Typy stejnosměrného proudu podle zdroje (baterie, usměrnění střídavého proudu) [3] dostupné z: http://commons.wikimedia.org/wiki/File:Current_rectification_diagram.svg

Elektrolyt

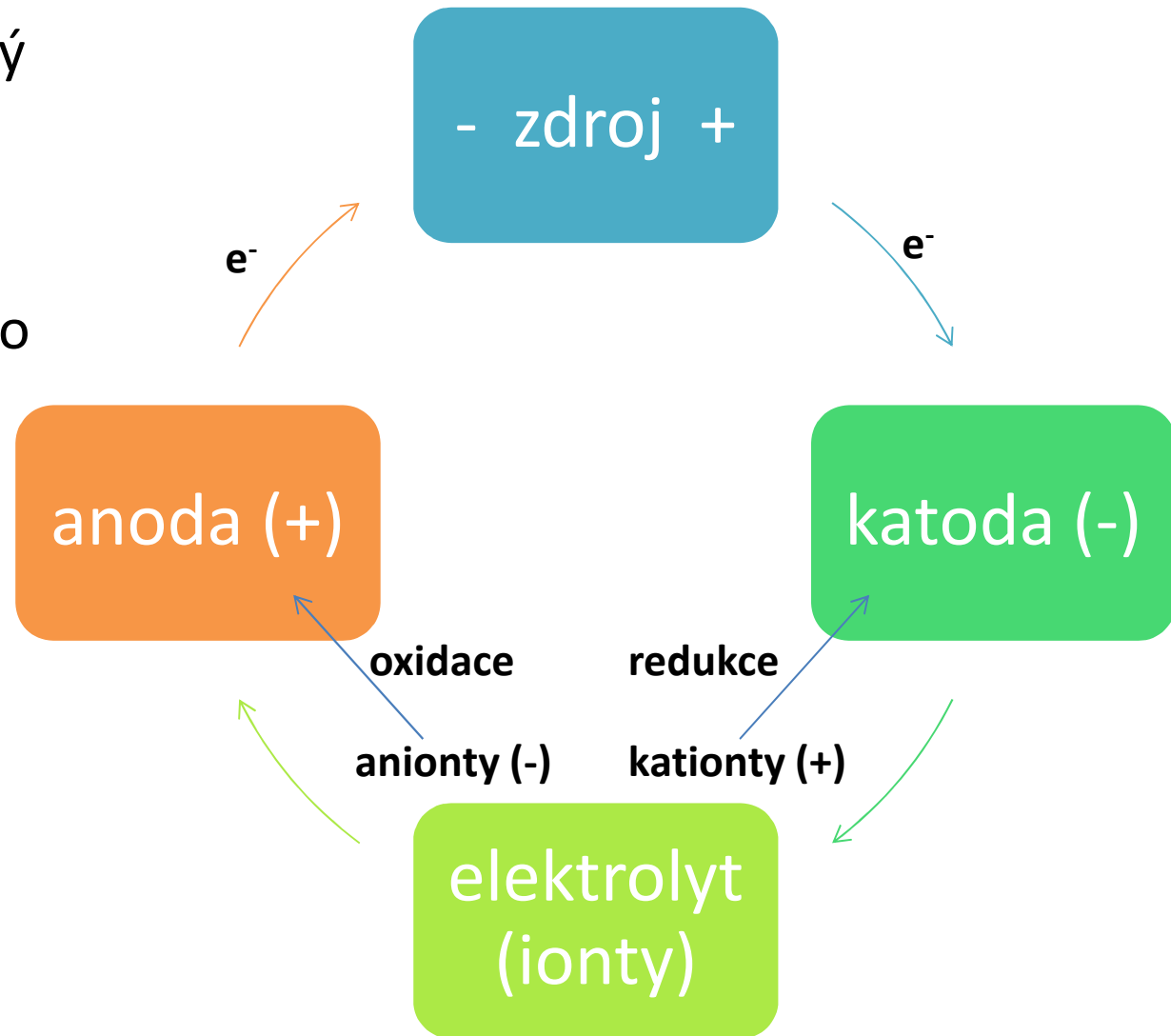
- **roztok nebo tavenina**, která vede elektrický proud
- v elektrolytech přenášejí elektrický proud **ionty**
 - ionty jsou větší než elektrony, jejich pohyblivost je menší
 - **vodivost je u elektrolytů (vodičů II. řádu) nižší než u kovů**
 - *u kovů (vodičů I. řádu) přenášejí proud elektrony*
- **roztok** vzniká rozpuštěním iontových sloučenin v polárních rozpouštědlech
 - nasycený roztok NaCl se nazývá **solanka** (výroba hydroxidu sodného, vodíku a chloru)
- **tavenina** vzniká roztavením pevné krystalické látky
 - tavenina NaCl vzniká při zahřátí krystalické soli nad teplotu tání 801 °C (výroba sodíku a chloru)

