



evropský
sociální
fond v ČR



EVROPSKÁ UNIE



MINISTERSTVO ŠKOLSTVÍ,
MLÁDEŽE A TĚLOVÝCHOVY



OP Vzdělávání
pro konkurenceschopnost



INVESTICE DO ROZVOJE VZDĚLÁVÁNÍ

Autor: Mgr. Jiří Šálený

Datum: říjen 2012

Ročník: sexta osmiletého gymnázia

Vzdělávací oblast: Chemie

Tématický okruh: Kovy

Téma: Kovy 4. A skupiny

Klíčová slova: křemík, germanium, cín, olovo.

Anotace: výukový materiál shrnuje vlastnosti, výskyt v přírodě, způsob výroby a použití kovů 4.A skupiny (Si, Ge, Sn a Pb) a jejich sloučenin.

Zpracování tohoto DUM bylo financováno z projektu OPVK, Výzva 1.5.

KOVY 4.A (P₄)

http://www.labo.cz/mft/img/ptall1.gif - Windows Internet Explorer

http://www.labo.cz/mft/img/ptall1.gif

periodická tabulka prvků

1 2 3 4 5 6 7 8 9 10 11 12 13 14 15 16 17 18
I A II A III B IV B V B VI B VII B VIII VIII I B II B III A IV A V A VI A VII A 0

1 H 1,00794(7)
2 He 4,0026032(5)
3 Li 6,941(2)
4 Be 9,012182(3)
5 B 10,811(7)
6 C 12,0107(8)
7 N 14,00643(4)
8 O 15,9994(3)
9 F 18,9984032(3)
10 Ne 20,1797(6)
11 Na 22,98976928(2)
12 Mg 24,3040(6)
13 Al 26,9815386(2)
14 Si 28,0855(3)
15 P 30,973761(2)
16 S 32,065(6)
17 Cl 35,4527(8)
18 Ar 39,948(1)
19 K 39,0983(1)
20 Ca 40,078(4)
21 Sc 44,955910(3)
22 Ti 47,887(1)
23 V 50,9415(1)
24 Cr 51,9961(8)
25 Mn 54,938049(3)
26 Fe 55,845(2)
27 Co 58,933200(3)
28 Ni 58,9334(2)
29 Cu 63,546(3)
30 Zn 65,38(2)
31 Ga 69,723(1)
32 Ge 72,61(2)
33 As 74,92160(2)
34 Se 78,96(3)
35 Br 79,904(1)
36 Kr 83,80(1)
37 Rb 85,4678(3)
38 Sr 87,62(1)
39 Y 88,90585(2)
40 Zr 91,224(2)
41 Nb 92,90638(2)
42 Mo 95,94(1)
43 Tc (98,9063)
44 Ru 101,07(2)
45 Rh 102,90550(2)
46 Pd 106,42(1)
47 Ag 107,8682(2)
48 Cd 112,411(8)
49 In 114,818(3)
50 Sn 118,710(7)
51 Sb 121,760(1)
52 Te 127,60(3)
53 I 126,90447(3)
54 Xe 131,29(2)
55 Cs 132,90545(2)
56 Ba 137,327(7)
57-70 Lanthanoidy
71 La 138,90547(3)
72 Hf 178,49(2)
73 Ta 180,94788(1)
74 W 183,84(1)
75 Re 186,207(1)
76 Os 190,23(3)
77 Ir 192,222(1)
78 Pt 195,084(2)
79 Au 196,96657(2)
80 Hg 200,59(2)
81 Tl 204,3833(2)
82 Pb 207,2(1)
83 Bi 208,980398(2)
84 Po (209,9824)
85 At (209,9871)
86 Rn (222,0175)
87 Fr (223,0197)
88-102 Aktinoidy
103 La 138,90547(3)
104 Ce 140,116(1)
105 Pr 140,90765(2)
106 Nd 144,240(1)
107 Pm (144,9127)
108 Sm 150,36(2)
109 Eu 151,964(1)
110 Gd 157,25(3)
111 Tb 158,925(2)
112 Dy 162,50(2)
113 Ho 164,93032(2)
114 Er 167,259(2)
115 Tm 168,93048(2)
116 Yb 173,054(2)
117 Lu 174,967(1)
118 Yt 178,94388(2)
119 Hf 178,49(2)
120 Ta 180,94788(1)
121 W 183,84(1)
122 Re 186,207(1)
123 Os 190,23(3)
124 Ir 192,222(1)
125 Pt 195,084(2)
126 Au 196,96657(2)
127 Hg 200,59(2)
128 Tl 204,3833(2)
129 Pb 207,2(1)
130 Bi 208,980398(2)
131 Po (209,9824)
132 At (209,9871)
133 Rn (222,0175)
134 Fr (223,0197)
135 Ra (226,0254)
136 Ac (227,0277)
137 Th 232,03772(1)
138 Pa 231,03688(2)
139 U 238,02891(3)
140 Np 237,04817(2)
141 Pu 244,06422(2)
142 Am 243,06137(2)
143 Cm 247,07035(2)
144 Bk 247,07035(2)
145 Cf 251,07958(2)
146 Es 252,08395(2)
147 Fm 257,0933(2)
148 Md 258,1032(2)
149 No 259,10891(2)
150 Lr 260,10538(2)

nekovy
alkalické kovy
vzácné plyny
halogeny
metaloidy
přechodné kovy
jiné kovy
vzácné zemní prvky

název prvku
protonové číslo
značka prvku
relativní atomová hmotnost

Lanthanoidy:
Aktinoidy:

Hotovo

Start

http://www.labo.cz/... Sexta

Arsen - Microsoft Word

Microsoft PowerPoint ...

Internet

100%

CS

7:09

Které prvky patří do skupiny 5.A?
Na základě postavení prvků v tabulce odvodte strukturu elektronového obalu a reaktivitu.

1. **Křemík** je polokovový prvek, hojně se vyskytující v zemské kůře. Slouží jako základní materiál pro výrobu polovodičových součástek, ale i jako základní surovina pro výrobu skla a významná součást keramických a stavebních materiálů.



Teplota tání = 1410 °C

Teplota varu = 3200 °C

Hustota = 2,33 g.cm⁻³

Tvrdost = 6,5

Jaké skupenství má křemík za normálních podmínek?

Jaký náboj bude mít ve sloučeninách?

Je odolný vůči většině minerálních kyselin s výjimkou směsi kyseliny fluorovodíkové (HF) a kyseliny dusičné (HNO₃), velmi snadno se však rozpouští v zásaditých roztocích.

