

INVESTICE DO ROZVOJE VZDĚLÁVÁNÍ

<i>Předmět:</i>	<i>Ročník:</i>	<i>Vytvořil:</i>	<i>Datum:</i>
CHEMIE	PRVNÍ	Mgr. Tomáš MAŇÁK	22. dubna 2013
<i>Název zpracovaného celku:</i>			
VYBRANÉ KOVOVÉ PRVKY I. A AŽ IV. A SKUPINY A I. B AŽ II. B SKUPINY			

PRVKY I. A SKUPINY – ALKALICKÉ KOVY

obecná charakteristika

- Li, Na, K, Rb, Cs, Fr (radioaktivní)
- typicky kovové vlastnosti
- alkalické kovy (s vodou tvoří silné hydroxidy = alkálie)
- v základním stavu 1 valenční elektron v orbitalu $ns^1 \Rightarrow s^1$ – prvky
- nízká elektronegativita $\Rightarrow e^-$ poután velmi slabě (snadno jej uvolňují) $\Rightarrow$ tvoří kationty (Na^+ , K^+)
 $\Rightarrow M^0 \rightarrow M^+ + e^- \Rightarrow$ převážně iontové sloučeniny ($NaCl$, K_2O)
- oxidační číslo ve sloučeninách (+I)

výskyt

- pouze ve sloučeninách
Na: kamenná sůl $NaCl$, Glauberova sůl $Na_2SO_4 \cdot 10H_2O$, chilský ledek $NaNO_3$, kryolit Na_3AlF_6
K: draselný ledek KNO_3 , sylvin KCl



minerál chlorid sodný (halit)

<http://chemickeprvky.euweb.cz/alkalicke-kovy.htm>

- Na, K – biogenní prvky (jejich ionty jsou součástí buněčných a tělních tekutin; podílí se na přenosu vzruchů v nervové soustavě živočichů; Na – důležitý pro tvorbu červených krvinek a žaludeční kyseliny; K – hromadí se v srdečním svalu a je močopudným činidlem)
- minerální voda, mořská voda, solná jezera, solná ložiska
- patří k deseti nejrozšířenějším prvkům na Zemi

vlastnosti, reaktivita

- měkké, na čerstvém řezu stříbrolesklé, neušlechtilé kovy s velmi malou hustotou (Li, Na, K – plavou na vodě), nízkou teplotou tání a varu; velmi dobří vodiči elektrického proudu a tepla
- s rostoucím Z klesá elektronegativita prvku $\Rightarrow$ roste reaktivita a zásaditost kovů
- silné redukční účinky (samy se oxidují): $SiF_4 + 4 K \rightarrow Si + 4 KF$
- na vzduchu rychle oxidují a pokrývají se vrstvou hydroxidu a uhličitanu
 $2 Na + 2 H_2O \rightarrow 2 NaOH + H_2$
 $2 NaOH + CO_2 \rightarrow Na_2CO_3 + H_2O$
- nejreaktivnější kovy; s mnoha látkami reagují již za běžných podmínek $\Rightarrow$ uchovávají se v petroleji (v benzínu); krájí se nožem; nebereme je do ruky (reagují s vodou na pokožce $\rightarrow$ hydroxidy – žraviny), ale kleštěmi



krájení sodíku nožem

<http://chemickeprvky.euweb.cz/alkalicke-kovy.htm>



INVESTICE DO ROZVOJE VZDĚLÁVÁNÍ

- prudce rozkládají vodu za vzniku hydroxidů a uvolnění vodíku
 $2 M + 2 H_2O \rightarrow 2 MOH + H_2$
- **v případě požáru se nesmí hasit vodou**
- sodík se může na vzduchu po určité době samovolně vznítit
- při zahřátí se vzněcují a hoří charakteristickým plamenem:
Li⁺ karmínově červeně
Na⁺ žlutě
K⁺ světle fialově
Rb⁺ červenofialově
Cs⁺ modře



<http://chemickeprvky.euweb.cz/alkalicke-kovy.htm>

výroba

- Na, K, Li – elektrolyzou tavenin svých chloridů nebo roztoků hydroxidů
 $2 Na^+ + 2 e^- \rightarrow 2 Na^0$ redukce na Fe-katodě
 $2 Cl^- - 2 e^- \rightarrow Cl_2^0$ oxidace na C-anodě

užití

- Li, K – do slitin (např. letadel)
- Na – redukční činidlo; chladicí směs do jaderných reaktorů (slitina sodíku a draslíku); páry sodíku se používají k plnění sodíkových výbojek pro svítlny pouličního osvětlení
- Rb, Cs – fotočlánky

vybrané sloučeniny

HALOGENIDY

- bezbarvé, krystalické látky, iontového charakteru, dobře rozpustné ve vodě
- **NaCl** – bílá krystalická látka slané chuti (potravinářský název - kuchyňská sůl – příprava pokrmů, konzervování masa a zeleniny), surovina v chemickém průmyslu, výroba Na, Cl₂, H₂, NaOH; lékařství – NaCl obsažen v slzách, potu, krvi, moči, tkáňovém moku (roztok, který obsahuje stejné množství rozpuštěného NaCl jako tělní tekutiny, nazýváme fyziologický roztok – obsahuje 0,9% NaCl)



kontaktní čočky a fyziologický roztok - <http://cocky-levne-kontaktni.info/tag/cocky>

***Poznámka:** NaCl je v množství 5 – 10 g denně nezbytný pro život člověka. Jeho nedostatek způsobuje křeče svalstva, bezvědomí, popř. i smrt. Přílišné solení jídel je nezdravé, má za následek zvýšení krevního tlaku. Nejvíce soli je obsaženo uzeninách. Ve formě iontů je NaCl obsažen v minerálních vodách, velké množství NaCl se spotřebovává v zimě na rychlé odstranění ledu a sněhu ze silnic a chodníků (smícháním ledu nebo sněhu s NaCl vzniká směs, která má nízkou teplotu tuhnutí, cca (–10°C) a nižší). Zvýšená koncentrace soli v půdě zhoršuje životní podmínky rostlin a může být příčinou zhoršené kvality vody. Největší zásobárnou NaCl jsou moře a oceány. Celkový obsah solí rozpuštěných v mořské vodě se označuje jako salinita a udává se v jednotkách promile. Průměrná salinita světového oceánu je 35 promile (tj. 3,5 %).*

- **KCl** – draselná hnojiva
- **KBr, KI** – laboratorní činidla

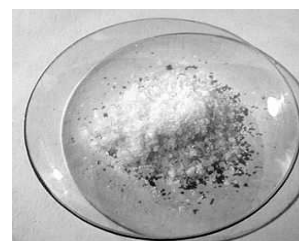
INVESTICE DO ROZVOJE VZDĚLÁVÁNÍ



chlorid draselný



bromid draselný



jodid draselný

<http://cs.wikipedia.org/wiki/>

HYDROXIDY

- bílé, krystalické látky, dobře rozpustné ve vodě → roztoky silných zásad
- žíravé, leptavé (leptají sklo, porcelán)
- **NaOH** – silná zásada, žíravina, snadno navlhá (je hygroskopický), vyrábí se elektrolýzou vodného roztoku NaCl; používá se k výrobě mýdel, léčiv, kovového Na, barviv, celulosy a papíru (sušící prostředek), k neutralizaci kyselin, při zpracování produktů z ropy, kůží, čištění vratných lahví před novým plněním, jeho roztok je hlavní složkou prostředků pro čištění odpadů a potrubí (např. Krtka), v prostředcích k odstraňování starých nátěrů



hydroxid sodný - http://cs.wikipedia.org/wiki/Hydroxid_sodný%C3%BD

- **KOH** – hygroskopický, žíravý, jeho vodný roztok je silná zásada, vyrábí se elektrolýzou vodného roztoku KCl; používá se k výrobě mazlavého mýdla, kovového K



- **NaOH, KOH** – pohlcují vzdušnou vlhkost a oxid uhličitý – uchovávají se v dobře těsnících nádobách; při jejich rozpouštění ve vodě je nutné směs promíchávat – uvolňuje se teplo; jejich vodné roztoky se označují jako louhy, rozkládají tuky

Při práci s roztoky hydroxidů nutno používat ochranný oděv, gumové rukavice a ochranné brýle či štít. Při zasažení pokožky nebo očí je nutno postižené místo okamžitě omývat velkým množstvím studené vody. Poleptání je nedráždivé – zasažené místo nebolí a postižený si ani nevšimne, že je poleptán. Mohou vzniknout těžká a hluboká poranění.

