

**Elektrochemické baterie**

## Úvod

### Snímky a protokoly



Funkce „Snímek“ slouží k zachycení snímku získaného ve SPARK Science Learning Systemu.




V „Protokolu“ jsou snímky uloženy, mohou být zobrazeny ve SPARK Science Learning Systemu.



Funkce „Sdílení“ slouží k exportu či tisku protokolu, s nímž pracujete.



Tento obrázek vám připomene pořízení snímku stránky stisknutím  poté, co napíšete vaši odpověď.

**Pozn.:** Můžete pořídit např. snímek první stránky, a pak jej použít jako titulní stránku protokolu.

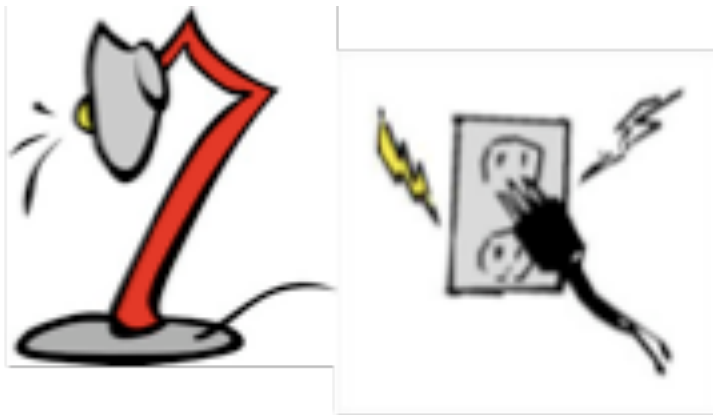
## Úvodní zamyšlení

- Vyjmenujte součástky potřebné k výrobě baterie.
- Napište seznam kovů podle vzrůstajícího napětí, které poskytují, pokud je použijeme v baterii.

### Přístroje, které potřebují energii



Energie vzniklá spalováním benzínu.



Energie ze sítě



Energie z baterií

## Teorie

- Existuje mnoho typů energie. Na příklad *energie potenciální* a *energie kinetická*.

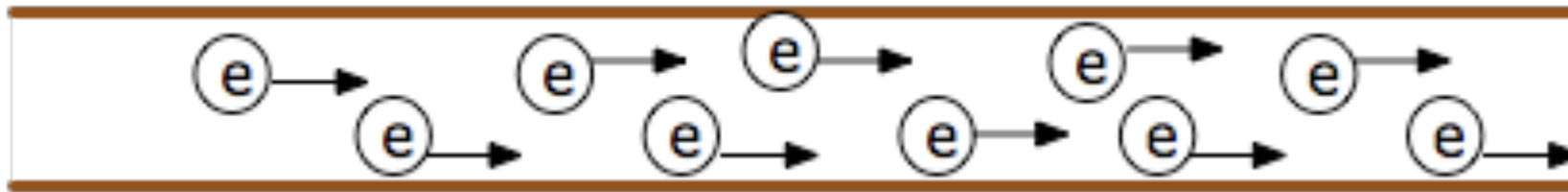


- Kinetická energie je energie v pohybu, zatímco potenciální energie je uložena (mnoha způsoby) do té doby, kdy se spotřebuje jako kinetická.

## ...Teorie

- *Elektrina* představuje kinetickou energii, protože je to proud elektronů z jedné látky do druhé.

Měděný drát



- *Baterie* představuje potenciální energii, protože ta je ukrytá v chemických látkách a jejich chemických vazbách (chemická energie).
- Když chemikálie v ní zreagují, elektrony se přesouvají a při tom se vytváří energie ve formě elektriny.




# Kvíz

1. Elektřina je formou\_\_\_\_\_.

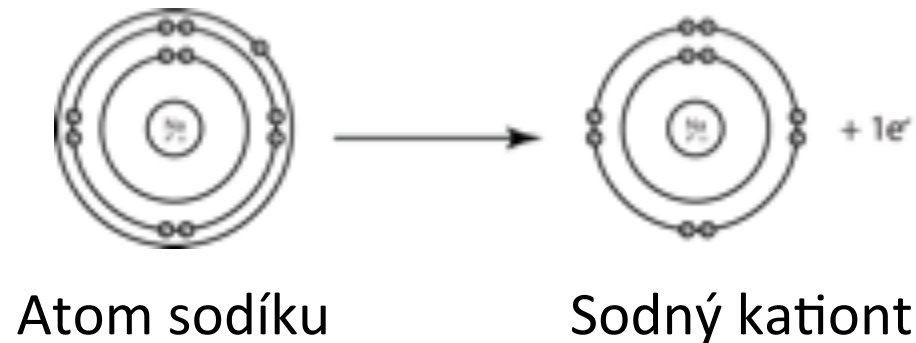
- a) statického výboje
- b) potenciální energie
- c) energie spalování
- d) kinetické energie



Odpověď vepište do místa níže na této stránce. Pak pořídte snímek stisknutím .

