

- *Zlato je známé tím, že s běžnými kyselinami nereaguje. Je známá směs běžných kyselin, která zlato rozpouští. Je to lučavka královská, což je směs kyseliny dusičné (HNO_3) a chlorovodíkové (HCl) v poměru 1:3. Ta zlato rozpustí a vzniká krásně červený chlorid zlatitý. Za druhé světové války během německé invaze do Dánska použil lučavku královskou zajímavým způsobem maďarský chemik George de Hevesy. Rozpustil v ní dvě zlaté Nobelovy ceny pro Maxe von Laueho a Jamese Francka, aby je nacisté neukradli. Červený roztok položil na polici ve své laboratoři v Institutu Nielse Bohra. Po válce se vrátil, našel roztok neporušený a vysrážel z něj zlato zpět. Nobelova společnost pak znovu odlila medaile z původního zlata. Zlato se dá roztepat na tak tenký plíšek, že když jich dáš na sebe 10 000, budou mít dohromady tloušťku 1 milimetr. Je tak těžké, že kilo zlata bys mohl(a) Jak, schovat v dlani. Malý objem váží hodně - fyzikálně bychom řekli - zlato má velkou hustotu.*

- *Stříbro je lehčí a méně ušlechtilý bratříček zlata. Je opředeno mnohými legendami - až moderní chemie dokázala řadu z nich vysvětlit. Už v antice dávali stříbrné mince do vína, aby se nekazilo. Ve středověku se stříbrem posypávalo maso a další pokrmy během hostin, aby se potraviny nekazily. Na stolech krom pepřenky a solničky byly i stříbřenky. Malé částice stříbra (koloidní stříbro) jsou totiž schopny účinně bojovat nejen proti bakteriím, ale i proti houbám, kvasinkám, plísním. Má to jeden problém. Stříbro je toxické i pro naše tělo. Otrava tímto kovem se projevuje šedomodrým zbarvením kůže. Je docela možné, že šlechtici, kteří si sypali stříbro do jídla, měli namodralou kůži a vysvětlovali to svým původem - odtud „modrá krev šlechticů.“*



2. Vlastnosti kovů.

Určitě jsi někdy slyšel(a) o kovech. Je to velmi široká skupina, do které patří 80 % všech prvků. Asi tě teď napadá, že když jich je tak moc, musí se od sebe velmi lišit. Ano i ne. I ty nejrozdílnější kovy mají něco společného:

- Atomy utváří kovovou mřížku. Základem jsou kladná jádra atomů pravidelně uspořádaná do trojrozměrné sítě.
- Každý atom v mřížce své valenční elektrony uvolní a poskytne je všem svým sousedům.
- Tyto elektrony vytváří elektronový oblak obklopující jádra atomů.
- Elektrony tedy nemají žádnou konkrétní adresu, nepatří ke konkrétnímu atomu. Nemají svou lokaci. Proto se jim říká „delokalizované elektrony.“

Pojďme se podívat na vlastnosti kovů, které souvisí s elektronovým oblakem. Jak moc bude kov pevný, tvrdý – mechanicky odolný?

- Kov bude **tvrdý**, pokud budou kladná jádra atomů držet spolu. Problém je, že kladné náboje nechtějí být u sebe. Stejně jako stejné póly magnetů. Co je k sobě sváže? Jaká síla? Ta záporná. Elektronový oblak.
- Čím více elektronů v oblaku, tím silněji drží kladná jádra při sobě. Kov je pak tvrdý (titan, wolfram).
- **Měkké** kovy mají řídký elektronový oblak. (Sodík z každého atomu dává do oblaku pouhý jeden elektron. Proto se dá krájet i plastovým nožem.)
- Kovy vedou **elektrický proud**. Název napovídá, že bude něco proudit. Co může proudit v kovech? Elektrony (proto taky elektrický). Volné elektrony běží ke kladné elektrodě (anodě).
- Pojďme se podívat za kovářem. Dejme mu na kovadlinu třeba křišťál. Kladivo se mihne, kovadlina zaduní a **křehký** krystal se rozletí na tisíce kousků. To protože je tvořen pevně vázanými atomy. Síla úderu naruší strukturu krystalu a jednotlivé části při sobě nic nedrží.
- Dejme na kovadlinu kov (ideálně rozžhavený). Kladivo letí, dopadá na oranžový kov. Dojde opět k posunu. Pevně vázaná jádra atomů se posunou. Nicméně díky zápornému elektronovému mraku, který je přidrží, se nerozletí do prostoru. Kovy jsou

díky oblaku **kujné a tažné**. Takže kovář díky správným úderům dokáže určit tvar kovového předmětu.



