

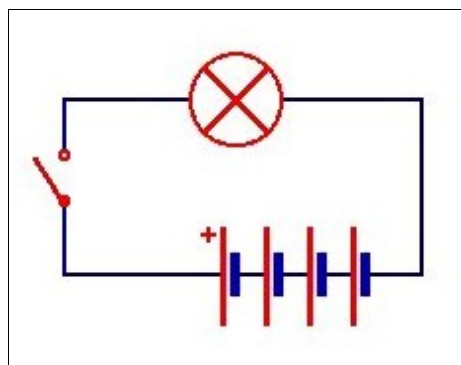
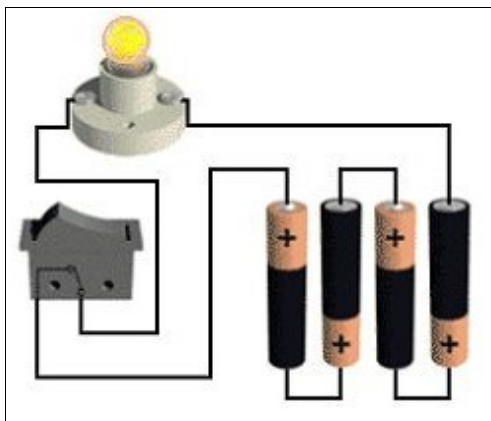
4. Vedení elektrického proudu v kapalinách a plynech

- zápis výkladu - 22. až 23. hodina -

A) Co už víme o vedení elektrického proudu

- **Vedení elektrického proudu v kovech:**

- ♦ Elektrický proud může procházet jenom takovými látkami, které obsahují **volné náboje**. Z tohoto hlediska jsou pro vedení elektrického proudu nejvhodnější kovy, protože v jejich krystalové mřížce vždy existuje nepředstavitelně velké množství **volných elektronů**.
 - ➔ Stačí připojit ke koncům například měděného vodiče i jenom nepatrné napětí a záporně nabitě volné elektrony začnou proudit ke kladnému pólu zdroje. → Obvodem začne procházet elektrický proud.
- ♦ Aby daným elektrickým obvodem procházel elektrický proud musí být splněny následující podmínky:
 - ➔ Elektrickým obvodem prochází elektrický proud, jestliže je obvod **uzavřen**,
 - ➔ je v něm **zapojen zdroj elektrického napětí** a **všechny** jeho **součásti** jsou tvořeny látkami, které **vedou elektrický proud** (tj. tedy obsahují volné nosiče elektrického náboje).
 - ➔ Že obvodem prochází elektrický proud, poznáme např. podle toho, že žárovka zapojena do obvodu svítí, zvonek zvoní, ručka amperometru se vychýlí.

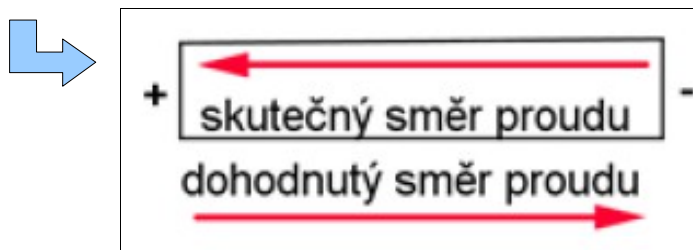


- ♦ **Elektrický vodič** – např. měděný drát, tuha, stříbro
- ♦ **Elektrický izolant** – např. sklo, plast.
 - ➔ To, zda daná látka vede nebo nevede elektrický proud, můžeme zjistit např. zapojením předmětu z této látky do jednoduchého elektrického obvodu sestaveného z baterie elektrických článků (např. plochá 4,5 V baterie), citlivého ampérmetru, vodičů, spínače.
- ♦ Pohyb volných elektronů v kovovém vodiči, který je součástí elektrického obvodu:
 - ➔ a) Při otevřeném spínači se volné elektrony v elektrickém obvodu pohybují jen neuspořádaně – tvoří tzv. **tepelný pohyb**.
 - ➔ b) Uzavřeme-li spínač, konají volné elektrony v elektrickém obvodu vně zdroje

4. Vedení elektrického proudu v kapalinách a plynech

elektrického napětí kromě neuspořádaného (tepelného) pohybu také **usměrněný pohyb** od záporného pólu zdroje napětí ke kladnému pólu (tj. skutečný směr proudu).