Obr. č. 3: Měď z roztoku se usazuje na spínacím špendlíku (katoda) [4] dostupné z: http://commons.wikimedia.org/wiki/File:Copper_Electroplating_Timecourse.jpg



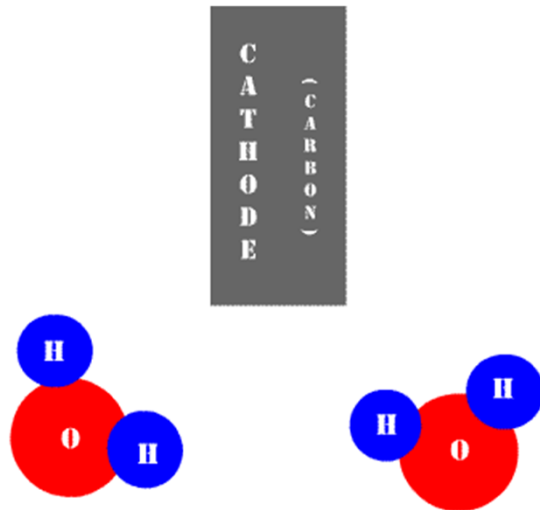
Elektrody

- vedou stejnosměrný elektrický proud (elektrony = e^-)
- vyrobeny z vodivého materiálu
 - kovy (Cu, Zn)
 - nekovy (grafit)
- ponořeny do elektrolytu
- katoda (-)
- anoda (+)