3. Výskyt kovů.

Proč se nachází v přírodě některé kovy čisté a jiné jako součást nerostu?

- Některé kovy jsou stabilní ve svém kovovém krystalu se svým elektronovým obláčkem. A to hlavně díky tomu, že elektronů není ani málo, ani hodně.
 - Takové kovy se nazývají ušlechtilé.
 - Jsou stabilní v oxidačním čísle 0 a patří sem třeba zlato, platina.
- Pak jsou kovy méně stabilní, které mají elektronů v oblaku méně, než by chtěly.
 - Nejsou v energetické rovnováze a snadno reagují.
 - Je jasné, že se nebudou nacházet ryzí. Jsou součástí různých minerálů.
 - Mají kladné oxidační číslo.
 - Pokud je člověk chce vyrobit, musí je tzv. redukovat, tedy zmenšit jejich oxidační číslo z kladného na nulu.
 - Tak se vyrábí železo, zinek, hliník a další.

4. Kovy v živých organizmech

Už víš, že kovy umí rozhýbat své nevázané elektrony. To znamená, že elektron může přes kov přecházet.

- A přesně toho efektu využívá živá hmota při „elektronové poště“.

- Membrány kolem buněk a jejich organely obsahují bílkoviny skrývající v sobě atomy kovů (často železa).
- Když je potřeba přenést elektrony po membráně, “běží” právě po těchto bílkovinách.
- Takové „kovové dráhy“ se objevují v dýchacím řetězci. Vidíš, přímo slovo „řetězec“ napovídá, že molekuly jsou uloženy za sebou, jako korálky a předávají si elektrony “jak na běžícím páse”.

I další úloha kovů v organismu souvisí s elektrony. Schopnost pracovat s elektrony využívají i biologicky aktivní barvičky. Znáš nějaké? Jaká barva je typická pro rostliny? Jaká pro krev? Vidíš. I tak rozdílné organizmy jako jsou rostliny a člověk, mají něco společného.

- Krev je červená, protože obsahuje krevní barvivo hemoglobin. V každé molekule hemoglobinu jsou 4 kationty **železa**. Tyto kationty jsou schopné přenášet kyslík nebo oxid uhličitý.
- V rostlinách je zelené barvivo, kterému se říká chlorofyl (chloros = zelený). Chlorofyl je podobný hemoglobinu. Jen místo železa obsahuje jiný kov – **hořčík**. Zajišťuje základní fázi fotosyntézy. Chlorofyl umí převádět energii sluneční na energii elektronů (chemickou). Funguje z části jako solární panel.
- **Sodík a draslík.** To jsou kovy, které zuřivě reagují i s vodou. Jsou nestabilní i na vzduchu. Asi tě udiví, že jich máme v našem těle docela dost. Ale ne v základním stavu, ale jako ionty. Zatímco čistý sodík vybuchuje ve vodě, sodný kationt je velmi stabilní částice, kterou si mimo jiné sypeme na chleba (jako NaCl - sůl kamennou). A právě ionty sodíku a draslíku využívá naše tělo maximálně. Jsou malé, stabilní, snadno se dostávají přes membrány buněk. Všechny nervové dráhy je využívají na šíření signálu.



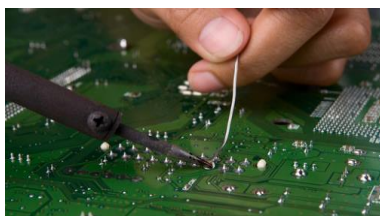
- **Vápník.** Je podobně měkký jako sodík a taky nevydrží ani kapku vody. Důležitý pro nás je zase jako vápenatý kation - velmi stabilní částice. Bez něj by správně nepracoval náš mozek - nekomunikovaly by mezi sebou nervové buňky. Žádný sval v těle by se nestáhl a kosti by nebyly pevné. Naše zuby by byly jako z gumy a krev by se nesrážela



- vykrváceli bychom i z drobné ranky.

Slitiny

- Slitina je pevný roztok dvou kovů. Výhodou slitiny je to, že si můžeš nadefinovat, jaké má mít vlastnosti, co by měla "umět" a podle toho si kovy zvolíš a ve správném poměru namícháš. Nejznámější slitiny:
 - **bronz:** měď + cín - dnes jen v umění (sochy), medaile
 - **mosaz:** měď + zinek - soustružnické výrobky, šrouby, součástky
 - **pájka:** olovo + cín (2:1) - vodivé propojení v elektrotechnice
 - **amalgám:** rtuť + stříbro - zubní plomby
 - **dural:** hliník + měď + mangan + hořčík - rámy kol



Tvorba pojmové mapy

Doplň chybějící místa v pojmové mapě:

