

# UČINKI ELEKTRIČNEGA TOKA

Ali si lahko predstavljaš, kakšno bi bilo danes življenje brez elektrike? Za kuhanje in ogrevanje bi uporabljali odprto ognjišče ali peč na trda goriva, domačo nalogo bi pisali ob soju petrolejke ali sveč, v posteljo pa bi hodili zelo zgodaj, saj ne bi imeli ne televizije ne računalnika.

Električni tok je pomembna pridobitev. Pomaga nam pri delu in nam lajša življenje. Segreva kuhalno ploščo štedilnika, da lahko kuhamo. Žarnica sveti in hkrati greje, ker skozi njo teče električni tok. Nekatera dvigala imajo namesto kljuke velik elektromagnet, ki tovor pritegne oziroma spusti z vklopom in izklopom električnega toka. Električni tok omogoča številne postopke v industriji in obrti, kot je na primer prevlečenje kovine z bakrom, cinkom, kositrom ipd.



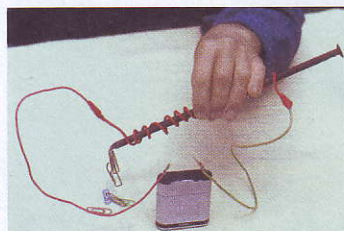
Nanizali smo različne učinke električnega toka.

Naredimo nekaj poskusov.



1. Med stojali z izoliranimi podstavkoma napnemo tanko žico iz cekasa (zlitina železa, niklja in kroma). Priključimo jo na vir napetosti in počasi povečujemo napetost. Čez čas žica zažari.

Z električnim tokom lahko **grejemo** in **svetimo**. Govorimo o **toplotnem učinku** električnega toka.



2. Dolg žebelj ovijemo z izolirano bakreno žico in jo prikličimo na baterijo. Z žebeljem se približamo kovinskim sponkam. Pritegne jih k sebi, ker je postal magnet. Skupaj s sponkami ga nato prenesemo drugam in prekinemo električni krog. Sponke padejo z žeblja.

Žebelj je deloval kot magnet, dokler je po žici tekla električni tok. Naredili smo elektromagnet.

Okoli žice, po kateri teče električni tok, delujejo **magnetne sile**. Govorimo o **magnetnem učinku** električnega toka.

3. V čašo z raztopino modre galice (raztopina bakrovega sulfata  $\text{CuSO}_4$ ) potopimo bakreno ploščico in očiščen ključ. Ploščico prikličimo na pozitivni pol vira napetosti, ključ pa na negativni pol. Ploščica in ključ sta elektrodi. Pozitivno elektrodo imenujemo anoda, negativno pa katoda.

Vir napetosti naravnomo tako, da teče v električnem krogu tok približno 0,05 A. Čez nekaj časa je ključ pobakren – prekrit je s plastjo bakra. V čaši je potekala elektroliza.

Električni tok, ki teče po snovi, lahko povzroči **kemijske reakcije**. Govorimo o **kemijskem učinku** električnega toka.

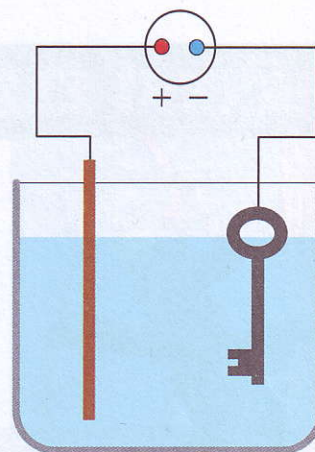
### Več o poskusu z bakrenjem ključa



V raztopini modre galice so pozitivni bakrovi ioni  $\text{Cu}^{2+}$  in negativni sulfatni ioni  $\text{SO}_4^{2-}$ . V električnem polju med elektrodama se zaradi električnih sil urejeno gibljejo – pozitivni bakrovi ioni

se gibljejo h katodi, negativni sulfatni ioni pa k anodi. Ko bakrov ion prispe h katodi, sprejme dva elektrona in postane atom. Atomi bakra se v plasteh nabirajo na ključu ( $\text{Cu}^{2+} + 2 e^- \rightarrow \text{Cu}$ ).

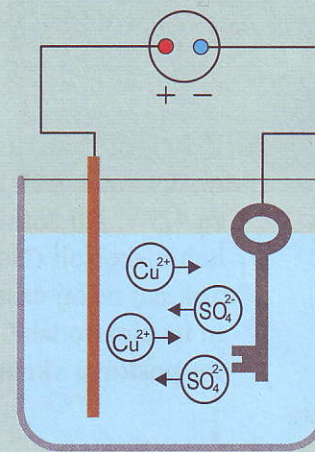
Sulfatni ion se na bakreni anodi spoji z atomom bakra, ki anodi odda dva elektrona in tako postane ion ( $\text{Cu} \rightarrow \text{Cu}^{2+} + 2 e^-$ ). Tako prehaja baker v obliki ionov v raztopino. Bakrena elektroda se pri elektrolizi raztaplja. Masa bakra, ki se izloči na katodi, je enaka masi bakra, ki z anode prehaja v raztopino.