SOLI

- **KNO₃, NaNO₃** – průmyslová hnojiva (**draselný a chilský ledek**), konzervace masa a surovina v chemickém průmyslu (výroba výbušnin, součást střelného prachu)



dusičnan draselný (hnojivo)

http://commons.wikimedia.org/wiki/File:Dusi%C4%8Dnan_draseln%C3%BD.JPG

- **KNO₂** – dusitan draselný – tzv. E249 – obsažen ve slanině a uzeném mase
- **Na₂SO₄** – výroba papíru, textilní průmysl, sklářství
- **K₂SO₄** – průmyslové hnojivo, výroba mýdel, skla, textilní průmysl
- **NaHCO₃** – **jedlá soda (soda bikarbona)**, součást kypřících prášků do pečiva, ke zmírnění kyselosti žaludečních šťáv, v chemickém, farmaceutickém a potravinářském průmyslu
- **Na₂CO₃** – **soda**, výroba mýdel, skla, textilní průmysl, obsažena ve žvýkačkách Nicorette pro odvykání kouření, v pracích prostředcích – změkčovač vody (Na₂CO₃·10H₂O)

výroba ze solanky Solvayovou metodou:

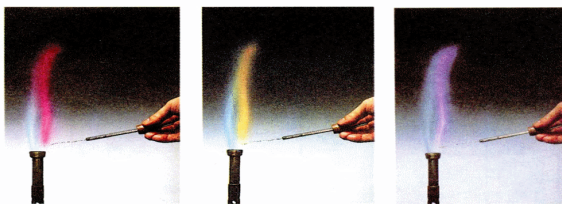
- 1) roztok NaCl se sytí amoniakem a oxidem uhličitým; vzniká málo rozpustný NaHCO₃:
$$\text{NaCl} + \text{NH}_3 + \text{CO}_2 + \text{H}_2\text{O} \rightarrow \text{NaHCO}_3 + \text{NH}_4\text{Cl}$$
- 2) NaHCO₃ se po odfiltrování termicky rozkládá na Na₂CO₃ při t = 150°C:
$$2 \text{NaHCO}_3 \rightarrow \text{Na}_2\text{CO}_3 + \text{CO}_2 + \text{H}_2\text{O}$$

INVESTICE DO ROZVOJE VZDĚLÁVÁNÍ

- K_2CO_3 – **potaš**, výroba mýdel, těžkotavitelného skla, textilní průmysl, prací prostředky
- **uhličitany a hydrogenuhličitany** – bílé krystalické látky, dobře rozpustné ve vodě
- **dusičnany** – bezbarvé krystalické látky, dobře rozpustné ve vodě, za vyšší teploty se rozkládají na dusitany
- **sírany a hydrogensírany** – bezbarvé, krystalické látky, dobře rozpustné ve vodě
- $NaClO$ – chlornan sodný – součást bělicího a dezinfekčního prostředku SAVO
- $KClO_3$ – chlorečnan draselný – složka zábavní pyrotechniky, hlavičky zápalek

Úkoly:

- Které z následujících elektronových uspořádání přísluší atomům alkalických kovů. Prvky určete:
 - $[2He]2s^1$
 - $[2He]2s^22p^1$
 - $[10Ne]3s^2$
 - $[54Xe]6s^1$
- Vyberte pravdivá tvrzení:
 - Potravinářský název pro chlorid sodný je kuchyňská sůl.
 - Pevný chlorid sodný vede elektrický proud.
 - Roztok chloridu sodného vede elektrický proud.
 - Z chloridu sodného se vyrábí i hydroxid sodný.
 - Chlorid sodný není nutný pro život člověka.
 - Pevný chlorid sodný je krystalický.
- Proč patří alkalické kovy mezi nejsilnější redukční činidla?
.....
- Proč reagují vodné roztoky uhličitanu sodného a draselného zásaditě?
.....
- Proč se sodík uchovává pod vrstvou petroleje? Co by se mohlo stát, kdybychom ho nechali ležet na vzduchu?
.....
- Zapište chemickou rovnici reakci sodíku s vodou. Jak byste dokázali vznikající hydroxid?
- Proč nelze sodík hasit vodou? Jak byste hořící sodík hasili.
.....
- Jaké množství $NaCl$ a H_2O je třeba k přípravě 1 kg roztoku, který má hmotnostní zlomek $w = 0,1$?
- Doplňte do rámečku název a značku prvku, jehož kation plamen zabarvil.



--

- Jakou barvou svítí sodíkové výbojky pouličního osvětlení?
.....

INVESTICE DO ROZVOJE VZDĚLÁVÁNÍ

11) Kolik gramů sodíku je třeba, aby při jeho reakci s vodou vzniklo 10 g NaOH? Reakce probíhá podle rovnice: $2 \text{Na} + 2 \text{H}_2\text{O} \rightarrow 2 \text{NaOH} + \text{H}_2$

12) Chlorid sodný, neboli
se v přírodě vyskytuje
Je odvozen od kyseliny
Napište vlastnosti NaCl a jeho význam v lidském těle:
.....
.....

13) Proč se sůl obohacuje jodem?
.....

14) Proč se kontaktní čočky uchovávají ve fyziologickém roztoku?
.....

PRVKY II. A SKUPINY – KOVY ALKALICKÝCH ZEMIN

obecná charakteristika

- Be, Mg + kovy alkalických zemin: Ca, Sr, Ba, Ra (radioaktivní)
- svou zásaditostí se podobají alkalickým kovům
- v základním stavu 2 valenční elektrony v orbitalu $ns^2 \Rightarrow s^2$ – prvky
- elektrony poutány slabě (snadno je uvolňují) $\Rightarrow$ tvoří kationty (Ca^{2+}) $\Rightarrow$ tvoří převážně iontové vazby $\Rightarrow$ iontové sloučeniny (kromě Be a Mg, které tvoří převážně kovalentní vazby)
- oxidační číslo ve sloučeninách (+II) ... CaO , MgCl_2

výskyt

- pouze ve sloučeninách:

Be: hlinitokřemičitany – beryl (odrádkou je zelený minerál smaragd – díky příměsi chromu)



smaragdy - <http://cz.ezo.tv/clanky/drahokamy-smaragd.html>

Ca, Mg – patří mezi deset nejrozšířenějších prvků na Zemi, složka nerostů a hornin

Mg: *magnezit* MgCO_3 ; *dolomit* $\text{CaCO}_3 \cdot \text{MgCO}_3$; *hořká sůl* $\text{MgSO}_4 \cdot 7\text{H}_2\text{O}$ (prolémadlo)

Ca: jako hornina: *vápenec*, *mramor*, *křída* CaCO_3 (resp. nerost: kalcit nebo aragonit); *sádrovec* $\text{CaSO}_4 \cdot 2\text{H}_2\text{O}$; *kazivec* CaF_2 (*fluorit*); *apatit*, *fosforit* $\text{Ca}_3(\text{PO}_4)_2$



<http://www.mineral.cz/>

INVESTICE DO ROZVOJE VZDĚLÁVÁNÍ

Ca: obsažen v mléce a mléčných výrobcích, minerálních a povrchových vodách

Sr: celestin SrSO_4

Ba: baryt BaSO_4

Ra: součást rudy smolince (oxid uraničitý – UO_2)