## ...Teorie

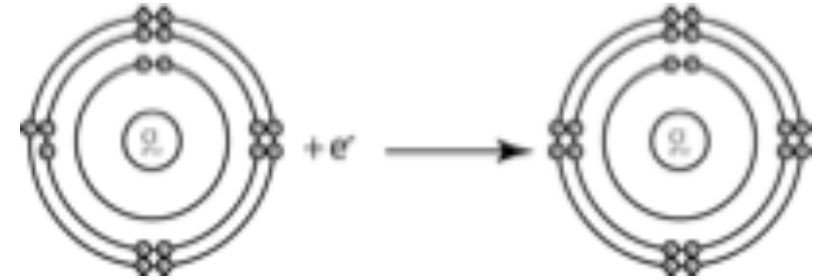
- Prvky reagují a vytváří nové vazby tak, aby měly nižší energii a byly tak stabilnější. Prvky jsou nejstabilnější, když je jejich valenční vrstva zaplněná.



- Atomy kovů snižují svoji potenciální energii a stávají se stabilnějšími, když zaplní nejvnější vrstvu elektronového obalu.
- Čím snadněji kov ztratí elektron, tím reaktivnější je kov a tím více energie může produkovat.

# Kvíz

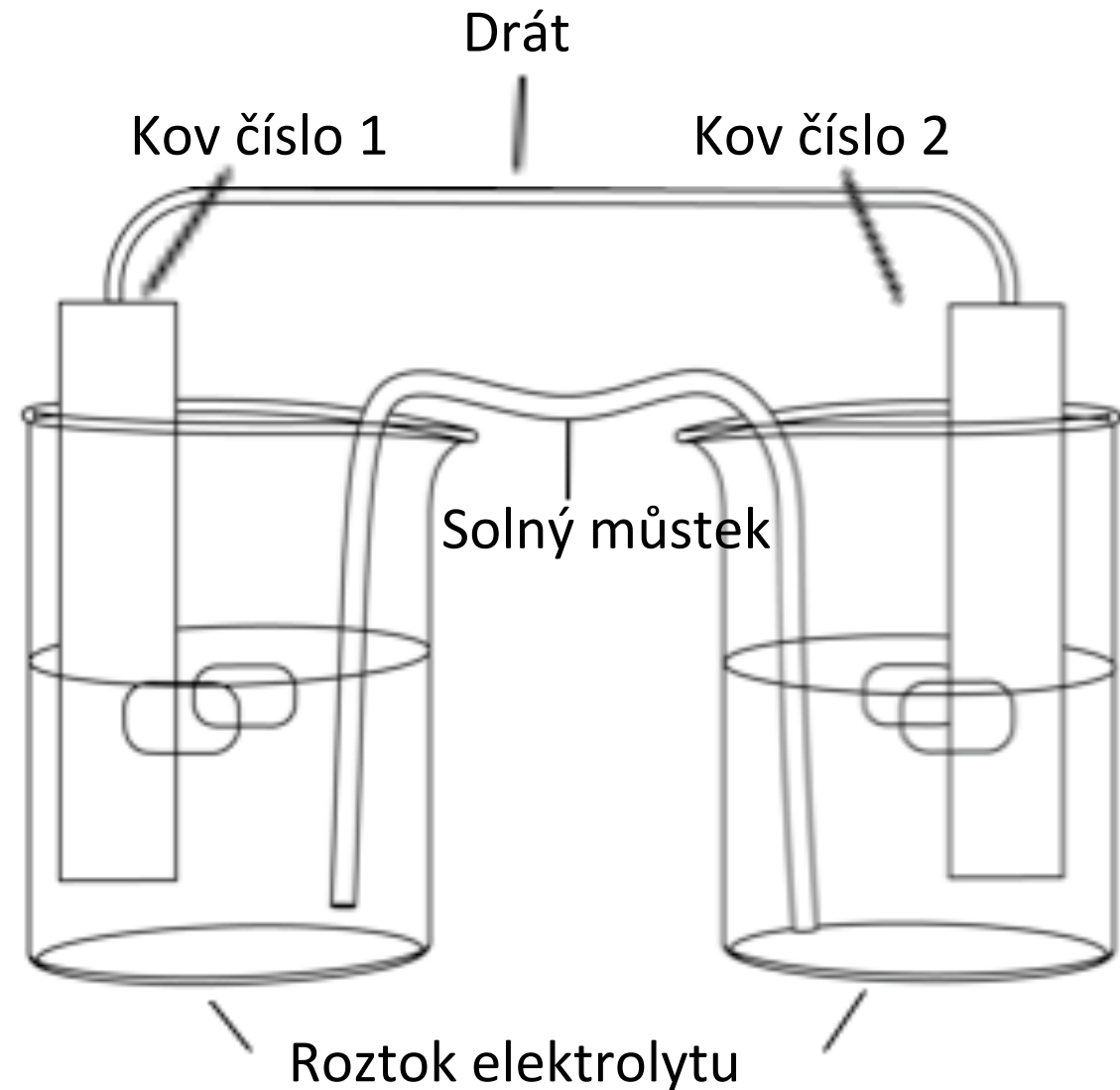
2. Co činí atom prvku stabilním?
- a) plná valenční vrstva
  - b) stejný počet elektronů a protonů
  - c) nesterýný počet elektronů a protonů
  - d) ztráta elektronů