### Kaj vpliva na količino izločenega bakra?

Postopek bakrenja nekajkrat prekinemo, tako da vzamemo ključ iz čaše in si ga ogledamo. Plast bakra na njem se debeli, kar pomeni, da je masa izločenega bakra odvisna od časa trajanja elektrolize. Ugotovimo tudi, da večji ko je tok, hitreje se atomi bakra nalagajo na ključ. Masa izločenega bakra je torej sorazmerna s tokom in s časom, v katerem teče tok skozi raztopino:  $m \propto I t$ .

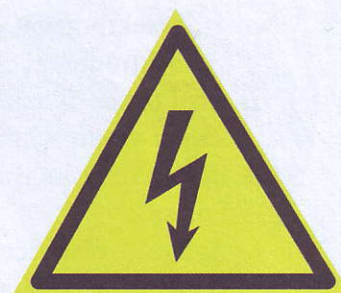
Ko skozi raztopino modre galice teče tok 1 A, se vsako sekundo izloči 0,333 mg bakra. Da se pri elektrolizi izloči 1 g bakra, se mora pretočiti naboj 3000 As.



## Nevarnosti električnega toka

Človeško telo prevaja električni tok, ker so tekočine, ki ga sestavljajo, prevodne. Električni tok lahko zato človeka ne samo poškoduje, temveč celo ubije. Smrtno nevaren je lahko že tok nad 30 mA pri izmenični napetosti 50 V ali enosmerni napetosti 120 V.

Nesreča z električnim tokom povzroči »zmedo« v živčnem sistemu, ki se najprej pokaže kot tresenje mišic. Pri določeni vrednosti električnega toka odpovedo živci, srčna mišica zastane in s tem krvni obtok. Električni tok poleg tega razkrajja kri in snovi v celicah organizma, na mestu, kjer vstopi v telo in izstopi iz njega, pa povzroči hude opekline. Kako hude so poškodbe zaradi delovanja električnega



Znak za nevarnost električnega udara



toka na človeško telo, je odvisno od velikosti toka in časa delovanja ter od poti skozi telo in vrste toka. Najnevarnejša je pot toka skozi srce.

Nesreče z električnim tokom lahko preprečimo, če ne uporabljamo poškodovanih električnih naprav, njihovo popravilo pa prepustimo strokovnjaku. Prav tako ne uporabljamo naprav, ki imajo poškodovano izolacijo na priključnih kabljih.

### Kako pomagamo ob nesreči z električnim tokom?

Čim prej odstranimo vir električnega toka. Pazimo, da se nevarnosti ne izpostavimo še sami. Poškodovancu nudimo prvo pomoč in takoj pokličemo zdravnika oziroma reševalce.

Živčne celice v možganih so električno aktivne. Signali za delovanje čutil in mišic nog, rok, srca se prenašajo z električnimi tokovi, ki jih povzročijo majhne električne napetosti v možganih. Učinku električnega toka na živčni sistem pravimo **fiziološki učinek**.

Sodobna medicina fiziološke učinke električnega toka uporablja ob točno določenih in nadzorovanih pogojih v koristne namene (oživljanje srca z električnimi sunki, vzbujanje mišic za premikanje rok in nog ...).

*naprava za oživljanje srca z električnim sunkom (defibrilator)*

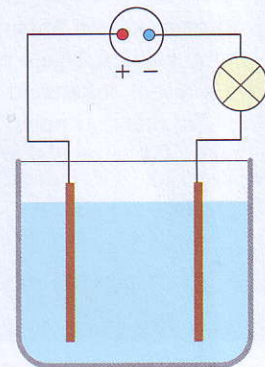


Poskusi, ki jih pri učenju o električnem toku izvajamo pri fiziki, niso nevarni. Učila, ki jih uporabljamo, so izdelana posebej za šolsko rabo in delujejo večinoma pri napetosti do 24 V.



- Debelejši bakreni žici potopi v stekleno čašo z vodo, tako da se ne dotikata. Prek kolesarske signalne žarnice ju priključi na baterijo za 4,5 V. Ali žarnica sveti? Nato v vodi raztopi eno do dve žlički kuhinjske soli (NaCl) in opazuj žarnico. Tok naj nekaj časa teče skozi raztopino. Kaj opaziš v raztopini in na elektrodah?

**Po poskusu skrbno očisti čašo, ker je klor strupen!**



1. Za vsako od trditev navedi, na kateri učinek električnega toka se nanaša.
  - a) Ob prvem mrazu v sobi prižgemo električno peč.
  - b) Avtomobilska platišča pred rjavenjem zaradi soli in vode zaščitijo tako, da jih kromirajo.
  - c) Z elektromagnetom iz zmlatih smeti poberejo kovinske delčke.
  - č) Elektromotorček poganja ventilator.
2. Čisti baker in nekatere druge kovine pridobivajo z elektrolizo. Koliko bakra se izloči na katodi vsako sekundo, če teče skozi raztopino tok 30 A?
3. Katera izmed naštetih ravnanj so lahko smrtno nevarna zaradi možnosti električnega udara? Pojasni.
  - A Igra z električno železnico.
  - B Vtikanje žebnja v vtičnico v razredu.
  - C Dotik poškodovane priključne žice delujočega pralnega stroja z roko.
  - Č Šolski poskus s ploščato baterijo in kolesarsko žarnico.