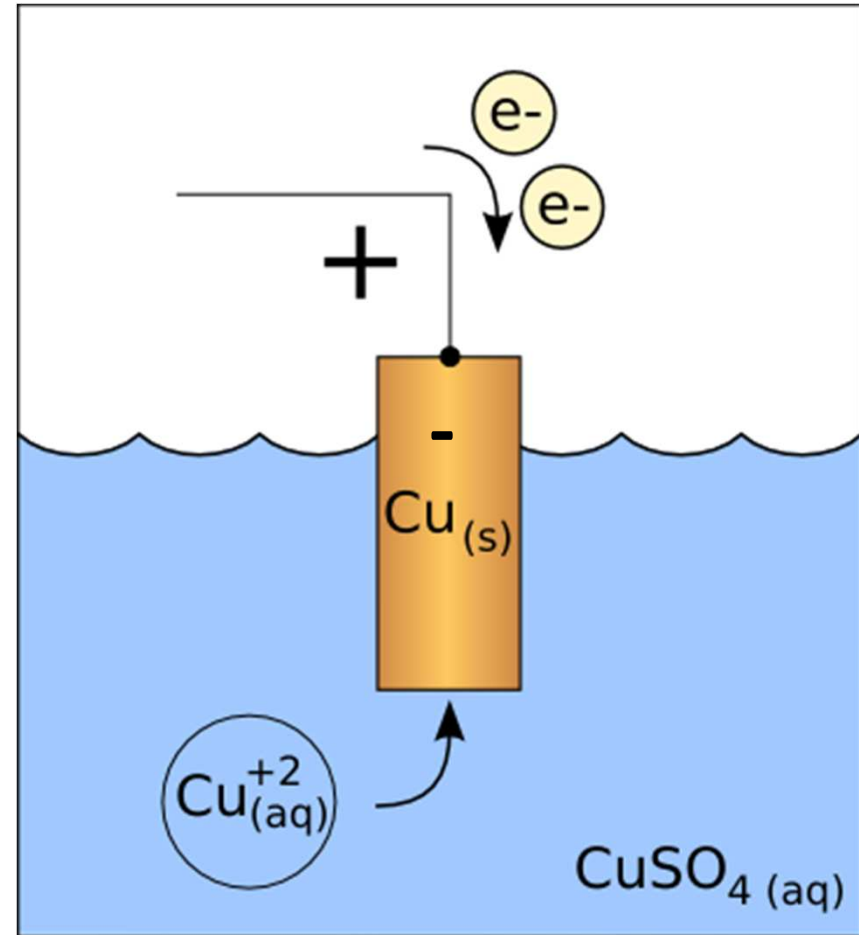


Katoda

- záporný náboj
- probíhá na ní redukce
- směrem k ní se pohybují kationty



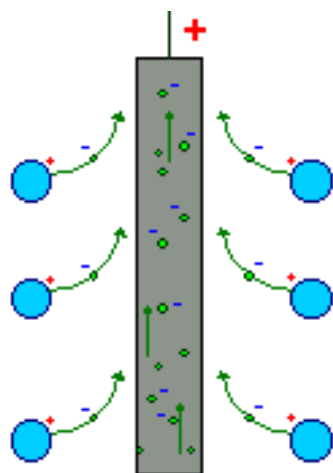
Obr. č. 4: Redukce vodíkového kationtu na katodě – vznik molekuly vodíku [5] dostupné z: http://commons.wikimedia.org/wiki/File:Anim_electrolysis_of_water.gif



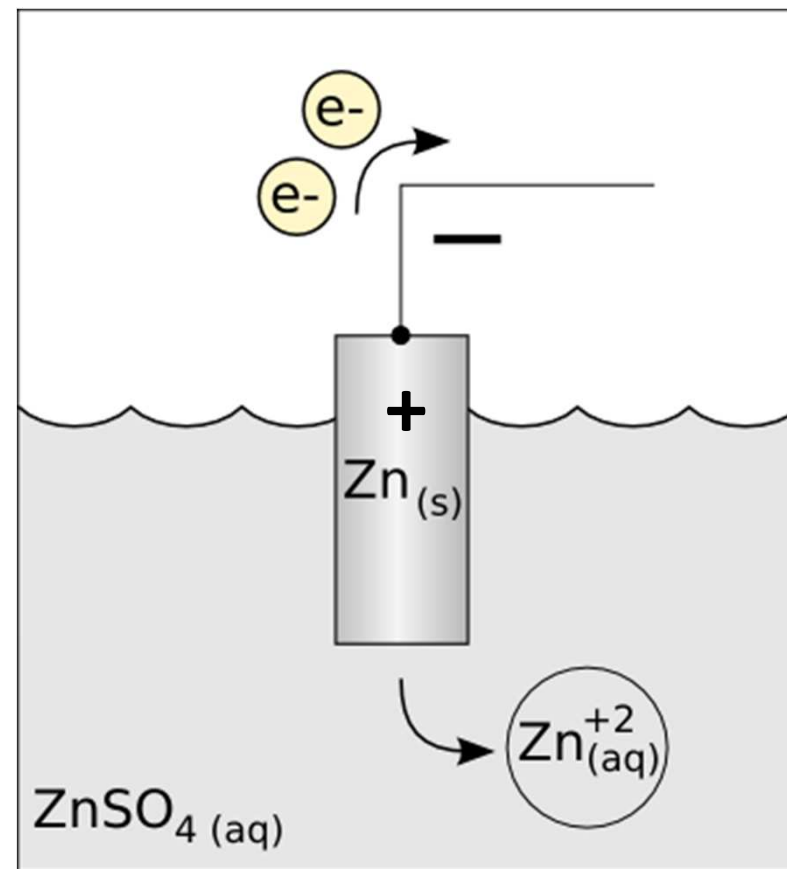
Obr. č. 5: Měděná katoda ponořená do roztoku skalice modré [6] dostupné z: http://commons.wikimedia.org/wiki/File:Copper_cathode.png