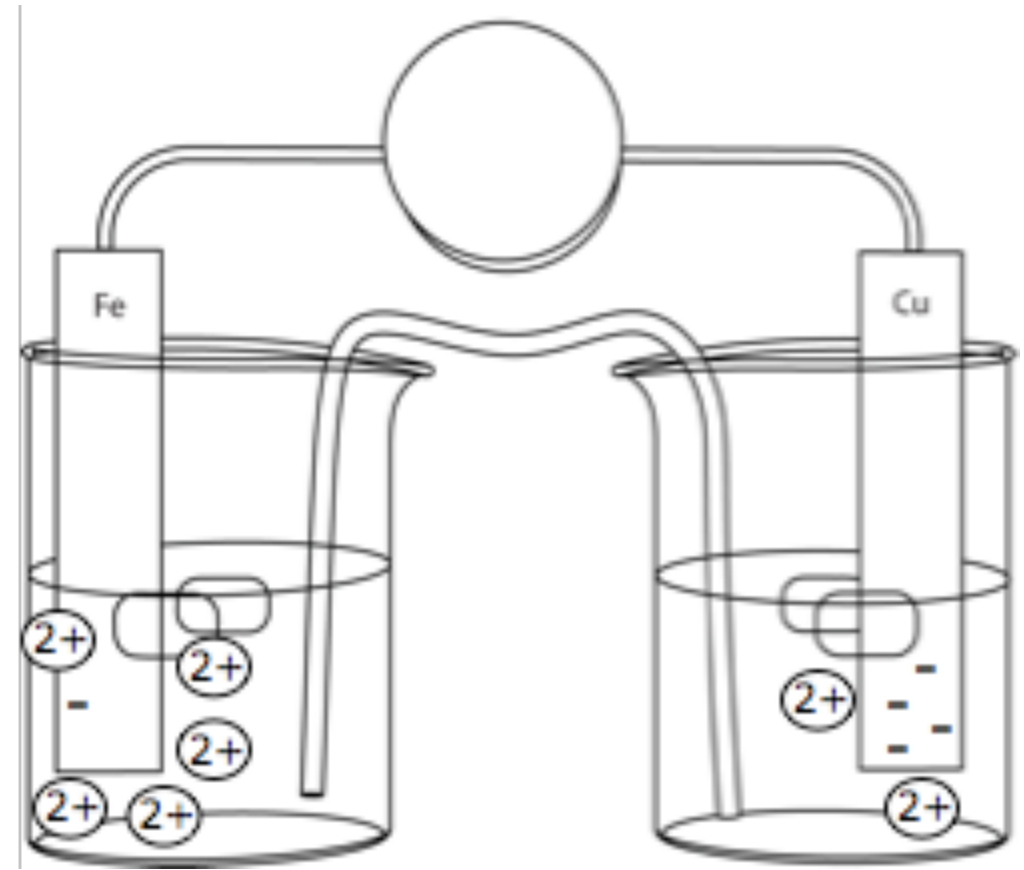
## ...Teorie

- *Baterie* (galvanický člunek) je sestaven tak, abychom využili schopnosti kovů ztrácet elektrony.
- *Dva kovy* (elektrody) jsou fyzicky odděleny a spojeny *vodičem* (drátem).
- Každý kov je ponořen do roztoku elektrolytu a roztoky jsou spojeny tzv. *solným můstkem*, který umožňuje pohyb iontů a zachovává se tak rovnováha nábojů.



## ...Teorie

- Rovnováha mezi kovem a jeho ionty se ustavuje na každé z elektrod. Závisí na ochotě každého z kovů poskytovat své elektrony (poločlánek).
- Čím větší je rozdíl mezi „ochotami“ kovů poskytovat svoje elektrony, tím větší je potenciální energie článku. Tu nazýváme galvanické napětí článku. Tím více napětí také může baterie produkovat.



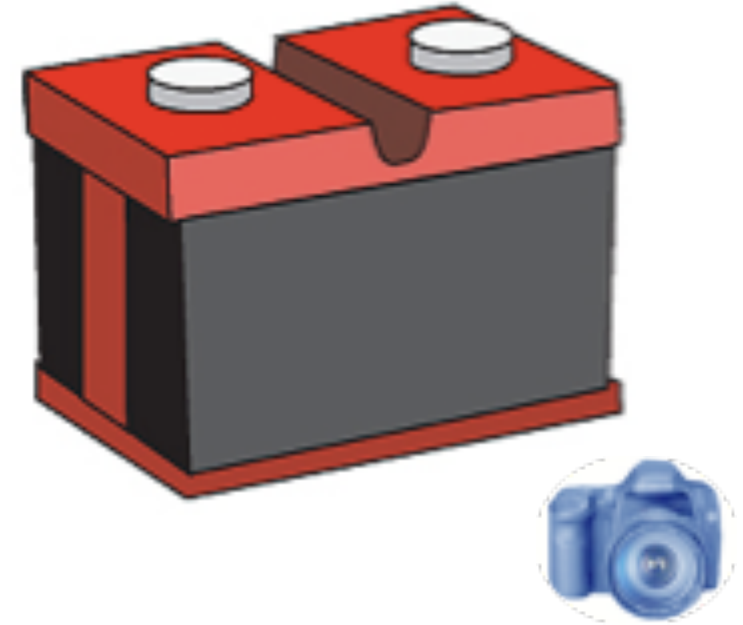
Poločlánek  
(reaktivnější kov )