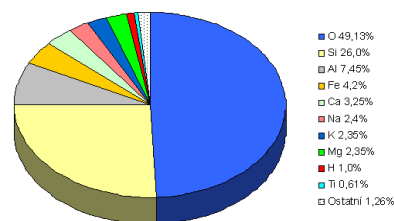
nerost kalcit – www.muzeum-pribram.cz



- **Mg, Ca** – biogenní prvky
(Mg^{2+} aktivátory některých enzymů; nedostatek Mg – nespavost, podrážděnost, trávicí potíže; součástí chlorofylu – zelené listové barvivo; je obsažen ve fíkách, banánech, ořeších, obilí, celozrnném pečivu; jako MgCl_2 je obsažen v mořské vodě a dodává jí nahořklou chuť; sloučeniny Ca řídí srdeční činnost a ovlivňují oběh krve; Ca – obsažen v zubech, kostech jako CaCO_3 a $\text{Ca}_3(\text{PO}_4)_2$)

vlastnosti, reaktivita

- stříbrolesklé, neušlechtilé kovy
- tvrdší a méně reaktivní než alkalické kovy $\Rightarrow$ vyšší hustoty než alkalické kovy, vyšší teploty tání i varu
- s rostoucím Z klesá elektronegativita atomu $\Rightarrow$ roste reaktivita
- **Mg** se na povrchu pokrývá vrstvou MgO , která ho chrání před další korozi
- **Mg** je vysoce hořlavý lehký kov, vede elektrický proud, zapálený na vzduchu hoří oslnivým bílým plamenem (pro tuto vlastnost se využíval do blesků fotoaparátů):
 $2 \text{Mg} + \text{O}_2 \rightarrow 2 \text{MgO}$



zastoupení prvků v zemské kůře

<http://www.prvky.com/zemska-kura.html>



hořčík - http://www.zschemie.euweb.cz/prvky_II/prvky_II4.html

<http://cs.wikipedia.org/wiki/Ho%C5%99%C4%8D%C3%ADk>

- **Mg** reaguje až s horkou vodou (se studenou nereaguje) a musí být zapálen (vznikající H_2 zvyšuje intenzitu hoření):
 $\text{Mg} + 2 \text{H}_2\text{O} \rightarrow \text{Mg}(\text{OH})_2 + \text{H}_2$
- zapálený **Mg** hoří i v oxidu uhličitém:
 $2 \text{Mg} + \text{CO}_2 \rightarrow 2 \text{MgO} + \text{C}$
- kovy alkalických zemin reagují s vodou stejně jako alkalické kovy, ale pomaleji
 $\text{Ca} + 2 \text{H}_2\text{O} \rightarrow \text{Ca}(\text{OH})_2 + \text{H}_2$
- rozpustné soli Sr a Ba jsou jedovaté
- mají redukční účinky
- charakteristicky barví plamen: Ca^{2+} cihlově červeně; Sr^{2+} karmínově červeně; Ba^{2+} zeleně

výroba

- elektrolýzou tavenin svých chloridů za vysokých teplot (700°C)
- redukcí halogenidů sodíkem: $\text{CaCl}_2 + 2 \text{Na} \rightarrow 2 \text{NaCl} + \text{Ca}$

užití

- **Be** – slitiny, jaderná energetika, konstrukce letadel a vesmírných raket, hlavice vrtáků (zubní lékařství)

INVESTICE DO ROZVOJE VZDĚLÁVÁNÍ

- **Mg** – lehké slitiny s Al = DURAL (automobilový, letecký, lodní průmysl, jízdní kola); sloučeniny Mg – lékařství (léky na překyselení žaludku – $Mg(OH)_2$)
- **Ca** – přísada do slitin, redukční činidlo – výroba železa a oceli, stavebnictví, sochařství
- **Sr** – ohňostroje – $SrCl_2$
- **Ba** – kontrastní látka při rentgenu žaludku a střev – $BaSO_4$
- **Ra** – ozařování zhoubných nádorů (radioterapie)

VÁPŇÍK

- šedobílý, lesklý, lehký kov, reaktivní, tvrdší než olovo
- na vzduchu se pokrývá vrstvou $Ca(OH)_2$ a $CaCO_3$:
 $Ca + H_2O \rightarrow Ca(OH)_2$
 $Ca(OH)_2 + CO_2 \rightarrow CaCO_3 + H_2O$
- s vodou reaguje již za studena: $Ca + 2 H_2O \rightarrow Ca(OH)_2 + H_2$
- výskyt v přírodě:
vápenec – $CaCO_3$ (čistý se nazývá mramor) – pohoří, živočišné schránky, skořápky vajec;
bezbarvá krystalická látka, ve vodě málo rozpustná
dolomit – $CaCO_3 \cdot MgCO_3$ – pohoří
sádrovec – $CaSO_4 \cdot 2H_2O$ (čistý se nazývá alabastr)
kazivec – CaF_2
apatit, fosforit – $Ca_3(PO_4)_2$
- krasové jevy:
 $CaCO_3 + H_2CO_3 \rightarrow Ca(HCO_3)_2$
přírodní voda rozpustný, vytváří ve vápenci
(velmi zřed. roztok) dutiny, jeskyně
 $Ca(HCO_3)_2 \rightarrow CaCO_3 + H_2O + CO_2$
odpařuje se voda a na dně či stropě jeskyní vzniká opět
nerozpustný vápenec – krápníky
- užití vápence:
 - $CaCO_3$ známe z běžného života jako „vodní kámen“ – usazuje se ve varných konvicích, potrubích, topných tělesech praček a myček (odstraňujeme jej octovou vodou, kterou přivedeme k varu a necháme působit; roztok začne šumět, uniká oxid uhličitý a vzniká rozpustná sůl – octan vápenatý a voda; stejného efektu dosáhneme použitím roztoku kyseliny citronové)
 - mramor – leštěný vápenec
 - křída – $CaCO_3$ ze schránek mořských živočichů
 - výroba páleného vápna (CaO) pražením ve vápenkách
 $CaCO_3 \xrightarrow{900^\circ C} CaO + CO_2$



<http://21stoleti.cz/blog/2012/11/21/krapniky/>



bílá pevná látka, silná žíravina, zásadotvorný oxid (s vodou poskytuje hydroxid), leptá sliznice i pokožku; používá se ve stavebnictví (výroba cementu), hutnictví (výroba železa a oceli – struskotvorná přísada k odstranění P, S a Si), zemědělství (hnojivo – vápnění kyselé půdy), sklářství, papírenství, vodárenství, dřevozpracujícím průmyslu

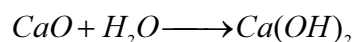
Poznámka: CaO se používá při výrobě tzv. samoohřívacích obalů konzerv.



konzerva se samoohřívacím obalem
<http://www.armytactical.cz/jidlo-na-cesty>

INVESTICE DO ROZVOJE VZDĚLÁVÁNÍ

- o pálené vápno prudce reaguje s vodou $\Rightarrow$ hašené vápno ($\text{Ca}(\text{OH})_2$)

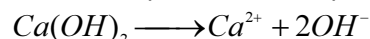


směs se zahřívá a rozstříkuje (pálené vápno přidávat

opatrně po malých dávkách a za stálého míchání);

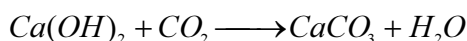
hašené vápno je bílá pevná látka, omezeně rozpustná ve vodě; vápnění překyselené půdy; součást cementu

ve vodném prostředí se štěpí na ionty



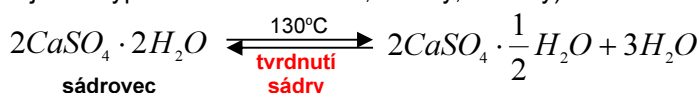
- o hašené vápno + voda = *vápenné mléko* (bělení a dezinfekce stěn)
- o *vápenné mléko* + písek = *malta a omítkové směsi* (stavebnictví, pojivo cihel); při dozrávání staveb reaguje $\text{Ca}(\text{OH})_2$, obsažený v maltě, se vzdušným CO_2 na CaCO_3 a $\text{H}_2\text{O} \Rightarrow$ stěny novostaveb vlhnou

tvrdnutí malty:



- o sádra – stavebnictví (omítky, cementy), sochařství a lékařství (sádra smíchaná s vodou ztvrdne a zvětšuje svůj objem - vyplňování otvorů stěn, odlitky, obvazy)

výroba sádry:



sádrovec

sádra (hemihydrát
síranu vápenatého)



sádrovec - <http://geologie.vsb.cz/loziska/loziska/nerudy/s%C3%A1drovec.html>

vybrané sloučeniny

OXIDY

- bílé krystalické látky, iontového charakteru
 - BaO** – výroba skla
 - BeO** – výroba keramiky
 - MgO** – žáruvzdorný vyzdívkový materiál (vysoká teplota tání – 2800°C), výroba elektrických topných těles

HYDROXIDY

- silné zásady, žíraviny, leptavé účinky, ve vodě omezeně rozpustné
 - Mg(OH)₂** – gel na spáleniny, antacidum (neutralizuje přebytek kyselin v zažívacím traktu)