Anoda

- kladný náboj
- probíhá na ní oxidace
- směrem k ní se pohybují anionty



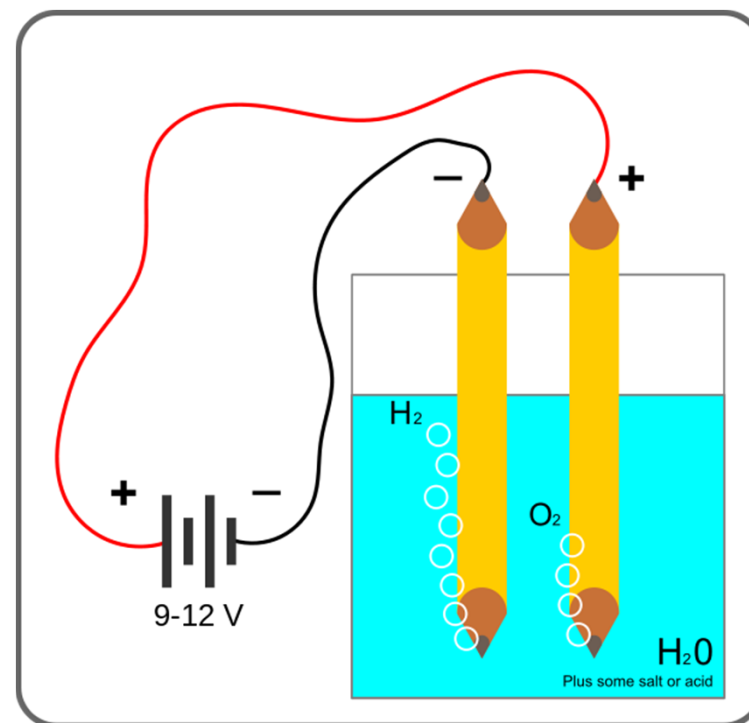
Obr. č. 6: Anoda [7] dostupné z:
[http://commons.wikimedia.org/wiki/
File:Electrolysis_anode_potential.png](http://commons.wikimedia.org/wiki/File:Electrolysis_anode_potential.png)



Obr. č. 7: Zinková anoda [8] dostupné z:
http://commons.wikimedia.org/wiki/File:Zinc_anode.png

Elektrolýza vody

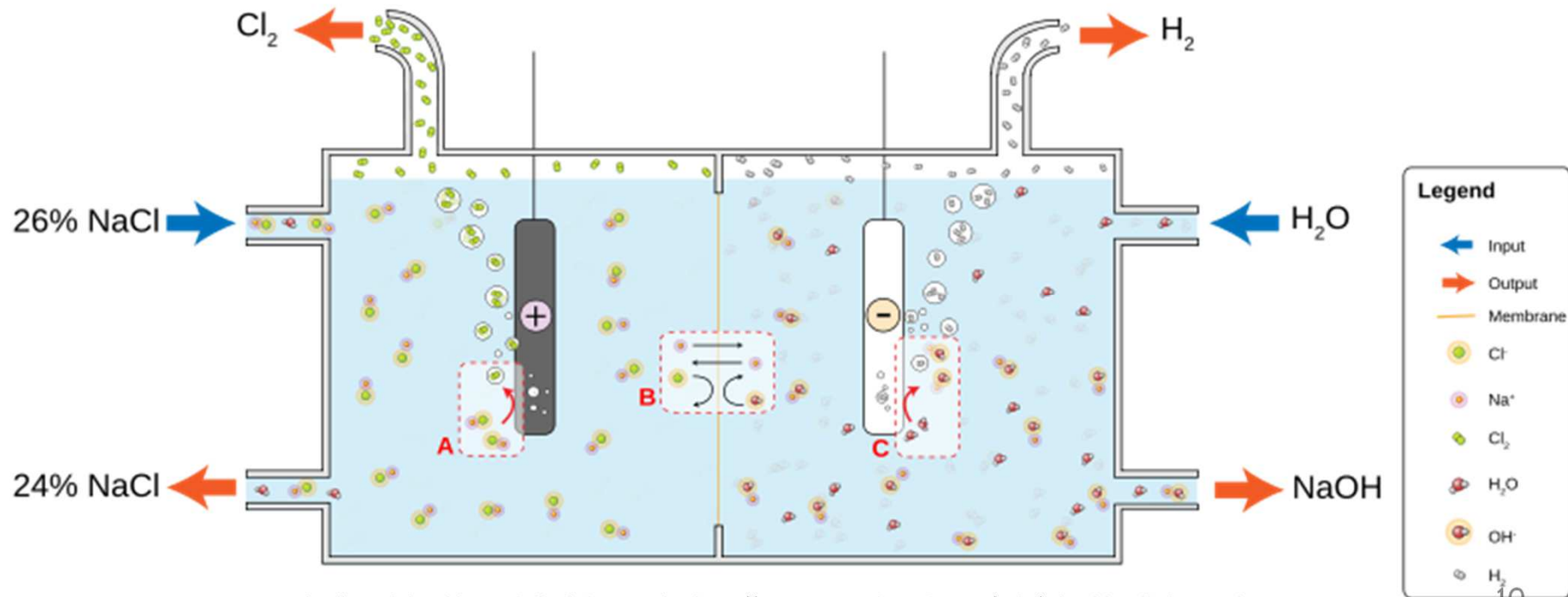
- Elektrolyt = roztok H_2SO_4 , elektrody z **platiny**
 - vznikají kationty vodíku H^+ a anionty SO_4^{2-}
 - kationty vodíku přijímají elektron od katody (-) a vznikají molekuly vodíku H_2
 - anionty SO_4^{2-} odevzdají elektrony anodě (+)
 - a elektricky neutrální molekula SO_4 okamžitě reaguje s vodou - vzniká nová molekula H_2SO_4
 - při této reakci se uvolňují molekuly kyslíku O_2
- u katody se vylučuje **vodík**, u anody **kyslík**
 - v elektrolytu zůstává stejný počet molekul kyseliny sírové
 - ubývá molekul vod
 - koncentrace roztoku se zvyšuje
- k elektrolýze vody se používá Hofmanův přístroj
- energetická účinnost dosahuje 60 – 70 %