Poločlánek  
(méně reaktivní kov)

# Kvíz

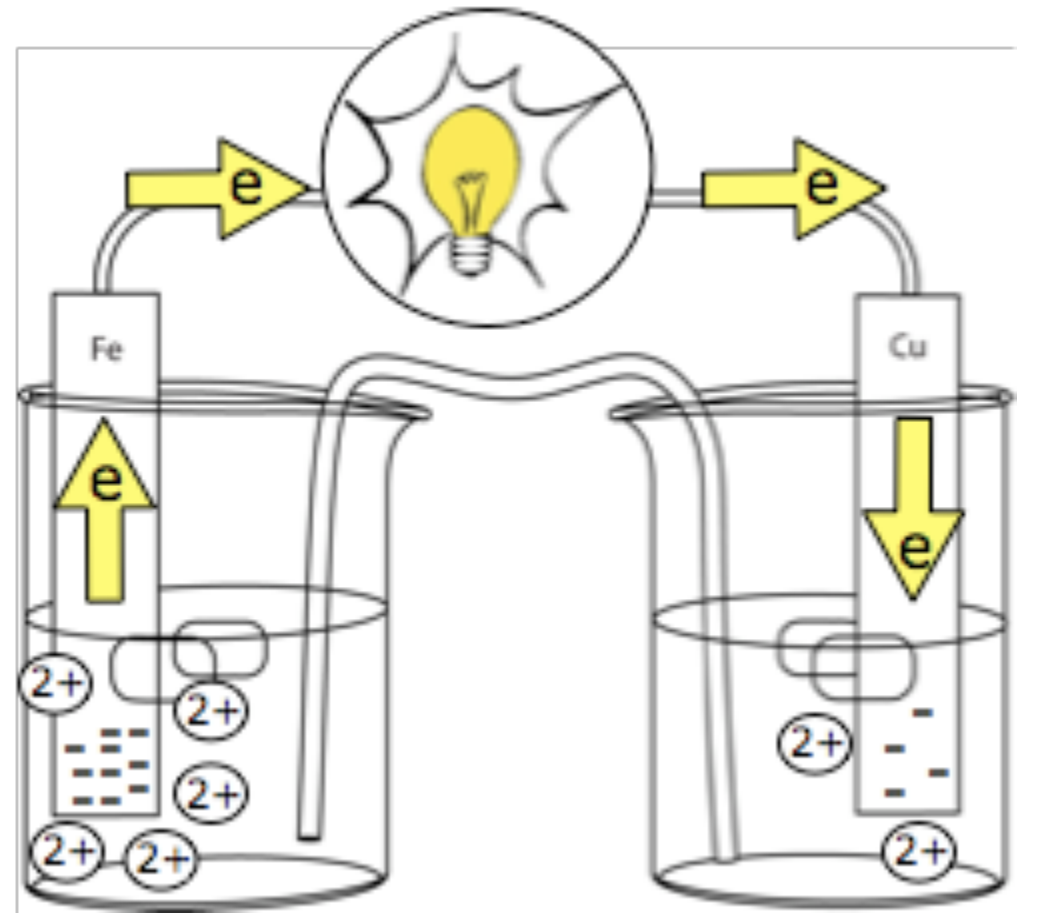
3. Napětí je měřítkem...

- a) toku elektronů
- b) energie na jednotku náboje
- c) ochoty ztráty elektronů
- d) reakční doby



## ...Teorie

- Když baterii aktivujeme, elektrony z více reaktivního kovu se začnou pohybovat drátem k méně reaktivnímu kovu. Na každé z elektrod tak dochází k reakci a zároveň vzniká energie.
- Reaktivnější kov elektrony ztrácí (oxidace), méně reaktivní je přijímá (redukce). Této reakci říkáme *redoxní*.



Ztráta elektronů

Příjem elektronů

## ...Teorie

- Na baterii jsou elektrody rozlišeny a označeny "+" a "-".
- Kovy a elektrolyty použité v baterii ovlivňují napětí, které baterie produkuje. Každá chemická reakce v baterii umožňuje odběr jiného napětí.



9V baterie



1,5V  
baterie

## Bezpečnost

- Dodržujte všechny běžné zásady práce v laboratoři.
- Elektrody chraňte před ostrými předměty
- Při laboratorní práci nejezte a nepijte. Použité ovoce zlikvidujte podle pokynů učitele.
- Po skončení práce si umyjte ruce.