Podle hodnoty vazebných energií Si-Si= 226 kJ.mol⁻¹ a Si-O 464 kJ.mol⁻¹ určete formu výskytu křemíku v přírodě.

Výskyt v přírodě

Je po kyslíku druhým nejvíce zastoupeným prvkem v zemské kůře. Podle posledních dostupných údajů tvoří 26 – 28 % zemské kůry.

Který prvek se vyskytuje častěji?

Křemík je základní složkou velké většiny hornin tvořících zemskou kůru.

Mineralogicky je bezesporu nejvýznamnějším zástupcem křemen, chemicky oxid křemičitý SiO_2 . Minerály s tímto složením se liší barevně podle přítomnosti malých množství cizorodých prvků, které způsobují charakteristické zbarvení krystalického oxidu křemičitého. Téměř čistý oxid křemičitý je mineralogicky označován jako křišťál, fialově je zbarven ametyst, žlutý je citrín, růžový růženín, hnědý záhněda. Další, např. jaspis, se mohou vyskytovat v několika barevných variantách. Amorfní forma SiO_2 se nazývá opál.

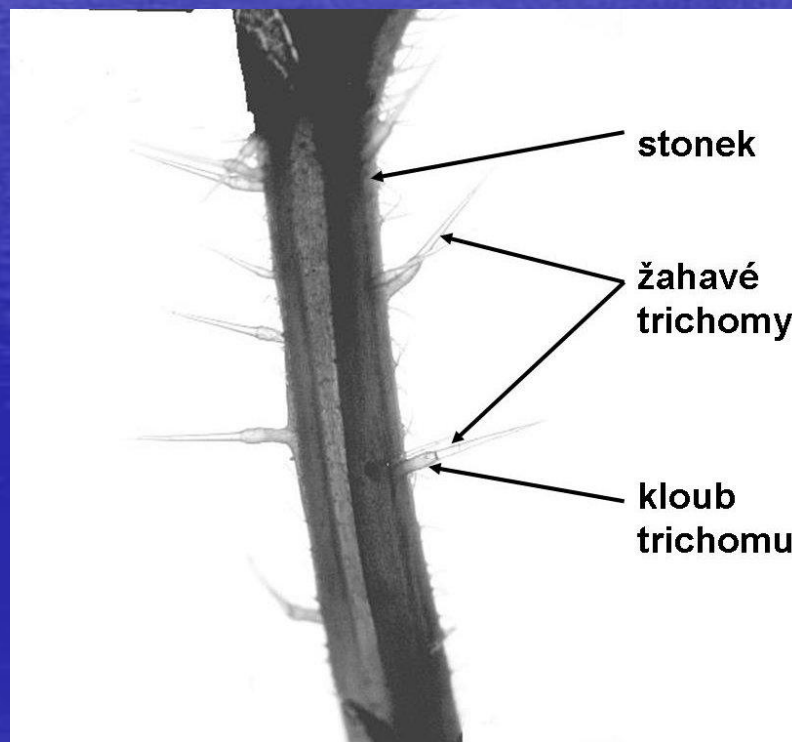


Křemík je i biogenní prvek.

Uvádí se, že v těle dospělého člověka je přítomen přibližně 1 g křemíku a to především v kostech, chrupavkách a zubní sklovině, pro jejichž zdravý růst a vývoj je nezbytný.

Zvýšený obsah křemíku v rostlinných buňkách můžeme nalézt např. v přesličkách nebo žahavých chloupkách kopřiv.

Sloučeniny křemíku tvoří hlavní složku schránky rozsivek.



Výroba a využití

Výroba křemíku spočívá v redukci taveniny vysoce čistého oxidu křemičitého $\text{SiO}_2 + \text{C} \rightarrow \text{Si} + \text{CO}_2$ za vzniku křemíku o čistotě 97 – 99 %.

Jakou metodou byste vyrobili křemík o vyšší čistotě?

Slitiny

Křemíku se používá pro výrobu tvrdých slitin.

Čistý křemík má využití ve výrobě tranzistorů, diod, fotovoltaiických článků, apod.



Sloučeniny křemíku a jejich význam

Oxid křemičitý

Je to patrně nejvýznamnější anorganická sloučenina křemíku. Tato látka se vyskytuje v řadě modifikací se zcela odlišnými fyzikálně-chemickými vlastnostmi.

Minerály na bázi SiO_2 se ve formě polodrahokamů vyskytují v nejrozličnějších barevných odstínech po celém světě.

Nejběžnější forma- písek slouží jako cenná surovina ve sklářském a stavebním průmyslu.

V jílových horninách je křemík přítomen ve formě mikroskopických částic. Tyto horniny jsou základní surovinou v keramickém průmyslu a uplatňují se i při výrobě stavebních hmot (pálené cihly a tašky).

SKLO

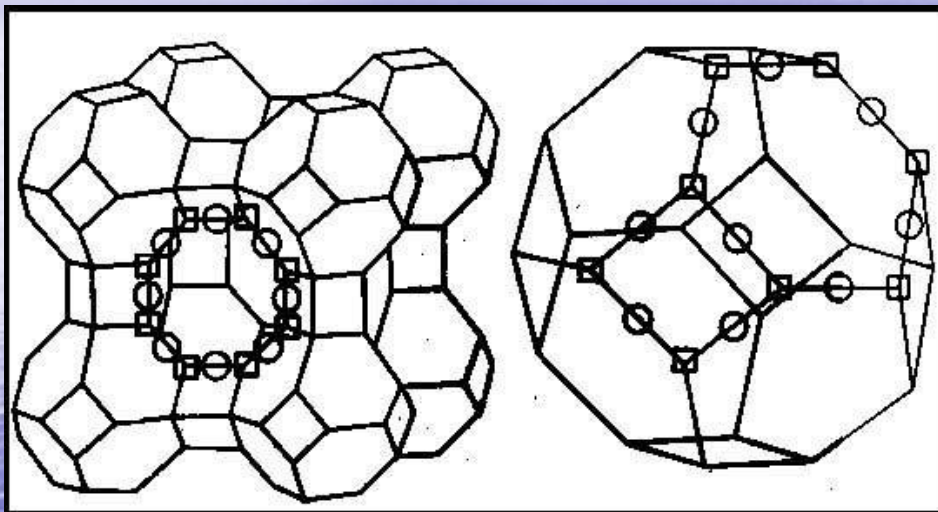
Technicky vzato je sklo podchlazená tekutina - nemá krystalickou strukturu. Sklo také skutečně teče i když velice pomalu. Můžeme to pozorovat např. na velmi starých okenních tabulkách, které jsou v dolní části měřitelně silnější, než nahoře.