Obr. č. 8: Elektrolýza vody v domácích podmínkách [9] dostupné z: <http://commons.wikimedia.org/wiki/File:Electrolysis.svg>

Elektrolýza roztoku soli

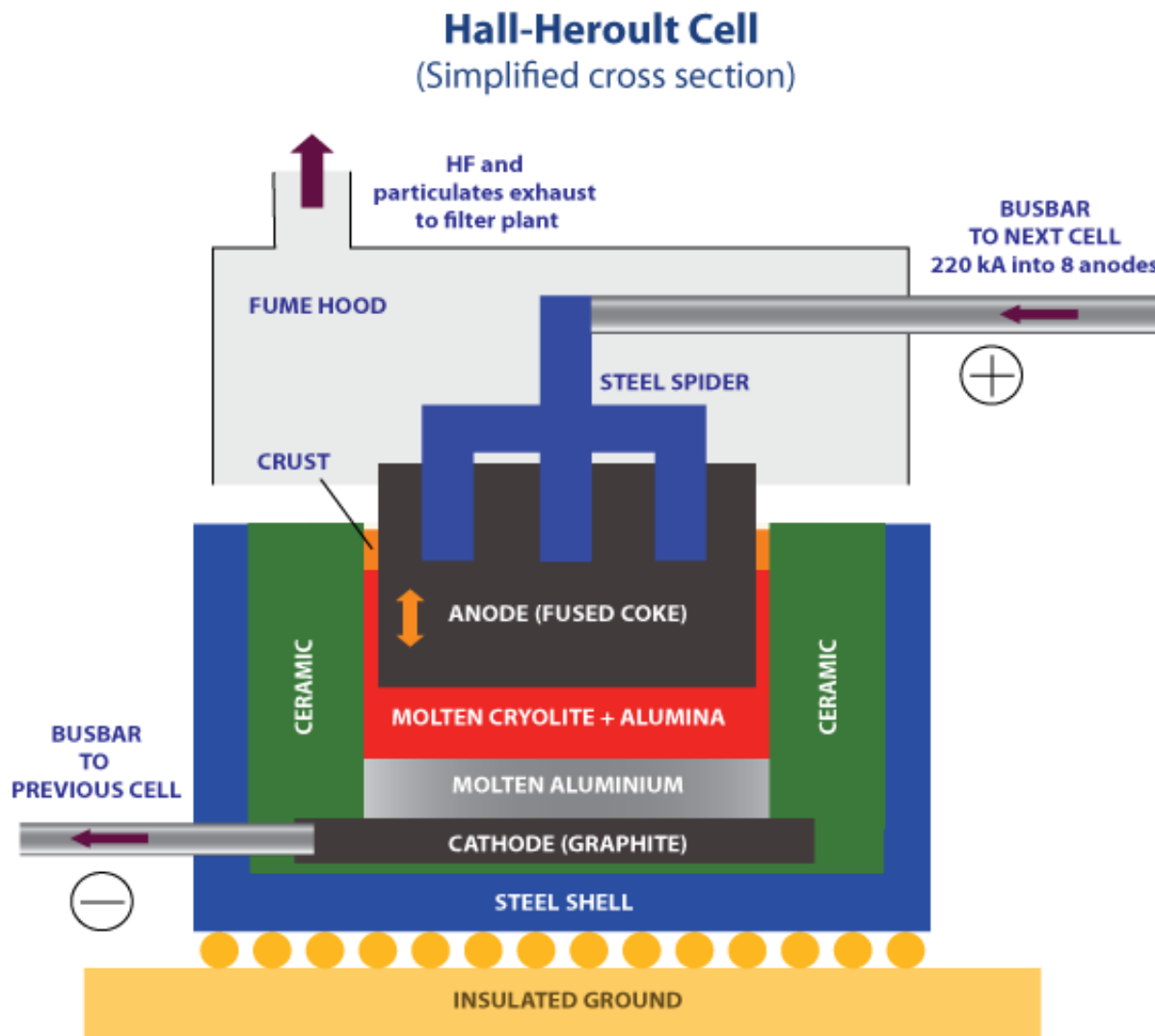
- produkty: NaOH, H₂, Cl₂
- **membránová metoda** – *nejmodernější*
- anodový a katodový prostor jsou odděleny **ionexovou membránou**
 - umožňuje přestup pouze kationtům H₃O⁺ a Na⁺
 - v prostoru **anody** se kontinuálně přidává a odčerpává solanka
 - v prostoru **katody** se čerpá deionizovaná voda a odebírá 50 % roztok NaOH