## Materiál a pomůcky

Před započítím práce si připravte následující pomůcky:

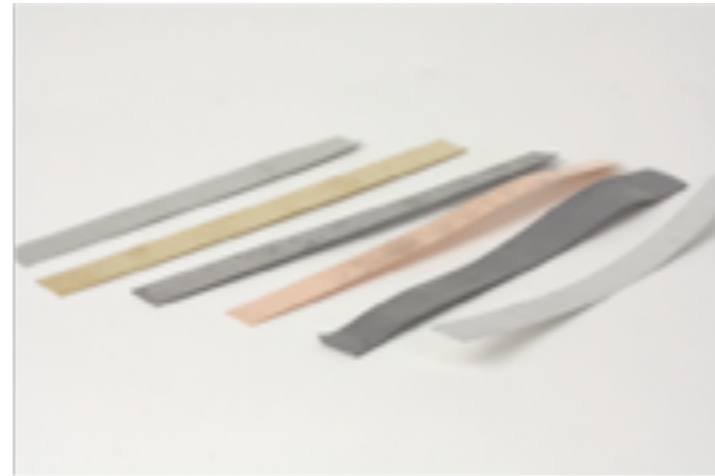
- Senzor napětí
- Krokosvorky, (1 černá, 1 červená)
- Kádinky (2), 50 ml
- Odměrný válec 50 ml
- Provázek , 20 cm
- Stříčku a kontejner na odpad
- Nůž na ovoce



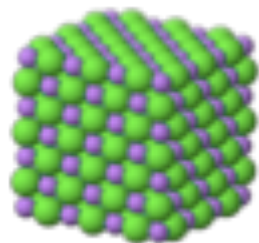
## ...Materiál a pomůcky

Před započítím práce si připravte následující pomůcky:

- Měděný pásek
- Zinkový pásek
- Hořčíkový pásek
- Nejméně dva z následujících kovových pásků: olovo, železo, nikl, cín
- 0,1 M roztok NaCl, 5-10 ml
- 0,1 M kyselinu chlorovodíkovou (HCl), 50 ml
- citrón
- rajče



H-Cl



NaCl





# Pořadí kroků

**A.** Změřte napětí se zinkovou elektrodou, poté nahradte zinek třemi rozdílnými kovy vždy změřte napětí článku

**B.** Kyselinu nahradte citrónem a pak rajčetem a u každého kovu měřte napětí.

**C.** Vytvořte galvanický článek za použití 0,1 M HCl a měděné a zinkové elektrody.

**D.** Naměřená data použijte k vytvoření seznamu kovů v pořadí podle napětí, které poskytují v baterii.

Kroky vypsané vlevo budete provádět v rámci vaší práce. Nejsou uvedeny ve správném pořadí. Pokuste se je tedy seřadit a pořídte snímek stránky.



## Postup: 0,1 M HCl

1. Senzor napětí připojte ke SPARK Science Learning Systemu.
2. Spojte červenou krokosvorku s červenou koncovkou sondy a černou krokosvorku s černou koncovkou sondy.
3. Do obou 50 ml kádinek vlijte asi 25 ml 0,1 M roztoku HCl. HCl zde bude elektrolyt.
4. Do jedné kádinky vložte zinkový pásek a do druhé měděný.

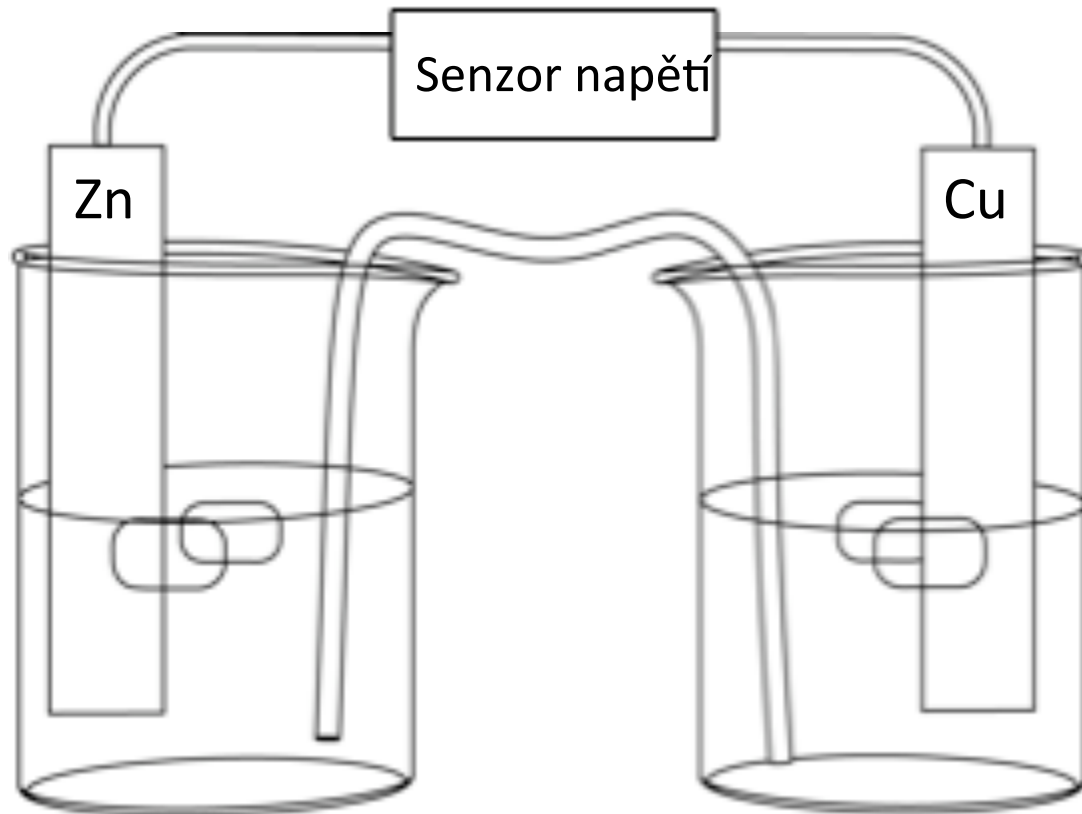
**Pozn.:** Měď bude použita jako srovnávací elektroda ve všech člancích.

**O1:** Co je to elektrolyt? Co činí roztok elektrolytem?



## Postup: 0,1 M HCl

5. Provázek navlhčete 0,1 M roztokem chloridu sodného a spojte obě kádinky podle obrázku. To bude solný můstek.






- O2:** Proč je důležité oddělit oba kovy v kádinkách? Vysvětli.







## Postup: 0,1 M HCl

6. Do tabulky vepište názvy všech kovů, které použijete k vytvoření baterie (měď je srovnávací, tu nepište). Začněte zinkem.

### \*Jak vložit data do tabulky:

1. Stiskněte  (otevře se paleta nástrojů).
2. Stiskněte  a pak ještě jednou buňku, do které chcete psát (zbarví se žlutě).
3. Stiskněte  (objeví se klávesnice).

## Sběr dat: HCl

1. Stiskněte  pro začátek měření.
2. Připojte pomocí krokosvorek červenou koncovku k mědi a černou k zinku.
3. Stiskněte  pro změření napětí (pokus 1: HCl).
4. Vyměňte zinek za následující kov ve vaší tabulce. Pokaždé stiskněte  pro změření napětí.
5. Opakujte krok 4 do změření napětí všech baterií.
6. Stiskněte  pro ukončení měření.

## Collect Data: HCI

**O3:** Co bylo v pokusu závislou a co nezávislou proměnnou?



## Postup: citrón





1. Vyndejte oba kovové proužky z kádinek.
2. Omyjte je vodou a usušte je.
3. Válejte citrón chvíli dlaní po desce stolu. Pak do něj nožem udělejte dva zářezy pro kovové proužky (asi 2-3 cm od sebe).
4. Do zářezu vsuňte měděnou elektrodu a do druhého zářezu druhou elektrodu.



**O4:** Našli byste v citrónu také roztok elektrolytu? Vysvětlete.



## Sběr dat: citrón

1. Stiskněte  pro začátek měření.
2. Připojte pomocí krokosvorek červenou koncovku k mědi a černou k zinku.
3. Stiskněte  pro změření napětí (pokus 2: citrón).
4. Vyměňte zinek za následující kov ve vaší tabulce. Pokaždé stiskněte  pro změření napětí.
5. Opakujte krok 4 do změření napětí všech baterií.
6. Stiskněte  pro ukončení měření.







## Postup: rajče

O5: Co je jednotkou napětí?

1. Vyndejte oba kovové proužky z kádinek.
2. Omyjte je vodou a usušte je.
3. Nožem do rajčete udělejte dva zářezy pro kovové proužky (asi 2-3 cm od sebe).
4. Do zářezu vsuňte měděnou elektrodu a do druhého zářezu druhou elektrodu.



## Sběr dat: rajče

1. Stiskněte  pro začátek měření.
2. Připojte pomocí krokosvorek červenou koncovku k mědi a černou k zinku.
3. Stiskněte  pro změření napětí (pokus 3: rajče).
4. Vyměňte zinek za následující kov ve vaší tabulce. Pokaždé stiskněte  pro změření napětí.
5. Opakujte krok 4 do změření napětí všech baterií.
6. Stiskněte  pro ukončení měření.

## Analýza dat

1. Seřadte kovy v pokusu 1 (HCl) podle napětí, které produkují, od nejvyššího po nejnižší.

Začněte s nejvyšším napětím!



2. Seřadte kovy v pokusu 2 (citrón) podle napětí, které produkují, od nejvyššího po nejnižší.

Začněte s nejvyšším napětím!



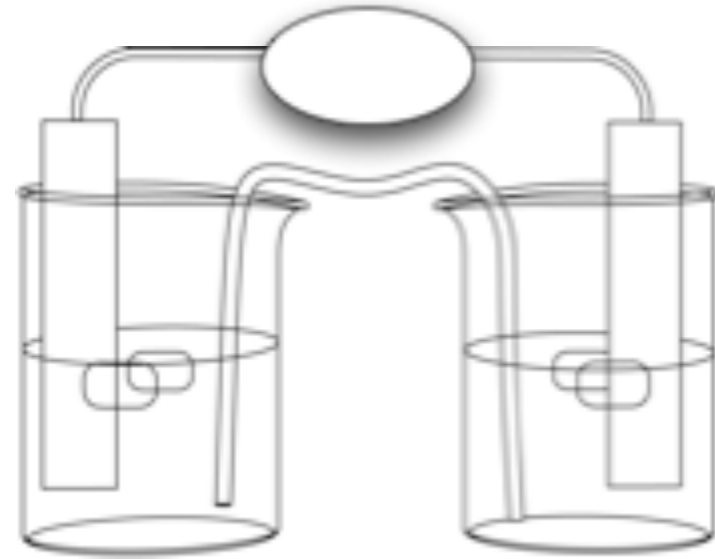
1. Seřadte kovy v pokusu 3 (rajče) podle napětí, které produkují, od nejvyššího po nejnižší.