UHLIČITANY, HYDROGENUHLIČITANY

- uhličitany – pevné, ve vodě nerozpustné
 - nejvýznamnější – vápenec CaCO_3 – stavebnictví, vápno, cement (cement + voda + štěrkopísek = beton; na rozdíl od *vápenné malty* tuhne beton i pod vodu $\Rightarrow$ vznikají složitější prostorové struktury hlinitokřemičitanů vápenatých – tvrdý, ohnivzdorný, vodotěsný, trvanlivý)
- hydrogenuhličitany – $\text{Ca}(\text{HCO}_3)_2$, $\text{Mg}(\text{HCO}_3)_2$ – přechodná tvrdost vody (odstraňuje se varem)

SÍRANY

- ve vodě nerozpustné
- sádrovec $\text{CaSO}_4 \cdot 2\text{H}_2\text{O}$ – přísada do cementu
- CaSO_4 a MgSO_4 – trvalá tvrdost vody (odstraňuje se přidáním sody nebo měničů iontů = ionexů)



evropský
sociální
fond v ČR



EVROPSKÁ UNIE



MINISTERSTVO ŠKOLSTVÍ,
MLÁDEŽE A TĚLOVÝCHOVY



OP Vzdělávání
pro konkurenceschopnost



INVESTICE DO ROZVOJE VZDĚLÁVÁNÍ

Úkoly:

- Doplňte názvy resp. vzorce:
hydroxid hořečnatý, jodid draselný, sulfid lithný, hydroxid hlinitý, hydroxid vápenatý, síran vápenatý, hydrogenuhlíčan sodný, $Zn(OH)_2$, $Ba(OH)_2$, $Fe(OH)_2$, $CaCO_3$, $Mg(NO_3)_2$, $CaBr_2$, Na_2S
.....
- K čemu se používá hořčík?
.....
- Doplňte věty:
 - Vápník je součástí horniny
 - Zdrojem vápníku v potravě jsou
 - Hořčík je součástí léků
 - Hořčík je obsažen v rostlinném barvivu
- Jak se projevuje nedostatek hořčíku u člověka?
.....
- Jak se projevuje nedostatek vápníku v lidském těle?
.....
- Porovnejte reakci sodíku s vodou a hořčíku s vodou. Který z prvků je reaktivnější? Zapište chemickými rovnicemi.
.....
- Uveďte nejdůležitější přírodní sloučeniny vápníku. Co se z nich vyrábí?
.....
- Proč dochází vlivem kyselých dešťů k nenávratnému poškození mramorových soch?
.....
- Vyhledejte dvojice:

a) oxidy	A) KBr
b) halogenidy	B) ZnS
c) sulfidy	C) HCl
d) hydroxidy	D) CuO
e) kyseliny	E) $Ca(OH)_2$
f) kyslíkaté soli	F) KNO_3
- Přiřaďte k názvům sloučenin jejich vzorce:

a) jedlá soda	A) HCl
b) sádrovec	B) CaO
c) kalcit	C) $CaSO_4 \cdot 2H_2O$
d) amoniak	D) $CaCO_3$
e) pálené vápno	F) NH_3
f) kyselina chlorovodíková	G) $NaHCO_3$
- Proč se v cihlových novostavbách pálí koks?
.....
- Jak dochází ke vzniku krasových jevů? Které krasové oblasti v České republice znáte?
.....
- Jaký je název a vzorec plynu, který se uvolňuje při reakci vápence (lastura a vaječná skořápka) s kyselinou chlorovodíkovou?.....

INVESTICE DO ROZVOJE VZDĚLÁVÁNÍ

- 14) Doplňte chemickou rovnici, která vyjadřuje tvrdnutí vápenné malty.
 $\text{Ca(OH)}_2 + \text{CO}_2 \rightarrow \dots + \text{CO}_2$
- 15) Jaké nebezpečí hrozí při neoparném „hašení vápna“? Jak poskytnete první pomoc postiženému?

- 16) Napište rovnici tvrdnutí sádry.
- 17) Kolik kilogramů CaO a kolik litrů CO₂ (za NP) vznikne pálením 1 tuny vápence?
- 18) Mezi soli nepatří:
 A) sádra
 B) vápenec
 C) louh
 D) superfosfát
- 19) Jak můžete v domácnosti odstranit vodní kámen z topných těles v rychlovarných konvicích?

- 20) Doplňte neúplnou chemickou rovnici znázorňující konkrétní děj:
 $\text{CaCO}_3 + \dots + \dots \rightarrow \text{Ca(HCO}_3)_2$
 Tento děj označujeme jako

PRVKY III. A SKUPINY

obecná charakteristika

- B, Al, Ga, In, Tl (B – polokov; zbývající prvky kovy)
- v základním stavu 3 valenční elektrony v orbitalech $ns^2np^1 \Rightarrow p^1$ – prvky $\Rightarrow$ v excitovaném stavu $ns^1np^2 \Rightarrow$ ve sloučeninách oxidační číslo (+III)... AlH
- Ga, In, Tl – v přírodě jen vzácně (stříbrolesklé kovy)
 Ga – náplň vysokoteplotních teploměrů
 In – výroba polovodičů
 Tl – součást deratizačních prostředků (thallium a jeho sloučeniny jsou prudce jedovaté; poškozuji nervový systém a krevní oběh; příznaky otravy thalliem se projevují vypadáváním vlasů, u zvířat srsti)

HLINÍK

výskyt

- pouze ve sloučeninách (nerosty a horniny):
hlinitokřemičitany (živce, slídy, hlíny, jíly)
bauxit – $\text{Al}_2\text{O}_3 \cdot n\text{H}_2\text{O}$
kryolit – $\text{Na}_3[\text{AlF}_6]$
korund – Al_2O_3 – v přírodě tvrdý, těžkotavitelný minerál
 (jeden z nejtvrdějších materiálů; tvrdost 9; odrůdy korundu: *rubín* – červený, *safrán* – modrý $\Rightarrow$ klenoty; *smírek* – tmavě šedý až tmavě zelený $\Rightarrow$ brusný a žáruvzdorný materiál)
kaolín – $\text{Al}_2\text{O}_3 \cdot 2\text{SiO}_2 \cdot 2\text{H}_2\text{O}$
kamence – $\text{KAl(SO}_4)_2 \cdot 12\text{H}_2\text{O}$



www.chemskop2010.blog.cz

INVESTICE DO ROZVOJE VZDĚLÁVÁNÍ

- 3. nejrozšířenější prvek zemské kůry (nejrozšířenější kov v přírodě) – 7,5%



safir - <http://www.zlatnictvinoemi.cz/prirodni-kameny-26/>
<http://www.pannacz.com/drahe-kameny.14/safir-amulet.350.html>



rubin - <http://www.zlatnictvinoemi.cz/prirodni-kameny-26/>
<http://my-best-pets.blog.cz/1209/rubin>



smirek - <http://geologie.vsb.cz/loziska/loziska/nerudy/smirek.html>

vlastnosti, reaktivita

- stříbrosilý, lesklý, lehký, kujný, tažný kov, měkký, tepelně a elektricky vodivý, s malou hustotou, nejedovatý
- na vzduchu a vodě stálý $\Rightarrow$ pokrývá se vrstvou oxidu, která ho chrání před další oxidací (korozi)
$$4 \text{Al} + 3 \text{O}_2 \rightarrow 2 \text{Al}_2\text{O}_3$$
- amfoterní
- má redukční vlastnosti – využití při získávání některých kovů
- za vysoké teploty lze hliník na vzduchu zapálit, hoří intenzivním plamenem za vzniku oxidu
$$4 \text{Al} + 3 \text{O}_2 \xrightarrow{>t} 2 \text{Al}_2\text{O}_3$$
- nelze jej hasit vodou (voda se při této vysoké teplotě rozkládá na hořlavou směs vodíku a kyslíku)
 $\Rightarrow$ nutno hasit pískem, hlinou

výroba

- značně energeticky náročná
- elektrolýzou taveniny Al_2O_3 (hl. surovinou je bauxit) a kryolitu (tavidlo – snižuje teplotu tání směsi) při teplotě $t = 900^\circ\text{C}$
$$2 \text{Al}_2\text{O}_3 \longrightarrow 4 \text{Al} + 3 \text{O}_2$$

užití

- redukční vlastnosti se využívají při získávání některých kovů (hořící hliník odnímá za vysoké teploty oxidům kovů kyslík za silného vývoje tepla) $\Rightarrow$ ALUMINOTERMIE ($t > 3000^\circ\text{C}$) – výroba Mn, Cr, Co, V:
$$3 \text{MnO}_2 + 4 \text{Al} \longrightarrow 2 \text{Al}_2\text{O}_3 + 3 \text{Mn}$$

$$\text{Cr}_2\text{O}_3 + 2 \text{Al} \longrightarrow \text{Al}_2\text{O}_3 + 2 \text{Cr}$$