Obr. č. 9: Elektrolýza vody [10] dostupné z: http://commons.wikimedia.org/wiki/File:Chloralkali_membrane.svg

Výroba hliníku

- surovina: bauxit
 - obsahuje 50 % hliníku
 - vzorec $\text{Al}_2\text{O}_3 \cdot 2 \text{H}_2\text{O}$
- přísada: kryolit
 - Snižuje teplotu tavení
 - vzorec Na_3AlF_6
- surovina: bauxit
 - obsahuje 50 % hliníku
 - vzorec $\text{Al}_2\text{O}_3 \cdot 2 \text{H}_2\text{O}$
- výroba:
 - energeticky náročná
 - elektrolýza taveniny směsi bauxitu a kryolitu
 - teplota 950 °C



Obr. č. 10: Výroba hliníku [11] dostupné z: <http://commons.wikimedia.org/wiki/File:Hall-heroult-kk-2008-12-31.png> 11



Zdroje

1. BENEŠ, Pavel, Václav PUMPR a Jiří BANÝR. *Základy chemie pro 2. stupeň základní školy, nižší ročníky víceletých gymnázií a střední školy*. Vyd. 3. Praha: Fortuna, 2001, 96 s. ISBN 80-716-8748-0.
2. Elektrolyse_Beispiel_mit_H2SO4_Grafiken_2009-02-09.svg. *Wikimedia Commons* [online]. 2004 [cit. 2012-03-13]. Dostupné z: http://commons.wikimedia.org/wiki/File:Elektrolyse_Beispiel_mit_H2SO4_Grafiken_2009-02-09.svg
3. Copper_Electroplating_Timecourse.jpg. *Wikimedia Commons* [online]. 2004 [cit. 2012-03-13]. Dostupné z: http://commons.wikimedia.org/wiki/File:Copper_Electroplating_Timecourse.jpg
4. C_C_sp3.png. *Wikimedia Commons* [online]. 2004 [cit. 2012-03-13]. Dostupné z: http://commons.wikimedia.org/wiki/File:C_C_sp3.png
5. Anim_electrolysis_of_water.gif. *Wikimedia Commons* [online]. 2004 [cit. 2012-03-13]. Dostupné z: http://commons.wikimedia.org/wiki/File:Anim_electrolysis_of_water.gif
6. Copper_cathode.png. *Wikimedia Commons* [online]. 2004 [cit. 2012-03-13]. Dostupné z: http://commons.wikimedia.org/wiki/File:Copper_cathode.png
7. Electrolysis_anode_potential.png. *Wikimedia Commons* [online]. 2004 [cit. 2012-03-13]. Dostupné z: http://commons.wikimedia.org/wiki/File:Electrolysis_anode_potential.png
8. Zinc_anode.png. *Wikimedia Commons* [online]. 2004 [cit. 2012-03-13]. Dostupné z: http://commons.wikimedia.org/wiki/File:Zinc_anode.png
9. Electrolysis.svg. *Wikimedia Commons* [online]. 2004 [cit. 2012-03-13]. Dostupné z: <http://commons.wikimedia.org/wiki/File:Electrolysis.svg>
10. Chloralkali_membrane.svg. *Wikimedia Commons* [online]. 2004 [cit. 2012-03-13]. Dostupné z: http://commons.wikimedia.org/wiki/File:Chloralkali_membrane.svg
11. Hall-heroult-kk-2008-12-31.png. *Wikimedia Commons* [online]. 2004 [cit. 2012-03-13]. Dostupné z: <http://commons.wikimedia.org/wiki/File:Hall-heroult-kk-2008-12-31.png>