V současné době se vyrábí stovky druhů skla pro nejrůznější praktické aplikace, základní surovinou pro výrobu skloviny je směs, obsahující: 50% písek (křemen nebo oxid křemičitý), 16% soda (uhličitan sodný), 12% vápenec (uhličitan vápenatý), 18% odpadní sklo (drcené střepy).

Tato směs taví při teplotě kolem 1 500 °C a dále zpracovává především na výrobu lahví litím nebo foukáním.

Velmi cenné jsou aluminosilikáty zvané zeolity, které vytvářejí komplikované prostorové sítě, které obsahují slabě vázané, tedy v podstatě pohyblivé molekuly vody a kationy alkalických kovů (Na, K, Li, Cs) a alkalických zemin (Ca, Mg, Ba, Sr). Zeolity se chovají jako přírodní iontoměniče nebo molekulová síta.



strukturní uspořádání různých typů zeolitů, kolečko = O, čtverec = Si nebo Al

Vlastnosti zeolitů

- 1g = 100 m² plochy
- 17 mg = Země- Měsíc

Keramika a stavební hmoty

Keramika je obecný název pro výrobky zhotovené vypalováním keramických směsí, jejichž hlavními složkami jsou kaolíny, jíly a hlíny.

Nejvíce ceněnou keramickou hmotou je porcelán, jehož vstupní suroviny tvoří směs, která obsahuje průměrně 50 % nejčistšího kaolínu, 25 % křemenného písku a 25 % živce.

Cihlářské hlíny jako méně hodnotné keramické suroviny slouží pro výrobu cihel, střešních tašek a jiný stavebních materiálů. Z jílu nebo méně hodnotného kaolínu, živce a křemene se vypalováním při teplotě okolo 1300 °C vyrábí buď obyčejná kamenina (potrubí, dlaždice) nebo jemná bílá kamenina (talíře, umyvadla, kachlíky, sošky).

Napište referát o tom, jaké konkrétní látky z keramiky máte doma.



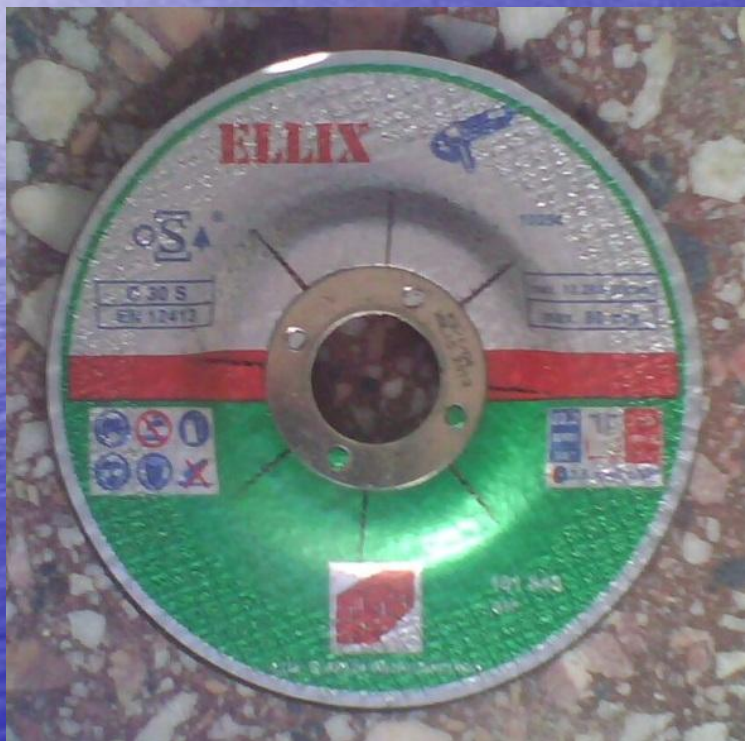
Další uplatnění ve stavebnictví nachází křemenný písek jako složka malty a pojivých materiálů a především při výrobě betonu.



(C) Prague City Line

Karbid křemíku

Krystaly karbidu křemíku SiC mají analogickou krystalickou strukturu jako diamant a patří proto mezi jedny nejtvrdších známých látek. V Mohsově stupnici tvrdosti dosahuje stupně 9 – 10 a nalézá uplatnění jako brusný materiál pod názvem karborundum.



Silany

Silany jsou bezbarvé látky o složení $\text{Si}_n\text{H}_{2n+2}$.

Všechny jsou mimořádně reaktivní a na vzduchu samozápalné.

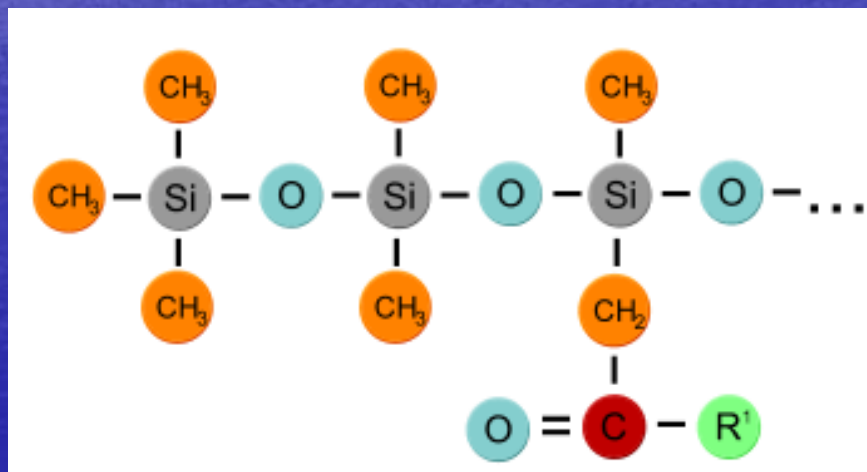
Silany jsou velmi silná redukční činidla.

Proč jsou silany na rozdíl od uhlovodíků nestabilní látky?

Siloxany (silikony)

Siloxany jsou sloučeniny, které obsahují v molekule vazbu Si-O-Si. Tato chemická skupina je velmi stabilní a může proto být připraven prakticky nekonečný řetězec o složení $-(\text{O-Si-O-Si-O})$.

Proč jsou tyto látky velmi stabilní?



Zdravotní rizika

Křemík ani jeho běžné anorganické sloučeniny nejsou toxické, problémy nastávají spíše při dlouhodobém vdechování mikroskopických částec, vznikajících při broušení za použití silikátových materiálů nebo při mechanickém opracovávání silikátových výrobků. Vzniká tak choroba silikóza, která se projevuje snížením plicní kapacity a dušností.

2. Germanium je vzácný polokovový prvek, nalézající největší uplatnění v polovodičovém průmyslu



Teplota tání = 938 °C (1 211 K)

Teplota varu = 2 820 °C (3 093 K)

Hustota = 5,323 g/cm³

Tvrdost = 6 (Mohsova stupnice tvrdosti)

Poměrně velmi řídce se vyskytující polokov, nalézající se obvykle jako příměs v rudách zinku a stříbra.

Zajímavé je, že jeho existence byla předpovězena tvůrcem periodické tabulky prvků, ruským chemikem Dmitrijem Ivanovičem Mendělejevem.

Jak zní periodický zákon?

Výskyt a výroba

Germanium je v zemské kůře značně **vzácným prvkem**. V horninách se vyskytuje vždy pouze jako příměs, ale bývá obsaženo jako stopová příměs v mnoha ložiscích uhlí.

Germanium se průmyslově získává ze zbytků po zpracování zinkových rud a z popele po spalování uhlí s jeho zvýšeným obsahem.

V současné době se germanium používá v průmyslové výrobě polovodičů pro výrobu integrovaných obvodů.

Důležité uplatnění má germanium při výrobě **světlovodné optiky** a přístrojů pro noční vidění).



3. **Cín** patří mezi kovy, které jsou známy lidstvu již od starověku především jako součást slitiny zvané bronz. Má velmi nízký bod tání a je dobře kujný a odolný vůči korozi. Nachází využití při výrobě slitin (bronz, pájky, ložiskový kov), v potravinářství při dlouhodobém uchovávání potravin (pocínování konzerv, cínové fólie) a při výrobě uměleckých předmětů.



Teplota tání = 231,9° C

Teplota varu = 2 602 °C, tj. 2 875 K

Hustota = 7,310 g/cm³ (Al- Hustota - 2,70 g/cm³)

Tvrdost 1,5 (*Mohsova stupnice tvrdosti*)

Proč se cín používal už od starověku?

Jak odlišíte staniol od alobalu?

Cín je v normálním prostředí značně **odolný proti korozi** a zároveň je zdravotně prakticky nezávadný. Ve sloučeninách se vyskytuje v mocenství: Sn^{+2} a Sn^{+4} .

Velmi ochotně se rozpouští především v kyselině chlorovodíkové, také v silně alkalických roztocích se kovový cín poměrně rychle rozpouští.

Je cín kov neušlechtilý nebo ušlechtilý?

Kovový cín se vykytuje ve **dvou alotropních modifikacích**: šedý α - cín, krystalizující v kubické soustavě a bílý β - cín, který se vyskytuje v tetragonální krystalické soustavě. Přechod mezi těmito dvěma formami nastává při teplotě $13,2\text{ }^{\circ}\text{C}$.

Jsou-li cínové předměty (nádoby, sošky) dlouhodobě vystaveny nízkým teplotám, může dojít k přechodu původně bílého cínu na šedou modifikaci a předmět se rozpadne na prach. Tento jev je označován jako cínový mor a byl znám již od středověku, kdy přes zimu teploty v hradních místnostech mohly klesnout pod uvedenou hodnotu a došlo ke zničení cínových nádob.

VÝSKYT:

Celkově je cín v zemské kůře poměrně vzácným prvkem.

Hlavní cínovou rudou je cínovec neboli kasiterit, SnO_2 .

V České republice jsou poměrně bohatá naleziště cínových rud, např.

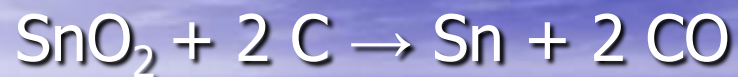
Cínovec, Horní Krupka, Horní Slavkov.

Světová ložiska jsou především v Barmě, Indonésii, Malajsii, Bolívii, Brazílii, Rusku (Jakutsko a Čukotka), Nigérii a Austrálii.

Obr. 2.7.1 Příklady výskytu apatitu v České republice



Výroba kovového cínu z rudy je jednoduchá, jde o žárovou redukci uhlím:



Využití

Se zpracováním cínu litím do různých forem se setkáváme již od poloviny 3. tisíciletí př. n. l.



V současné době je těžiště využití kovového cínu v **potravinářství**. Vysoká odolnost cínu proti korozi a jeho zdravotní nezávadnost ho určují jako ideální materiál pro styk s dlouhodobě uchovávanými potravinami. Z cínu lze také vyválnovat **tenké fólie** (*stanio*), které se opět uplatňují při ochraně potravin nebo jiných předmětů před korozi.



Slitiny cínu

Základní nevýhodou čistého cínu je skutečnost, že je velmi měkký a nehodí se proto k výrobě nástrojů nebo zbraní.

Teprve objev slitin cínu s mědí a dalšími kovy umožnil rozkvět starověké metalurgie a přispěl k rychlejšímu vývoji civilizace.

Od kdy do kdy trvala doba bronzová?

Bronz jako slitina cínu s mědí dala jménu celé epoše lidských dějin – **doba bronzová**.

Vlastnosti bronzu spojují pozitivní vlastnosti obou jeho složek: cín podstatným způsobem zvyšuje pevnost a tvrdost a zároveň má vzniklá slitina nižší bod tání než měď a snáze se proto zpracovává litím.

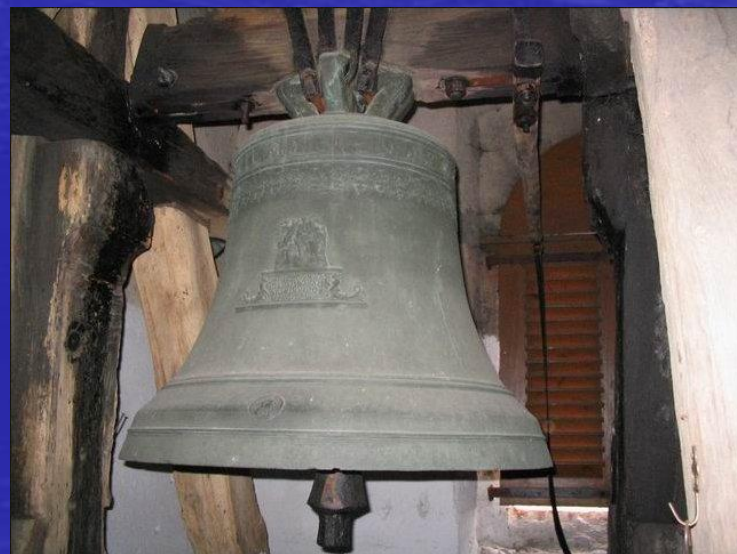
Bronzové nože a meče mají lepší užitné vlastnosti než **železné** a přitom se mnohem snáze vyrábějí. Předpokládá se proto, že nástup masové výroby a využití železa a oceli byl způsoben především výrazným nedostatkem snadno dostupných cínových rud a tím výrazným zdražením bronzových nástrojů.