- Pozn. Dohodnutý směr elektrického proudu vně elektrického obvodu byl stanoven od kladného pólu zdroje napětí k zápornému pólu – tedy naopak.



- ◆ **Příklad:** žárovky osvětlující chodbu v čtyřpatrovém domě jsou zapojeny v jednom obvodu. Síťový zdroj je v přízemí. Zjistěte s kamarádem, který bude pozorovat okna chodby z venku, zda se po zapnutí spínače rozsvítí žárovky v posledním poschodí později než v přízemí.
 - *Odpověď:* Všechny žárovky se rozsvítí současně, neboť po zapnutí spínače se ve všech kovových součástech obvodu vytvoří elektrické pole. To působí okamžitě elektrickou silou na všechny volné elektrony v celém obvodu, a proto začne usměrněný pohyb všech volných elektronů současně.

B) Vedení elektrického proudu v kapalinách

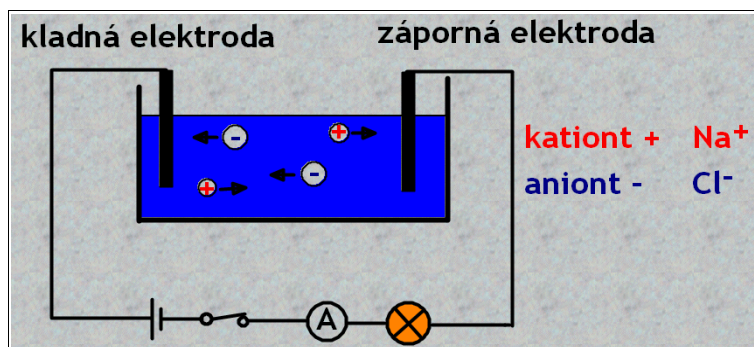
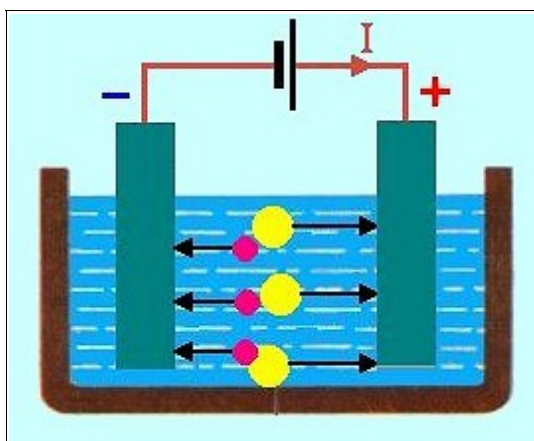
- ◆ Problematikou vedení elektrického proudu v kapalinách se zabývá vědní disciplína, nazývaná **elektrochemie**.
 - Situace je podstatně komplikovanější než u kovových vodičů. →
 - Proud není přenášen volnými elektrony, ale **kladnými a zápornými ionty**, které však mají různé vlastnosti podle druhu kapaliny. → Děj se nazývá **elektrolýza**, dochází při něm - na rozdíl od kovových vodičů - k **přemísťování látky mezi elektrodami** a má významné využití v praxi (např. pokovování, čištění kovů).
- ◆ **Elektrický proud prochází jen v těch kapalinách, které obsahují volně pohyblivé kladné a záporné ionty.**
 - Vznik volných iontů rozpadem rozpuštěné látky v rozpouštědle nazýváme **elektrolytická disociace**, vodivé roztoky nazýváme **elektrolyty**. Elektrolyty jsou vodné roztoky mnoha solí (např. NaCl, KCl), kyselin (např. H₂SO₄, HNO₃) a zásad (např. KOH, NaOH).
- ◆ **Elektrolýza:**
 - Jestliže do elektrolytu vložíme dvě kovové elektrody a připojíme je ke svorkám vnějšího stejnosměrného zdroje napětí, vznikne uvnitř elektrolytu mezi elektrodami elektrické pole, které vyvolá **usměrněný pohyb iontů** v roztoku.

4. Vedení elektrického proudu v kapalinách a plynech

Kladné ionty (kationty) se začnou pohybovat ke katodě (elektrodě připojené k záporné svorce zdroje), záporné ionty (anionty) se pohybují k anodě (elektrodě připojené ke kladné svorce zdroje).

- Při průchodu elektrického proudu elektrolytem dochází - na rozdíl od kovového vodiče - k přenosu látky a v okolí elektrod probíhají chemické reakce.
- Při elektrolýze se na katodě vylučuje vodík nebo kov

→ Například vedení proudu v roztoku kuchyňské soli NaCl. Záporné ionty chloru (na obr. žluté) směřují k anodě, kladné ionty sodíku (na obr. fialové) ke katodě.

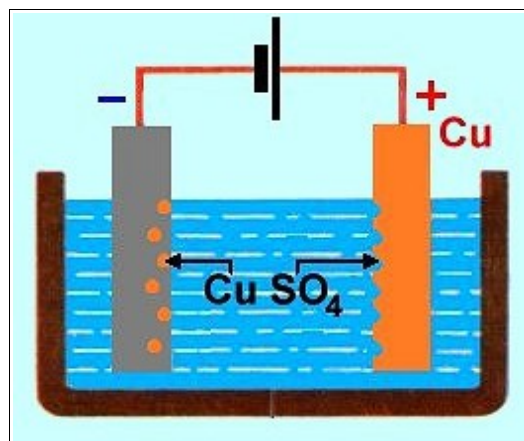


Pokovování (galvanizace) a elektrolytické čištění kovů:

- Při elektrolýze se na katodě vylučuje kov.
- Základní sestava pro pokovování (galvanizaci):
 - **katoda (záporná elektroda)** - vodivý předmět, který má být pokovován,
 - **anoda (kladná elektroda)** - elektroda z kovu, kterým se pokovuje,
 - **elektrolyt** - roztok soli kovu, kterým se pokovuje.
- **Pokovování** → provádí se v roztoku toho kovu, kterým se má předmět pokovovat. Předměty z méně ušlechtilých kovů se pokrývají vrstvou ušlechtilého kovu, aby jejich povrch byl ozdobnější a lépe vzdoroval vnějším vlivům. Anodou je deska z kovu, kterým se pokovuje, katodou je pokovovaný předmět. Běžné je chromování součástek, niklování, stříbření, zlcení apod.

01 Příklad: pokovování (galvanizace):

- Železný předmět chceme pokrýt tenkou vrstvičkou mědi. Jako anodu použijeme kus mědi, pokovovaný předmět bude katodou a elektrolytem bude roztok např. **síranu měďnatého CuSO_4** .
- *Situace je schématicky znázorněna na níže uvedeném obrázku:*
 - Po připojení ke zdroji napětí se kladné ionty mědi Cu budou usazovat na povrchu záporné katody, záporné ionty SO_4 budou směřovat k anodě,



4. Vedení elektrického proudu v kapalinách a plynech

reagovat na ní s atomy mědi a jako molekuly CuSO_4 se budou vracet zpět do elektrolytu. Katoda se bude pokrývat mědí, anody bude ubývat a koncentrace CuSO_4 v elektrolytu zůstane stejná. Měď bude prostřednictvím elektrolytu přecházet z anody na katodu.

- **Elektrolytické čištění kovů** → kov obsahující mnoho příměsí se připojí ke kladnému pólu (anoda), elektrolytem je roztok soli tohoto kovu a na katodě se elektrolýzou vylučuje čistý kov bez příměsí.
 - **02 Příklad: Elektrolytické čištění kovů:**
získávání čisté mědi – do nádoby naplněné roztokem CuSO_4 ponoří jako kladné elektrody (anody) silné desky z mědi, která není dostatečně čistá, a jako záporné elektrody (katody) tenké plechy z chemicky čisté mědi.
-

P O Z O R!

- lidské tělo vede elektrický proud (obsahuje vodivé kapaliny)
- pot je také vodivý (obsahuje vodné roztoky solí)
- voda z vodovodu také vede elektrický proud (není to chemicky čistá voda, obsahuje vždy malé množství iontů)
- elektrické izolanty, mají-li vlhký povrch, stávají se vodivými
- vlhké vrstvy zemského povrchu jsou také vodivé



VÝSTRAHA-ŽIVOTU NEBEZPEČNO
POUŽÍVAT ELEKTRICKÝCH
SPOTŘEBIČŮ VE VANĚ
I SAHAT NA NĚ Z VANY !

Otázky a úlohy:

- ◆ viz. učebnice – strana 54.