Začněte u nejvyššího napětí!



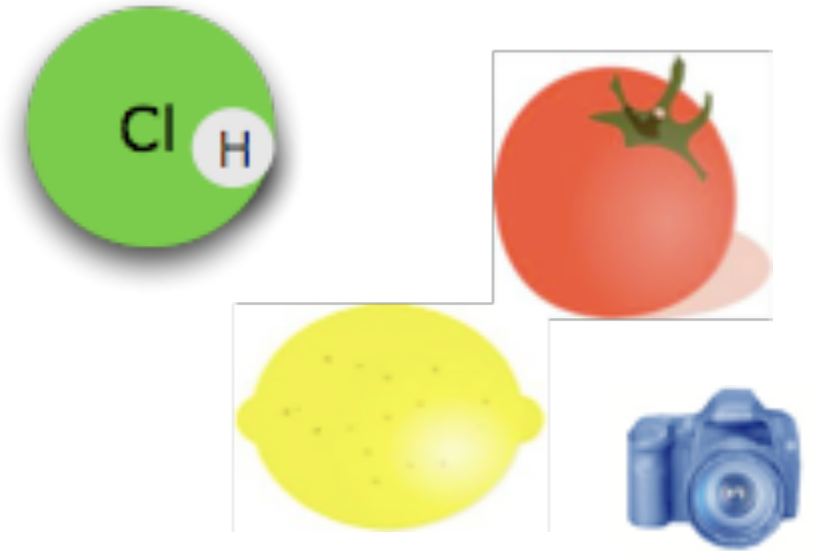
## Analýza

1. Které součásti musí mít baterie?



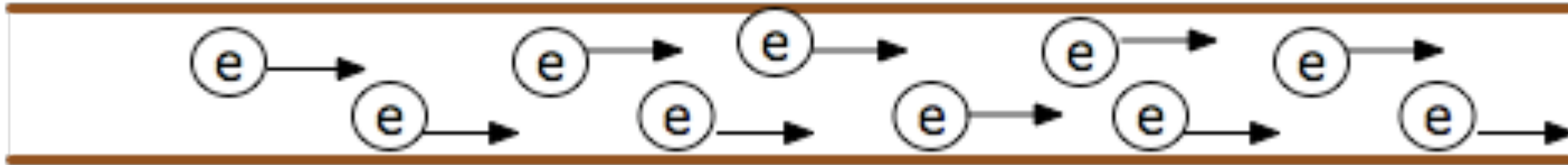
## Analýza

2. Změnil typ elektrolytu (HCl, citrón, rajče) pořadí kovů?



## Analýza

3. Co bylo zdrojem elektronů v baterii?





## Analýza

4. Který pár elektrod by vytvořil nejsilnější baterii? Odpověď zdůvodněte.



## Závěry

1. Baterie jsou nejrůznějšího tvaru velikosti a napětí. Baterie v autě, v mobilu, počítači, kapesní svítilně, každá je jiná. Přesto jsou si podobné. Vysvětlete v čem a pokuste se navrhnout, proč poskytují rozdílná napětí.



## Závěry

2. Proč se baterie vybíjí?



## Závěry

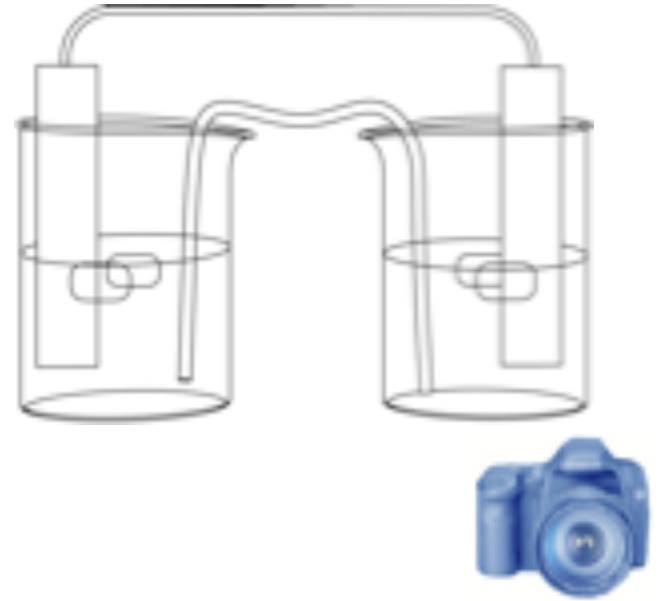
3. Proč některé přístroje vyžadují více, než jednu baterii?