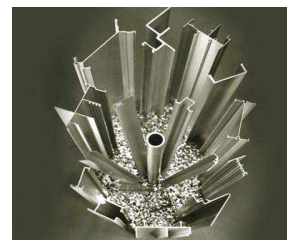


odlitky z hliníku - www.uneko.cz/strojirna/

INVESTICE DO ROZVOJE VZDĚLÁVÁNÍ

- výroba lehkých slitin (DURAL = Al + Mg + Cu + Mn; MAGNALIUM = Al + Mg + Si + Mn) – konstrukční materiál v leteckém, lodním, automobilovém průmyslu, výroba jízdních kol, žebříků
- chemicky odolný, nízká hmotnost (mince, varné nádoby, plechovky, bižuterie)
- potravinářství (obalová technika: alobal – tenké hliníkové fólie)

hliník - www.oknation.net



- stavebnictví, strojírenství (lisované profily, hliníkové plechy – výroba oken, dveří)
- elektrotechnika (vodiče elektrického proudu – je křehčí než měď, snadno se zlomí)
- výroba CD, DVD, výpočetní techniky (součást chladičů počítačových procesorů a pamětí)
- směs práškového Al + Fe₂O₃ (termit) ⇒ svařování kolejnic
- práškový Al – do barev; ochranné nátěry na ocelové konstrukce
- keramika, porcelán (výroba hrnců, cihel, střešní krytiny)
- Al₂O₃ = korund – chemicky stálý – výroba porcelánu, zubních cementů, laboratorních pomůcek; jeho odrůdy patří mezi drahokamy – šperkařství; součást špičkových měřicích přístrojů; umělé rubíny – ložiska přesných strojů laserů; smírek – brusné materiály

vybrané sloučeniny

OXIDY

- Al₂O₃ – bílý prášek amfoterní povahy, nerozpustný ve vodě

HYDROXIDY

- Al(OH)₃ – bílá pevná látka, amfoterní; v přírodě minerál hydrargylit
- $$2 \text{Al(OH)}_3 + 3 \text{H}_2\text{SO}_4 \rightarrow 2 \text{Al}_2(\text{SO}_4)_3 + 6 \text{H}_2\text{O}$$
- $$2 \text{Al(OH)}_3 + \text{NaOH} \rightarrow \text{Na[Al(OH)}_4]$$
- $$2 \text{Al(OH)}_3 \xrightarrow{1250^\circ \text{C}} \text{Al}_2\text{O}_3 + 3 \text{H}_2\text{O}$$

HLINITÉ SOLI

- dobře rozpustné ve vodě
- nejvýznamnější jsou **kamence** = podvojně sírany kovů krystalující s 12 molekulami vody, dobře rozpustné ve vodě; KAl(SO₄)₂·12H₂O – kamenec draselnohlinitý (dodekahydrát síranu draselnohlinitého) – textilní průmysl, papírenství, příprava zásypů
- octan hlinitý – Al(CH₃COO)₃ – lékařství (účinná látka proti otokům)

Úkoly:

- Na příkladech chemických reakcí zdůvodněte amfoterní charakter Al(OH)₃.
- Proč hořící hliník hasíme jen zasypáním pískem?
.....
- Napište chemickou rovnici aluminotermické výroby niobu z oxidu niobičného.
- Výskyt hliníku v krvi může být příčinou tzv. Alzheimerovy choroby. Jak se tato nemoc projevuje a koho převážně postihuje?
.....
- Co je dural a kde se využívá?
.....

INVESTICE DO ROZVOJE VZDĚLÁVÁNÍ

KOVY IV. A SKUPINY – CÍN, OLOVO

výskyt

- elementárně jen vzácně
- většinou ve sloučeninách:
galenit PbS
kasiterit (cínovec) SnO₂



galenit - <http://cs.wikipedia.org/wiki/Galenit>



cínovec -
<http://www.webareal.cz/minerueuly-permon/eshop/16-1-lokalita-Cinovec>

vlastnosti, reaktivita

CÍN

- stříbrolilý, lesklý, tvrdší než olovo, tažný (staniol), měkký, kujný, nejedovatý, ve vodě stálý
- má nízkou teplotu tání (232°C) – složka nízkotajících slitin – pájky
- odolný vůči korozi – na vzduchu stálý – ztrácí lesk – na povrchu vzniká vrstva SnO₂, která chrání vnitřek kovu před další oxidací ⇒ pocínování předmětů
- amfoterní
 $\text{Sn} + 2 \text{HCl} \rightarrow \text{SnCl}_2 + \text{H}_2$
 $\text{Sn} + 2 \text{NaOH} + 4 \text{H}_2\text{O} \rightarrow 2 \text{Na}[\text{Sn}(\text{OH})_6] + 2 \text{H}_2$
- tvoří několik modifikací:
- **α-cín** – cín šedý, vzniká dlouhodobým působením teploty $t < 13^\circ\text{C}$ ⇒ rozpad cínu na prášek – cínový mor – cínové předměty se rozpadají (nevytápěné místnosti, muzea)
- **β-cín** – cín stříbrolesklý, typický kov, nejběžnější, stálý při $13^\circ\text{C} < t < 162^\circ\text{C}$
- **γ-cín** – stálý při $t > 162^\circ\text{C}$
- hořením Sn vzniká SnO₂

OLOVO

- šedý, těžký, měkký, kujný, jedovatý kov (po vniknutí do organismu se ukládá hlavně v kostech; jeho účinkem může dojít k poškození nervové soustavy), špatný vodič elektrického proudu a tepla
- na vzduchu se pokrývá vrstvou PbO (chrání před další oxidací) a reaguje se vzdušným CO₂ na PbCO₃:
 $\text{PbO} + \text{CO}_2 \rightarrow \text{PbCO}_3$
- nerozpouští se ve zředěných kyselinách; rozpouští se v oxidujících kyselinách (HNO₃):
 $3 \text{Pb} + 8 \text{HNO}_3 \rightarrow 3 \text{Pb}(\text{NO}_3)_2 + 2 \text{NO} + 4 \text{H}_2\text{O}$
- olovo a jeho sloučeniny jsou jedovaté (nesmí se používat v potravinářství a jeho přítomnost v životním prostředí je důsledně sledována)



výroba

CÍN

- z cínovce redukcí koksem
 $\text{SnO}_2 + 2 \text{C} \rightarrow \text{Sn} + 2 \text{CO}$

OLOVO

- pražením galenitu a následnou redukcí oxidu olovnatého koksem
 $2 \text{PbS} + 3 \text{O}_2 \rightarrow 2 \text{PbO} + 2 \text{SO}_2$
 $\text{PbO} + \text{C} \rightarrow \text{Pb} + \text{CO}$
 $\text{PbO} + \text{CO} \rightarrow \text{Pb} + \text{CO}_2$

INVESTICE DO ROZVOJE VZDĚLÁVÁNÍ

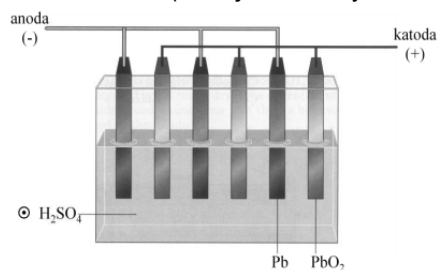
užití

CÍN

- ochrana proti korozi – povrchová úprava méně odolných kovů pocínováním (ochrana ocelových plechů)
- slitiny: bronz (Cu + Sn), liteřina (Pb + Sn + Sb), pájka (Sn + Pb), ložiskový kov (Sn + Pb + Sb + Cu)
- potravinářství (tenké obaly – staniol; cínem se povléká vnitřní povrch plechovek a konzerv)

OLOVO

- díky prokázané toxicitě se jeho používání omezuje
- k výrobě elektrod pro akumulátory do automobilů, obalů kabelů, střeliva (náboje do lehkých palných zbraní a brokovnic), ochranných krytů a desek proti rentgenovému a radioaktivnímu záření
- slitiny: liteřina, pájka, ložiskový kov
- dříve – výroba toxického tetraethylolova (C₂H₅)₄Pb = antidetonální přísada do benzínu, ke zvýšení jeho odolnosti proti předčasnému zapálení směsi (proti klepání motoru) ⇒ s výfukovými plyny se olovnaté sloučeniny dostávaly do ovzduší ⇒ ohrožování ŽP (dnes se používá bezolovnatý benzin, např. Natural 95)



olověný akumulátor - www.e-chembook.eu

vybrané sloučeniny

SnO₂

- k výrobě smaltů, neprůhledných bílých glazur, leštění skla, mramoru a oceli

Pb₃O₄

- oxid olovnato-olovičitý = suřík, minium – červený pigment, součást základových antikoročních barev mostů, plotů, zábradlí

Úkoly

1) Pojmenujte:

K ₂ O	KOH	NaHCO ₃	NaH	NaHS
Na ₂ CO ₃ ·10H ₂ O		KHSO ₄	NaF	LiHCO ₃
K ₂ S	B ₂ O ₃	H ₃ BO ₃	AlF ₃	Al ₂ (SO ₄) ₃
PbO	SnO ₂	SnCl ₄	Al(OH) ₃	SnI ₂
Al ₂ (SO ₃) ₃	BaO	Al ₂ O ₃	Fe ₂ S ₃	Ca(NO ₂) ₂
Na ₂ SO ₃	CuCl ₂	BaSO ₄	ZnI ₂	Na ₃ PO ₄

2) Zapište chemické vzorce sloučenin:

- oxid sodný
- peroxid sodný
- hydroxid sodný
- sulfid sodný
- siřičitan sodný
- hydrid draselný
- fluorid lithný

INVESTICE DO ROZVOJE VZDĚLÁVÁNÍ

- h) síran sodný
 i) hydrogenuhličitan sodný
 j) křemičitan draselný
 k) dusičnan draselný
 l) oxid hořečnatý
 m) chlorid vápenatý
 n) hydroxid vápenatý
 o) dihydrát síranu vápenatého
 p) hydrogenfosforečnan vápenatý
 q) uhličitan sodný
 r) chlornan sodný
 s) chlorečnan draselný
 t) uhličitan vápenatý
 u) dusitan draselný
 v) sulfid olovnatý
- 3) Při reakci cínu s kyselinou dusičnou vzniká oxid cínčitý, oxid dusnatý a voda; při reakci olova s kyselinou dusičnou vzniká dusičnan olovnatý, oxid dusnatý a voda. Zapište rovnice těchto reakcí.
- 4) Co je cínový mor a kdy vzniká?

- 5) Na co se používá minium?

- 6) Co je to glazura? Která sloučenina cínu se na glazuru používá?

- 7) Vyberte chybná tvrzení:
 a) Bronz je důležitou slitinou cínu a olova.
 b) Na rozdíl od olova jsou cín a jeho sloučeniny nejedovaté.
 c) Olovo se vyrábí aluminotermickou redukcí.
- 8) Jakou hmotnost má olovo obsažené ve 100kg galenitu?

CHARAKTERISTIKA PŘECHODNÝCH KOVŮ

- I. B až VIII. B skupina
- d – prvky (přechodné prvky) – obsahují valenční elektrony v orbitalech ns a (n – 1)d
- f – prvky (vnitřně přechodné prvky) – obsahují valenční elektrony v orbitalech ns a (n – 2)f

společné vlastnosti

- kovy, stříbrobílé (kromě Cu a Au), lesklé, dobře elektricky a tepelně vodivé (nejlépe Ag, Cu, Au)
- Hg – kapalina; ostatní – pevné látky
- kovy s – bloku se ve sloučeninách vážou obvykle iontovými vazbami
 kovy d – bloku se ve sloučeninách vážou obvykle kovalentními vazbami
 (s, p – prvky – na vazbách se podílí elektrony a volné stavy poslední elektronové vrstvy;
 d – prvky – na vazbách se podílí i elektrony a stavy předposlední elektronové vrstvy)

INVESTICE DO ROZVOJE VZDĚLÁVÁNÍ

- menší atomové poloměry $\Rightarrow$ vysoké teploty tání a varu, vysoké hustoty, vysoká tvrdost (kromě Zn, Cd, Hg – plně obsazené d-orbitály $\Rightarrow$ měkké s nízkou teplotou tání)
- přísadové kovy do slitin
- technicky významné (zejména Fe, Cu, Zn, Hg, Cr, Ni, Ag, Au, Pt, V, Ti, ...)
- ve sloučeninách mají různá oxidační čísla
- mnohé z nich se používají jako katalyzátory (Ni, Pd, Pt, Fe s příměsí oxidů, V_2O_5 , MnO_2)
- sloučeniny d – prvků jsou barevné (snadné přechody d-elektronů mezi blízkými hladinami); ionty s prázdnými nebo plně obsazenými d-orbitály – např. Sc^{3+} , Cu^+ jsou bezbarvé
- diamagnetické látky – magnetické pole je odpuzuje – látky, jejichž atomy mají všechny valenční elektrony spárované (Ca, Zn)
- paramagnetické látky – do magnetického pole jsou vtahovány – látky s atomy s nespárovanými valenčními elektrony (Ti, Co, Ni, Cu, ...); podskupinou paramagnetických látek jsou látky feromagnetické – nespárované valenční elektrony mají takové uspořádání, že vnější magnetické pole zesilují; po vymizení vnějšího magnetického pole samy magneticky působí na jiné $\Rightarrow$ výroba permanentních magnetů (slitiny Fe)

výskyt

- ve sloučeninách s kyslíkem a sírou (oxidy, sulfidy)
- málo reaktivní kovy (Au, Pt-kovy, ušlechtilé kovy) – ryzí nebo ve slitinách

výroba

- hutnictví (z rud)
 - redukcí uhlíkem, oxidem uhelnatým, hliníkem, vodíkem, elektrolyticky nebo v tavenině
 - pražením na oxid + následná redukce

užití

- Cr, Mn, Co, Ni, Mo, W + Fe $\Rightarrow$ oceli
- Cu – elektrotechnika
- Ag, Cu – mincovní kovy
- Ag, Au, Pt – klenotnictví, šperkařství
- Pt – katalyzátory

PRVKY I. B SKUPINY

obecná charakteristika

- ve vnější elektronové vrstvě 1 elektron (podobně jako alkalické kovy), ale jejich předposlední ($n - 1$)-vrstva není stálá a některé elektrony z předposlední vrstvy (v d-orbitálech) se mohou účastnit tvorby vazeb (proto mohou mít různá ox. čísla – I, II, III)
- výrazně kovový vzhled, měkké, kujné, tažné (Cu – červená, Ag – bílá, Au – žlutá)
- pro své dřívější použití jsou označovány jako mincovní kovy
- nejlepší vodiči elektrického proudu a tepla (pořadí: Ag, Cu, Au)
- Cu, Ag, Au – ušlechtilé kovy, z kyselin nevytěsňují H_2 , nereagují se zředěnými kyselinami
- reagují jen s kyselinami, které mají oxidační účinky (HNO_3 , H_2SO_4); Au je rozpustné jen v horké lučavce královské (směs konc. HNO_3 a konc. HCl v poměru 1 : 3)

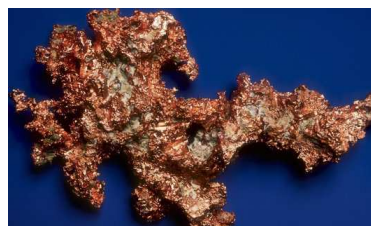
INVESTICE DO ROZVOJE VZDĚLÁVÁNÍ

MĚĎ

výskyt

- ryzí – vzácně
- rudy: *chalkopyrit* (CuFeS_2), *kuprit* (Cu_2O), *chalkosin* (Cu_2S), *malachit* ($\text{CuCO}_3 \cdot \text{Cu}(\text{OH})_2$)

měď - <http://zpravy.e15.cz/burzy-a-trhy/komodity/med-je-vhodnou-dlouhodobou-investici-750798>



chalkopyrit - <http://commons.wikimedia.org/wiki/File:Chalkopyrit-Chalcopyrite-Buntkupfer-Kupferkies.jpg>

vlastnosti, reaktivita

- stopový biogenní prvek (součást enzymů)
- z prvků I. B skupiny je na vzduchu nejméně stálá; za sucha se pokrývá vrstvou Cu_2O – tmavě červený, za vlhka měděnkou $\text{CuCO}_3 \cdot \text{Cu}(\text{OH})_2$ – zelená
- při zahřátí se pokrývá vrstvou CuO – černý
- nerozpouští se v HCl , ani zředěné H_2SO_4 ; reaguje za horka s oxidujícími kyselinami

$$3 \text{Cu} + 8 \text{HNO}_3 (\text{zřed.}) \rightarrow 3 \text{Cu}(\text{NO}_3)_2 + 2 \text{NO} + 4 \text{H}_2\text{O}$$

$$\text{Cu} + 4 \text{HNO}_3 (\text{konc.}) \rightarrow \text{Cu}(\text{NO}_3)_2 + 2 \text{NO}_2 + 2 \text{H}_2\text{O}$$

$$\text{Cu} + 2 \text{H}_2\text{SO}_4 (\text{konc.}) \rightarrow \text{CuSO}_4 + \text{SO}_2 + 2 \text{H}_2\text{O}$$



měděnka - <http://cs.wikipedia.org>

výroba

- elektrolýzou roztoku CuSO_4
- pražením chalkopyritu

užití

- elektrotechnika (vodiče, tištěné spoje, antény, vinutí elektromotorů a transformátorů), výroba varných nádob, kotlů (pivovary), chladičů, střešních krytin, okapů, svodů
- mince
- katalyzátor
- slitiny (bronz – $\text{Cu} + \text{Sn}$; mosaz – $\text{Cu} + \text{Zn}$; mincovní slitiny $\text{Cu} + \text{Ni}$, $\text{Cu} + \text{Ag}$, $\text{Cu} + \text{Al}$; alpaka – $\text{Cu} + \text{Ni}$ resp. Zn ; slitiny se zlatem a stříbrem – šperky)
- pokovování

vybrané sloučeniny

Cu_2O

- červený prášek, barví sklo načerveno; k hubení škůdců

INVESTICE DO ROZVOJE VZDĚLÁVÁNÍ

CuO

- černý prášek, barví sklo nazeleno; katalyzátor

CuSO₄·5H₂O

- skalice modrá; fungicid k hubení plísní (postřiky stromů a vinic – 3% roztok); k impregnaci dřeva; galvanickému pokovování; v bezvodém stavu bílý a hygroskopický

skalice modrá - <http://www.fichema.cz/>
<http://www.drahekameny170.estranky.cz/fotoalbum/modra-skalice/p1030462.html>



STŘÍBRO

výskyt

- ryzí v omezené míře
- rudy: *argentit* (Ag₂S), doprovází rudy mědi, zinku a olova

vlastnosti, reaktivita

- na vzduchu hnědne až černá (působením H₂S ve vzduchu vzniká na povrchu kovu černý Ag₂S)
- rozpouští se jen v oxidujících kyselinách
 $3 \text{ Ag} + 4 \text{ HNO}_3 \rightarrow 3 \text{ AgNO}_3 + \text{NO} + 2 \text{ H}_2\text{O}$

výroba

- z rud

užití

- v dávných dobách jako platidlo
- výroba fotografických materiálů
- elektrotechnika, pamětní medaile, mince, zrcadla, reflektory, slitiny s Au, lékařství (baktericidní účinky), ozdobné předměty, šperky



stříbro - <http://investicnikovy.cz/strebro/>

vybrané sloučeniny

Ag₂S

- černý, produkt černání stříbra účinkem H₂S

AgBr

- světležlutá látka citlivá na světlo (rozkládá se na Ag); účinkem světla se rozkládá a černá; využívá se při výrobě filmů pro černobílou fotografii, rentgenovém a radioaktivním snímkování

AgNO₃

- lapis – odstranění bradavic (kožní lékařství), fotografie

INVESTICE DO ROZVOJE VZDĚLÁVÁNÍ

ZLATO

výskyt

- ryzí



zlato – www.ekonomika.idnes.cz

vlastnosti, reaktivita

- těžký, měkký, kujný kov
- pro zvýšení tvrdosti se slévá s mědí, niklem či jinými kovy
- rozpustné v lučavce královské

$$\text{HNO}_3 + 3 \text{HCl} \rightarrow \text{NOCl} + 2 \text{Cl} + 2 \text{H}_2\text{O}$$

$$\text{Au} + \text{NOCl} + 2 \text{Cl} \rightarrow \text{AuCl}_3 + \text{NO}$$
- na vzduchu a ve vodě se nemění
- ryzost zlata – karáty nebo promile (896, 750, 585) $\Rightarrow$ 1 karát je jedna čtyřadvacetina celku,

$$24 \text{ karátů (ryzí)} = 1000 \text{ promile}; 14 \text{ karátů} = \frac{14}{24} \cdot 1000 = 585 \text{ promile}$$

(14 karátové zlato je slitina Au, Cu, Ag s obsahem Au 58,5% - znamená to, že obsahuje 14 hmotnostních dílů zlata a 10 hmotnostních dílů dalších kovů tj. mědi nebo stříbra)

užití

- v dávných dobách jako platidlo
- kov budoucnosti – stále více se využívá v elektrotechnice (pokovování kontaktů, výroba vysoce spolehlivých čipů, paměťových médií s vysokou kapacitou)
- klenoty, zdobení skla, keramiky
- pozlacení neušlechtilých kovů
- zubní lékařství
- zlatý poklad, mezinárodní platidlo, pamětní medaile



propojovací kabel s pozlacenými konektory - <http://www.pokrok.eu>



<http://www.investicni-zlato.cz>

<http://www.zlata-rezerva.wbs.cz/>

Úkoly:

- 1) Jak se měď, stříbro a zlato mění na vzduchu? V čem jsou tyto kovy rozpustné?

.....

.....

- 2) Určete oxidační čísla a sloučeniny pojmenujte:

AuCl_3

AgCl

CuCl_2

Ag_2CrO_4

AgF

$\text{Ag}(\text{NO})_3$

.....

- 3) Vyberte správná tvrzení:

- Z kovů je nejlepším vodičem měď.
- Atomy mědi vystupují v oxidačních číslech I a II.
- Působením sulfanu povrch stříbra na vzduchu černá.

INVESTICE DO ROZVOJE VZDĚLÁVÁNÍ

- 4) Jak dlouhý drát lze vytáhnout z 1g zlata?
- 5) Jakou hmotnost má krychle zlata o hraně 10 cm?
- 6) Kolik čistého zlata je ve šperku z 22karátového zlata, který váží 10g?
- 7) Na postřik se používá 3% roztok skalice modré. Kolik jí je třeba na přípravu 100 litrů roztoku?
- 8) Napište elektronovou konfiguraci atomů Cu, Ag a iontů Cu^{2+} , Ag^+ , Au^{3+} .

PRVKY II. B SKUPINY

obecná charakteristika

- ve vnější elektronové vrstvě 2 elektrony v s-orbitalu; v základním i valenčním stavu mají zaplněny všechny $(n - 1)$ -d-orbitály; předposlední vrstva je stálá a proto mají ve sloučeninách zpravidla ox. číslo II (jedině Hg má také ox. číslo I)
- Zn, Cd (neušlechtilé kovy), Hg (ušlechtilý kov)
- stříbrolesklé s nízkou teplotou tání i varu (v důsledku slabé kovové vazby)
- těžké kovy
- rozpustné soli Zn, Cd, Hg jsou jedovaté

ZINEK

výskyt

- rudy: *sفالerit* (ZnS), křemičitany
- součást enzymů, v kostech, mozku, vlasech



sفالerit - <http://geologie.vsb.cz/loziska/suroviny/rudy/sفالerit.html>

vlastnosti, reaktivita

- bílý kov s namodralým odstínem, středně tvrdý, za NP křehký, tažný, kujný
- na vzduchu stálý – pokrývá se vrstvou ZnO
- při vyšších teplotách shoří na ZnO
- amfoterní; dobře reaguje se zředěnými kyselinami – uvolňuje se H_2
 $\text{Zn} + 2 \text{HCl (zřed.)} \rightarrow \text{ZnCl}_2 + \text{H}_2$
 $\text{Zn} + 2 \text{NaOH} + 2 \text{H}_2\text{O} \rightarrow \text{Na}_2[\text{Zn(OH)}_4] + \text{H}_2$



zinek - <http://kovkametallov.ru/kovka/czech/>

výroba

- pražením *sفالeritu* a redukcí ZnO uhlíkem
 $2 \text{ZnS} + \text{O}_2 \rightarrow 2 \text{ZnO} + \text{SO}_2$
 $\text{ZnO} + \text{C} \rightarrow \text{Zn} + \text{CO}$
- elektrolýzou ZnSO_4

INVESTICE DO ROZVOJE VZDĚLÁVÁNÍ

užití

- na vzduchu stálý $\Rightarrow$ pozinkování železných plechů a předmětů (pasivace vrstvou ZnO)
- slitiny – mosaz (Cu + Zn)
- ZnS – výroba luminoforů – látky pohlcující určité druhy záření a schopné ho postupně opět vydávat ve formě světla (svítící hodinové ručičky, televizní obrazovky, zářivky a výbojky)
- výroba baterií (suché články)



baterie a monočlánky – www.nakupaprodej.cz

vybrané sloučeniny

ZnS

- bílá amorfnní látka, luminiscenční nátěry, výroba barev

ZnO

- bílá krystalická látka, zinková běloba (malířství), lékařství (zinková mast, zasypy), kosmetika, výroba pryže (zkracuje dobu vulkanizace)

ZnSO₄·7H₂O

- skalice bílá; krystalická látka, galvanické pozinkování, impregnace dřeva a kůže

KADMIUM

výskyt

- provází Zn v rudách ve formě CdS

vlastnosti, reaktivita

- kujný, tažný, měkký
- na vzduchu se pokrývá vrstvou oxidů
- jeho sloučeniny jsou prudce jedovaté

výroba

- elektrolýzou

užití

- pokovování (antikoroziční ochrana povrchu aut, letadel, strojů, ...)
- výroba akumulátorů (spolu s Ni)
- slitiny
- CdS – kadmiová žlut' – žlutý pigment

RTUŤ



výskyt

- ryzí
- rudy: cinabarit (rumělka) - HgS

INVESTICE DO ROZVOJE VZDĚLÁVÁNÍ

vlastnosti, reaktivita

- stříbrolesklý, za NP jediný kapalný kov, dobrý vodič, teplem se roztahuje, nereaguje s O₂
- tuhne při teplotě (-38,9°C)
- rtuť, její páry i sloučeniny jsou prudce jedovaté (nervový jed)
- s mnoha kovy se slévá na **amalgámy** = slitiny s Hg
- ušlechtilý kov – z vodných roztoků kyselin nevytěšňuje H₂; reaguje jen s kyselinami, které mají oxidační účinky (konc. HNO₃, H₂SO₄)

$$\text{Hg} + 4 \text{HNO}_3 (\text{konc.}) \rightarrow \text{Hg}(\text{NO}_3)_2 + 2 \text{NO}_2 + 2 \text{H}_2\text{O}$$

$$6 \text{Hg} + 8 \text{HNO}_3 (\text{zřed.}) \rightarrow 3 \text{Hg}_2(\text{NO}_3)_2 + 2 \text{NO} + 4 \text{H}_2\text{O}$$

$$\text{Hg} + 2 \text{H}_2\text{SO}_4 (\text{konc.}) \rightarrow \text{HgSO}_4 + \text{SO}_2 + 2 \text{H}_2\text{O}$$

výroba

- ze své rudy cinabaritu (rumělka) pražením nebo reakcí s Fe

$$\text{HgS} + \text{O}_2 \rightarrow \text{Hg} + \text{SO}_2$$



užití

rtuťový teploměr – www.regiony24.cz

- náplň teploměrů, tlakoměrů, rtuťových lamp, zářivky, chemický průmysl – elektroda (polarografie), výroba NaOH elektrolýzou roztoku NaCl, výroba zrcadel, příprava amalgámů (amalgámy cínu, kadmia a stříbra se používají v zubním lékařství – v posledních letech je rtuť nahrazována jinými, nejedovatými materiály)

vybrané sloučeniny

HgS

- rumělka, červená, malířství

Hg₂Cl₂

- chlorid rtuťný = kalomel; lékařství

HgCl₂

- chlorid rtuťnatý = sublimát; dezinfekce, antiseptikum, impregnace dřeva

Úkoly

- 1) V elektrochemické řadě napětí kovů zjistěte umístění zinku a rtuti. Zapište chemickou rovnici reakci zinku se zředěnou kyselinou sírovou a zředěnou kyselinou chlorovodíkovou.
- 2) Kolik rtuti se získá spálením 200 kg cinabaritu, který obsahuje 60% sulfidu rtuťnatého?
- 3) Proč se železný plech pozinkuje a k jakým účelům se používá?
- 4) Při otravách sloučeninami rtuti se doporučuje pít netučné mléko smíchané s vaječným bílkem nebo pít po lžičkách sirovodíkovou vodu. Proč? Napište chemickou rovnici HgCl₂ a H₂S?
- 5) Odpovězte:
 - a) Jak lze zabránit korozi kovů?
 - b) Jakým druhem směsi jsou slitiny kovů?
 - c) Jak se označují nerosty obsahující kov?



evropský
sociální
fond v ČR



EVROPSKÁ UNIE



MINISTERSTVO ŠKOLSTVÍ,
MLÁDEŽE A TĚLOVÝCHOVY



OP Vzdělávání
pro konkurenceschopnost



INVESTICE DO ROZVOJE VZDĚLÁVÁNÍ

- 6) O který kov se jedná?
- Má krásně stříbrnou barvu a při zvýšené teplotě se rád rozpíná. Je jedovatý a za NP kapalný.
 - Je velmi lehký, snadno se vyválí do dlouhých pásů; je-li v podobě prášku, hoří. Dříve se z něho vyráběly přístroje, dnes CD, DVD.
 - Trpí nadváhou. Dokáže zamořit životní prostředí, ale může také chránit před škodlivým zářením. Kamarádi se střelnými zbraněmi a na Vánoce ho lidé odlévají do vody.

Použitá literatura a internetové zdroje:

- J. Blažek, J. Fabini: Chemie pro studijní obory SOŠ a SOU nechemického zaměření, SPN 2005
M. Benešová, H. Satrapová: Odmaturuj z chemie, Didaktis 2002
J. Banýr, P. Beneš a kol.: Chemie pro střední školy, SPN 2001
J. Vlček: Základy středoškolské chemie, J. Vlček 2003
V. Pumper, M. Adamec, P. Beneš, V. Scheuerová: Základy přírodovědného vzdělávání pro SOŠ a SOU – CHEMIE, Fortuna 2010
V. Flemr, B. Dušek: Chemie (obecná a anorganická) I pro gymnázia, SPN 2001
J. Mach, I. Plucková, J. Šibor: Chemie – úvod do obecné a anorganické chemie – učebnice, Nová škola 2010
J. Mach, I. Plucková: Chemie – úvod do obecné a anorganické chemie – pracovní sešit, Nová škola 2010
J. Škoda, P. Doulik: Chemie 8 – učebnice pro základní školy a víceletá gymnázia, Fraus 2006
J. Pánek, P. Doulik, J. Škoda: Chemie 8 – pracovní sešit pro základní školy a víceletá gymnázia, Fraus 2006
J. Vacík a kol.: Přehled středoškolské chemie, SPN 1990
- | | |
|---|---|
| www.e-chembook.eu | http://www.prvky.com/zemska-kura.html |
| www.muzeum-pribram.cz | http://www.zschemie.euweb.cz/ |
| www.chemskop2010.blog.cz | http://21stoleti.cz/blog/2012/11/21/krapniky/ |
| www.uneko.cz/strojirna/ | http://www.armytactical.cz/ |
| www.oknation.net | http://geologie.vsb.cz/ |
| www.ekonomika.idnes.cz | http://www.zlatnictvinoemi.cz/ |
| www.nakupaprodej.cz | http://www.pannacz.com/ |
| www.regiony24.cz | http://my-best-pets.blog.cz/ |
| http://chemickeprvky.euweb.cz/alkalicke-kovy.htm | http://www.webareal.cz/ |
| http://cocky-levne-kontakti.info/tag/cocky | http://zpravy.e15.cz/ |
| http://cs.wikipedia.org/wiki/ | http://www.drahekameny170.estranky.cz/ |
| http://commons.wikimedia.org/wiki/ | http://investicnikovy.cz/ |
| http://home.tiscali.cz/chemie/kovy.htm | http://www.pokrok.eu |
| http://cz.ezo.tv/clanky/drahokamy-smaragd.html | http://www.investicni-zlato.cz |
| http://www.mineral.cz/ | http://www.zlata-rezerva.wbs.cz/ |
| | http://kovkametallov.ru/ |