# Kvíz

1. V galvanickém článku je elektřina představována proudem \_\_\_\_\_.

- a) ovoce
- b) kovů
- c) protonů
- d) elektronů



# Kvíz

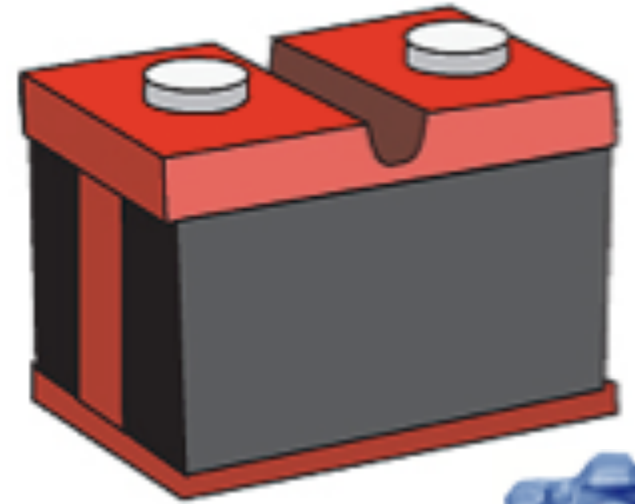
2. V „ovocné“ baterii ovoce slouží jako \_\_\_\_\_.

- a) kov
- b) elektrony
- c) elektrolyt
- d) napětí



# Kvíz

3. Napětí je měřítkem \_\_\_\_\_.
- a) počtu elektronů
  - b) rozdílu mezi ochotou uvolňovat elektrony u dvou kovů
  - c) časem, který zabere elektronu dokončit okruh
  - d) Koncentrace solí v ovoci



12 V baterie



## Kvz

4. V „ovocné“ baterii jsou elektrony produkovány

\_\_\_\_\_.

- a) kovovou elektrodou
- b) ovocem
- c) drátem
- d) elektrolytem





## Kvíz

5. V galvanickém článku je chemická energie přeměňována na \_\_\_\_\_.

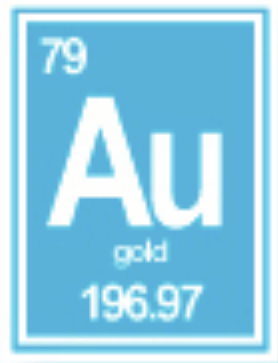
- a) potenciální energii
- b) elektřinu
- c) zvuk
- d) světlo



## Gratulujeme!

Dokončili jste laboratorní práci.

Nyní podle pokynů učitele uklidíte pomůcky a pracovní místo.



## Odkazy

- 1.Auto <http://freeclipartnow.com/transportation/cars/car-ride.jpg.html>
- 2.Lampa <http://freeclipartnow.com/household/furniture/desk-lamp.jpg.html>
- 3.Zásuvka <http://freeclipartnow.com/household/Electricaloutletandplug.jpg.html>
- 4.Mobil <http://freeclipartnow.com/electronics-technology/phones/mobile-phones/cellphone-crisp-small.jpg.html>
- 5.iPod <http://freeclipartnow.com/music/listening/ipod.jpg.html>
- 6.Bowlingová koule <http://freeclipartnow.com/recreation/sports/bowling/blowling-ball-01.jpg.html>
- 7.Viklan <http://freeclipartnow.com/nature/scenery/Balanced-Rock-CO.jpg.html>
- 8.Sportovec <http://freeclipartnow.com/recreation/sports/fitness/running-man.jpg.html>
- 9.Baterie <http://freeclipartnow.com/science/energy/batteries/battery.jpg.html>
- 10.žárovka <http://freeclipartnow.com/household/lightning/Lightbulb3.jpg.html>
- 11.Upozornění [http://commons.wikimedia.org/wiki/File:D-P019\\_Essen\\_und\\_Trinken\\_verboten\\_ty.svg](http://commons.wikimedia.org/wiki/File:D-P019_Essen_und_Trinken_verboten_ty.svg)
- 12.Upozornění 2 [http://commons.wikimedia.org/wiki/File:D-W020\\_Warnung\\_vor\\_Gefahren\\_durch\\_Batterien\\_ty.svg](http://commons.wikimedia.org/wiki/File:D-W020_Warnung_vor_Gefahren_durch_Batterien_ty.svg)
- 13.Nůž <http://commons.wikimedia.org/wiki/File:Gemuesemesser.jpg>
- 14.Krystal soli <http://commons.wikimedia.org/wiki/File:Sodium-chloride-3D-ionic.png>
- 15.Citrón <http://freeclipartnow.com/food/fruits/lemons/lemon-simple.jpg.html>
- 16.Rajče <http://freeclipartnow.com/d/19948-2/tomato-casual.jpg>
- 17.Baterie [http://commons.wikimedia.org/wiki/File:Versch.\\_Batterien.JPG](http://commons.wikimedia.org/wiki/File:Versch._Batterien.JPG)
- 18.Ovladač <http://freeclipartnow.com/recreation/entertainment/television-remote-control.jpg.html>
- 19.AA baterie [http://commons.wikimedia.org/wiki/File:Akku\\_AA\\_LR6\\_Mignon.jpg](http://commons.wikimedia.org/wiki/File:Akku_AA_LR6_Mignon.jpg)