Bronzy mají mnoho využití i v současné době.

Bronz vykazuje velkou **odolnost při styku s mořskou vodou** a vyrábějí se z něj důležité součásti průmyslových aparatur, které jsou trvale vystaveny jejímu působení (potrubí a ventily pro její rozvod).

Které státy budou masově využívat odsolování mořské vody?

Bronz je dodnes pokládán za nejlepší slitinu pro výrobu zvonů, jsou z něj odlévány různé sochy a kovové plastiky, protože prakticky neomezeně vzdoruje vlivům počasí.



Zvýšením obsahu cínu v bronzu se získá jeho speciální odrůda, slitina nazývaná **dělovina**. Tato slitina sloužila ve středověku pro výrobu těžkých palných zbraní a nebylo proto výjimkou, že se kostelní zvony přetavovaly na děla.

Z historických pramenů zjistěte zda se tyto události udály i ve vašem městě.



Cín je obsažen i v ložiskovém kovu je to slitina obsahující 80 - 90 % Sn a měď, olovo a antimon. Vyznačuje se především vysokou odolností proti otěru i když jsou poměrně měkké – slouží pro výrobu kluzných ložisek pro automobilový průmysl a další aplikace.

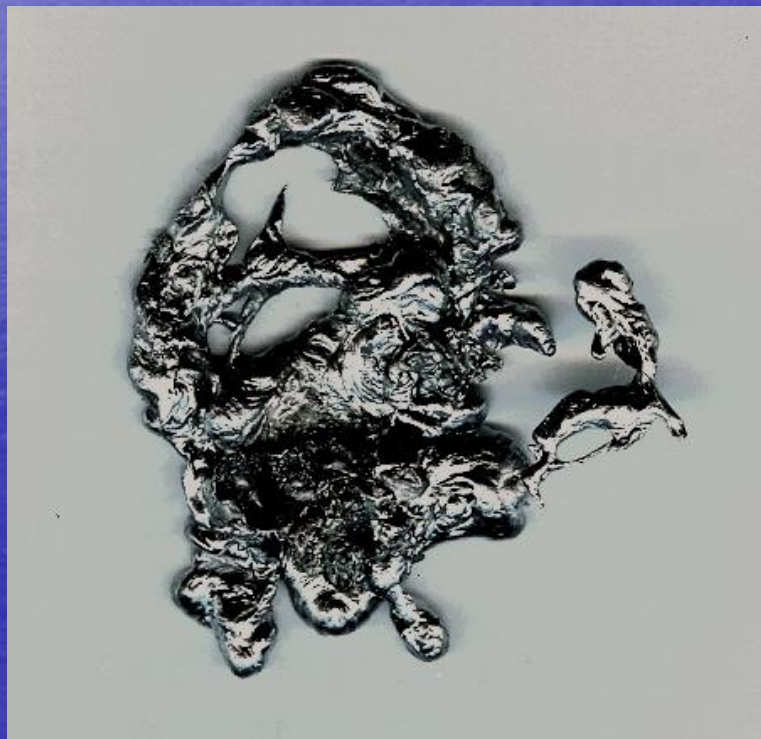
Najděte na mapě světa významné ložiska cínu a z historie uveďte příklady, kdy se vedly války kvůli této surovině.





A large, ornate pipe organ with multiple tiers of pipes and decorative casework, set against a large stained glass window. The organ features a symmetrical design with a central console and two large side towers. The pipes are arranged in vertical ranks, and the casework is decorated with intricate carvings and painted details. The organ is situated in a church with a high, vaulted ceiling and large stained glass windows.

4. Olovo je těžký toxický kov, který je znám lidstvu již od starověku. Má velmi nízký bod tání a je dobře kujný a odolný vůči korozi.



Teplota tání=327,5 °C

Teplota varu=1 749 °C

Elektronegativita=2,33

Hustota=11,34 g/cm³

Za normálních podmínek je olovo odolné a neomezeně stálé vůči atmosférickým vlivům.

Dobře se rozpouští především v kyselině dusičné, koncentrovaná kyselina sírová jej naopak pasivuje a olovo s ní nereaguje.

Kovové olovo velmi dobře pohlcuje rentgenova záření a slouží proto k odstínění zdrojů tohoto záření v chemických a fyzikálních aparaturách a především v lékařství při ochraně obsluhy běžných medicínálních rentgenů.

Je olovo ušlechtilý kov?

Proč se olovu říká těžký kov?

Vypočítejte, kolik by vážila cihla o rozměrech 240x140x65 mm, pokud by byla z olova. Zjistěte kolik váží takováto keramická cihla.

Výskyt a výroba

Olovo je v zemské kůře zastoupeno poměrně řídce.

Přesto je však jeho obsah větší, než by bylo možno očekávat podle jeho umístění v periodické tabulce prvků. Důvodem pro tento fakt je to, že **izotopy olova jsou konečným produktem radioaktivních uranových a thoriové rozpadových řad** a obsah olova se v zemské kůře postupně zvyšuje.

Nejběžnějším minerálem a zároveň **olověnou rudou je sulfid olovnatý, galenit PbS** .

Dále se olovo často vyskytuje jako doprovodný prvek v rudách zinku a stříbra.



VÝROBA:

pražení rudy, které převede přítomné sulfidy olova na oxidy.

Napište chemickou rovnici.

Kovové olovo se pak z praženého koncentráту rud získává běžnou žárovou redukcí elementárním uhlíkem (obvykle koks).

Napište chemickou rovnici.

Využití olova a jeho slitiny

Olovo začali lidé používat již v dávnověku, protože jeho rudy jsou poměrně dobře dostupné.

V poslední době se projevuje snaha o co největší omezení využívání olova a jeho slitin pro výrobu předmětů praktického použití a to vzhledem k jeho prokázané toxicitě. Avšak ještě v první polovině 20. století bylo olovo velmi běžně užívaným kovem.



Vysoké odolnosti olova vůči korozi vodou bylo využíváno ke konstrukci části vodovodních rozvodů (obvykle přímo v jednotlivých objektech) z prakticky čistého olova. Dodnes je řada těchto instalací plně funkčních. Konstrukce velkoobjemových nádob na uchovávání koncentrované kyseliny sírové využívá faktu, že olovo je vůči působení této mimořádně silné minerální kyseliny vysoce rezistentní.

Jedním z největších zpracovatelů olova je do současné doby průmysl, vyrábějící elektrické akumulátory. Přes svoji vysokou hmotnost a obsah vysoce žíravé kyseliny sírové jsou technické parametry olověných akumulátorů natolik dobré, že ve vybavení automobilů mají stále většinové zastoupení.

Olovo velmi účinně pohlcuje rentgenové záření a gama paprsky. Slouží proto jako ochrana na pracovištích, kde se s tímto vysoce energetickým elektromagnetickým zářením pracuje.



Olovo je stále převažujícím materiálem pro výrobu střeliva a to především pro svoji vysokou specifickou hmotnost, která poskytuje olověné střele vysokou průraznost. Střelivo pro brokové zbraně tvoří obvykle drobné kuličky z čistého olova, případně slitin olova s arzenem.



Ze slitin olova jsou rozhodně nejvýznamnější pájky.

Ložiskový kov je slitina s přibližným složením 80 – 90 % Sn, která obsahuje navíc měď, **olovo** a antimon.

Ještě před nedávnou dobou byla hojně užívanou slitinou liteřina, směs olova, cínu a antimonu. Odlévala se z ní jednotlivá písmena, která se v tiskárnách skládala do stránek a sloužila k tisku knih, novin a časopisů.

Sloučeniny

Olovo vytváří sloučeniny s mocenstvím Pb^{2+} a Pb^{4+} . **Nejstálejší jsou přitom sloučeniny dvojmocného olova**, čtyřmocné olovo je vesměs oxidačním činidlem. Z velké řady sloučenin mají největší praktický význam:

Oxid olovnato - olovičitý, suřík, Pb_3O_4 , složený oxid $2\text{PbO} + \text{PbO}_2$, nalézá využití jako nerozpustný červený pigment. Slouží k výrobě antikoročních nátěrů železných a ocelových konstrukcí a jako součást keramických glazur.



Oxid olovičitý, PbO_2 je hnědá látka s oxidačními vlastnostmi. Jeho využití při výrobě zápalek je založeno na faktu, že jeho směsi se snadno zápalnými látkami (fosfor, síra) se tyto směsi samovolně vzněcují. Tato vlastnost se uplatní i při výrobě pyrotechnických materiálů.

Tvoří jednu elektrodu v olověném akumulátoru.

**Napište děje probíhající v olověném akumulátoru.
Proč se dětem zakazuje olizovat zápalky?**



K dalším velmi významným malířským pigmentům patří žlutý **chroman olovnatý** PbCrO_4 , známý jako chromová žlut.

Tetraethylolovo, $\text{Pb}(\text{C}_2\text{H}_5)_4$, organokovová sloučenina přidávaná do benzínu, zpomaluje rychlost jeho hoření a zvyšuje oktanové číslo paliva. Zároveň usazené olovo slouží jako mazadlo sedel ventilů spalovacích motorů a utěsňuje spalovací prostor. Pro typy spalovacích motorů, které musí využívat tento typ paliva je dnes tato příměs nahrazována organokovovými sloučeninami manganu.

**Jaké jsou povolené způsoby likvidace zbytků barev a proč?
Proč je dnes zakázáno používat olovnaté benzíny?**



Zdravotní rizika

Olovo patří zcela jasně mezi **toxické prvky**.

Toxicita olova je zvláště významná pro dětský organismus. Trvalá expozice dětského organismu i nízkými dávkami olova je příčinou zpomalení duševního vývoje a nepříznivých změn v chování.

Olovo se po vniknutí do organismu ukládá hlavně v kostech a v určitém množství se nachází v krvi.

Typickými příznaky otravy olovem jsou bledost obličeje a rtů, zácpa a nechut' k jídlu, kolika, anémie, bolesti hlavy, křeče, chronická nefritida ledvin, poškození mozku a poruchy centrálního mozkového systému. I stopy olova v okolním prostředí a potravě mohou vést při trvalém přísunu do organismu k následným těžkým onemocněním, protože **olovo se v těle kumuluje a vylučuje se jen obtížně.**

Zdroje:

1. http://www.google.cz/imgres?imgurl=http://www.labo.cz/mft/img/ptall1.gif&imgrefurl=http://www.labo.cz/mft/pt.htm&h=498&w=751&sz=112&tbnid=ZbPBzycCh1MFLM:&tbnh=90&tbnw=136&prev=/search%3Fq%3Dperiodick%25C3%25A1%25B2bulka%25Bprvk%25C5%25AF%26tbnm%3Disch%26tbo%3Du&zoom=1&q=periodick%3%A1+tabulka+prvk%3C5%AF&usg=__TN_rild4ckJQu0UB9eelm8azwPI=&docid=eZ3bvzJ00wRCUM&hl=cs&sa=X&ei=dHB2UJ24HszhtQbP1oCwBw&sqi=2&ved=0CCQ9Q9QEWaAQ&dur=0.
2. <http://cs.wikipedia.org/wiki/K%C5%99em%C3%ADk>.
3. http://www.google.cz/imgres?q=K%C5%99em%C3%ADk&num=10&hl=cs&biw=819&bih=416&tbnid=84AMvmb_DB2U3M:&imgrefurl=http://fotovoltaika.falconis.cz/fotovoltaika/vyroba.php&docid=KknKHwydQK_NZM&imgurl=http://fotovoltaika.falconis.cz/fotovoltaika/kremikove-ingoty.jpg&w=350&h=185&ei=8iqULbrDYvCswbto4GQDw&zoom=1&iact=hc&vpx=70&vpy=85&dur=1968&hovh=148&hovw=280&tx=128&ty=89&sig=113368409910492982097&page=1&tbnh=76&tbnw=143&start=0&ndsp=10&ved=1t:429,r:5,s:0,i:87.
4. <http://www.google.cz/imgres?q=k%C5%99i%C5%A1%C5%A5%C3%A1&num=10&hl=cs&biw=819&bih=416&tbnid=pe7IXZCLtmtnUM:&imgrefurl=http://www.mystique.cz/krystaly-polodrahokamy-mineraly&docid=PipSKJBV34OC1M&imgurl=http://www.mystique.cz/images/big/90312065355.jpg&w=780&h=585&ei=uTmrUNiHcTcswa9h4HIBg&zoom=1&iact=rc&dur=47&sig=113368409910492982097&page=1&tbnh=101&tbnw=131&start=0&ndsp=10&ved=1t:429,r:3,s:0,i:80&tx=57&ty=32>.
5. http://www.google.cz/imgres?q=ametyst&hl=cs&biw=819&bih=416&tbnid=xjzVMO5zt4dL-M:&imgrefurl=http://www.kavana-kameny.cz/cs/fotogalerie-5/&docid=Ethdpo_pXyWesM&imgurl=http://www.kavana-kameny.cz/images/photo/67.jpg&w=800&h=600&ei=BTqrUPOqMs3mtQaI8YDwBw&zoom=1&iact=hc&vpx=429&vpy=106&dur=157&hovh=194&hovw=259&tx=97&ty=116&sig=113368409910492982097&page=1&tbnh=101&tbnw=135&start=0&ndsp=10&ved=1t:429,r:8,s:0,i:93.
6. <http://www.google.cz/imgres?q=jaspis&hl=cs&biw=819&bih=416&tbnid=PCLFeajQrjj-sM:&imgrefurl=http://cs.wikipedia.org/wiki/Jaspis&docid=0kYzrvA2IK8acM&imgurl=http://upload.wikimedia.org/wikipedia/commons/thumb/4/42/Jasper.pebble.600pix.jpg/248px-Jasper.pebble.600pix.jpg&w=248&h=275&ei=STqrUPTtL4TMsgbWtYQGBQ&zoom=1&iact=hc&vpx=85&vpy=80&dur=1063&hovh=220&hovw=198&tx=89&ty=149&sig=113368409910492982097&page=1&tbnh=101&tbnw=91&start=0&ndsp=10&ved=1t:429,r:0,s:0,i:68>.
7. http://www.google.cz/imgres?q=op%C3%A1&hl=cs&biw=819&bih=416&tbnid=SdmRcGnS7pte4M:&imgrefurl=http://web.natur.cuni.cz/ugmnz/mineral/mineral/opal.html&docid=gP2vOKkbejj95M&imgurl=http://web.natur.cuni.cz/ugmnz/mineral/mineral/fotv/opal_3.jpg&w=640&h=480&ei=wTqrUNjsDcv5sgai6IHoAQ&zoom=1&iact=rc&dur=359&sig=113368409910492982097&page=1&tbnh=103&tbnw=137&start=0&ndsp=10&ved=1t:429,r:1,s:0,i:71&tx=67&ty=64.
8. http://www.google.cz/imgres?q=rozsivky&hl=cs&biw=819&bih=416&tbnid=z0hG5bYVQMI-cM:&imgrefurl=http://www.osel.cz/index.php%3Fclanek%3D2578&docid=BBcv-uAZ65UhYM&imgurl=http://www.osel.cz/_popisky/117/_s_1176227072.jpg&w=250&h=177&ei=YzUrULXtM8nNtQa_IDIAw&zoom=1&iact=hc&vpx=355&vpy=91&dur=2344&hovh=141&hovw=200&tx=88&ty=83&sig=113368409910492982097&page=1&tbnh=100&tbnw=130&start=0&ndsp=9&ved=1t:429,r:6,s:0,i:87.
9. http://www.google.cz/imgres?q=stonek+kop%C5%99ivy&hl=cs&biw=819&bih=416&tbnid=irEo0_8cbdoxpM:&imgrefurl=http://web2.mendelu.cz/af_211_multitext/obecna_botanika/texty-histologie-pletiva_kryci.html&docid=JHcqRVTHY-s4HM&imgurl=http://web2.mendelu.cz/af_211_multitext/obecna_botanika/preparaty/velke/pletiva_kryci/pr_velke_kopriva_stonek.jpg&w=814&h=754&ei=tTurUMTTIcmRswbE9IHgAQ&zoom=1&iact=rc&dur=219&sig=113368409910492982097&page=1&tbnh=101&tbnw=109&start=0&ndsp=10&ved=1t:429,r:1,s:0,i:71&tx=44&ty=25.
10. <http://www.google.cz/imgres?q=fotovoltack%C3%BD+%C4%8DI%C3%A1&hl=cs&biw=819&bih=416&tbnid=9biSukFvATwmUM:&imgrefurl=http://www.nemakej.cz/fotovoltacke-clanky.php&docid=Y8n9tGOBCGf0mM&imgurl=http://www.nemakej.cz/fotovoltacke-systemy/fotovoltacky-clanek.jpg&w=456&h=333&ei=5zrULVDH8nvsbgMpyFw&zoom=1&iact=rc&dur=546&sig=113368409910492982097&page=1&tbnh=100&tbnw=117&start=0&ndsp=10&ved=1t:429,r:3,s:0,i:77&tx=43&ty=37>.
11. http://www.google.cz/imgres?q=sklo&hl=cs&biw=819&bih=416&tbnid=VBsratBS3J5yvM:&imgrefurl=http://slovníkonline.com/sklo&docid=8aUVjas5Lm9gfM&imgurl=http://slovníkonline.com/img/sklo-006.jpg&w=600&h=800&ei=fz2rUKaUBs_IswaW6oCgDQ&zoom=1&iact=hc&vpx=160&vpy=45&dur=125&hovh=259&hovw=194&tx=89&ty=217&sig=113368409910492982097&page=1&tbnh=88&tbnw=74&start=0&ndsp=12&ved=1t:429,r:1,s:0,i:124.
12. http://www.google.cz/imgres?q=zeolity&hl=cs&biw=819&bih=416&tbnid=i7QwKqObT8ZWwM:&imgrefurl=http://www.2012rok.sk/wp/zdrava-vyziva/2645-zeolity-vzrucny-kamen-tretieho-tisrocia-ktoroneplatia-fyzikalne-zakony&docid=t6xRYWU7awnp_M&imgurl=http://www.2012rok.sk/wp/wp-content/uploads/subory/2011/10/Zeolit-struktura.jpg&w=542&h=294&ei=TT6rULaCPZHLswbu9IHoAQ&zoom=1&iact=rc&dur=781&sig=113368409910492982097&page=2&tbnh=86&tbnw=158&start=10&ndsp=12&ved=1t:429,r:1,s:10,i:107&tx=77&ty=30.
12. Greenwood, N.N., A. Earnshaw: Chemie prvků. Svazek 1. Informatorium, Praha 1993.
13. http://www.google.cz/imgres?q=porcel%C3%A1n&hl=cs&biw=819&bih=416&tbnid=IxTz9vIcVX52gM:&imgrefurl=http://www.a-cesky-krumlov.com/cz/pruvodce&docid=_FptDeJbOtJ3M&imgurl=http://www.a-cesky-krumlov.com/data/Image/38.jpg&w=560&h=530&ei=B0CrUL6gAYnssgawp4C4Dg&zoom=1&iact=hc&vpx=179&vpy=67&dur=1454&hovh=218&hovw=231&tx=95&ty=146&sig=113368409910492982097&page=1&tbnh=81&tbnw=81&start=0&ndsp=12&ved=1t:429,r:1,s:0,i:85.

14. http://www.google.cz/imgres?q=kamenina&hl=cs&biw=819&bih=416&tbm=isch&tbnid=82HyYy0JHwkyAM:&imgrefurl=http://www.kurzycachnov.cz/Kurzy/KERAMIKA-KAMENINA/KeramikaKamenina.htm&docid=a5RWthJopVvhkM&imgurl=http://www.kurzycachnov.cz/Kurzy/KERAMIKA-KAMENINA/Kamenina4.jpg&w=448&h=336&ei=OECrUM_TMMHTtAbdx4CIDg&zoom=1&iact=hc&vpx=367&vpy=106&dur=1047&hovh=194&hovw=259&tx=134&ty=108&sig=113368409910492982097&page=1&tbnh=99&tbnw=132&start=0&ndsp=10&ved=1t:429,r:7,s:0,i:90.

15. http://www.google.cz/imgres?q=betonov%C3%A9stavby&hl=cs&biw=819&bih=416&tbm=isch&tbnid=41doyAC7G4WRoM:&imgrefurl=http://www.praguecityline.cz/nezarazene/nuselsky-most&docid=E447EzgyvoevKM&imgurl=http://www.praguecityline.cz/wp-content/gallery/nuselsky-most/pha2_nuselsky-most11.jpg&w=800&h=533&ei=S0GRUPKhJ4resgbqt4CwBw&zoom=1&iact=hc&vpx=400&vpy=102&dur=1734&hovh=183&hovw=275&tx=111&ty=123&sig=113368409910492982097&page=2&tbnh=116&tbnw=150&start=10&ndsp=12&ved=1t:429,r:2,s:10,i:110.

16. http://www.google.cz/imgres?q=karborundum&hl=cs&biw=819&bih=416&tbm=isch&tbnid=5_AdpqZd3m2tM:&imgrefurl=http://www.bastler.cz/%3Fp%3D68&docid=cxxfPvyOtXVk2M&imgurl=http://www.bastler.cz/wp-content/uploads/2012/05/obklady_karborundum.jpg&w=590&h=583&ei=qkGRUIy1AYLctAbItYgGCA&zoom=1&iact=hc&vpx=203&vpy=65&dur=2297&hovh=223&hovw=226&tx=109&ty=142&sig=113368409910492982097&page=2&tbnh=117&tbnw=103&start=10&ndsp=14&ved=1t:429,r:5,s:10,i:120.

17. http://www.google.cz/imgres?q=silikony&start=190&hl=cs&biw=819&bih=416&tbm=isch&tbnid=T_gO48MVKCMrJM:&imgrefurl=http://www.mujsdum.cz/rubriky/stavba/silikony-jak-je-malo-zname_156_fotogalerie.html&docid=rUOzGY9t7YqkM&imgurl=http://www.mujsdum.cz/obrazek/4d3eca1f477c2/stavba-silikony-rekonstrukce-74_593x395.jpg&w=593&h=395&ei=fkKrUKFDGJDVsgbW1ICgDA&zoom=1&iact=rc&dur=47&sig=113368409910492982097&page=15&tbnh=115&tbnw=153&ndsp=15&ved=1t:429,r:7,s:190,i:28&tx=99&ty=53.

18. <http://www.inhair.cz/blog/pece-o-vlasy/7-silikony-a-vlasova-kosmetika-.html>.

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

20. <http://www.google.cz/imgres?q=germanium&hl=cs&biw=819&bih=416&tbm=isch&tbnid=IE-m4buxWNTkxM:&imgrefurl=http://cs.wikipedia.org/wiki/Germanium&docid=zDsxWyBrh-Fb6M&imgurl=http://upload.wikimedia.org/wikipedia/commons/thumb/5/5e/Germanium.jpg/255px-Germanium.jpg&w=255&h=212&ei=ZUOrUK-xH4aPswb2pYgWbQ&zoom=1&iact=rc&dur=0&sig=113368409910492982097&page=1&tbnh=100&tbnw=126&start=0&ndsp=10&ved=1t:429,r:0,s:0,i:68&tx=81&ty=39>.

21. http://www.google.cz/imgres?q=p%C5%99%C3%ADstroje+pro+no%C4%8Dn%C3%AD+vid%C4%9Bn%C3%AD&num=10&hl=cs&biw=819&bih=416&tbm=isch&tbnid=vWZSEyNc2lQXfM:&imgrefurl=http://www.esako.cz/nocni-videni&docid=NTPTRTVTYi7w78M&imgurl=http://www.esako.cz/editor/filestore/Image/Nocni%252520videni/nocni%252520videni_160_x_200.jpg&w=200&h=160&ei=sUSrUJTOBI-nBtAbuyYHoCg&zoom=1&iact=hc&vpx=436&vpy=2&dur=16&hovh=128&hovw=160&tx=77&ty=66&sig=113368409910492982097&page=4&tbnh=114&tbnw=143&start=34&ndsp=13&ved=1t:429,r:11,s:34,i:223.

22. <http://cs.wikipedia.org/wiki/C%C3%ADn>.

23. http://www.google.cz/imgres?q=c%C3%ADn&num=10&hl=cs&biw=819&bih=416&tbm=isch&tbnid=atkuIFGIPhsqAM:&imgrefurl=http://vytvarne-potreby.vltava2000.cz/store/departament-189-tiffany.html&docid=TPBBz_YYB3X_MM&imgurl=http://vytvarne-potreby.vltava2000.cz/shops/7801/images-goods/P7010076%252520kopie.jpg&w=202&h=1206&ei=QkWrUOHuOcTnTAap-YCIDw&zoom=1&iact=hc&vpx=150&vpy=81&dur=2000&hovh=173&hovw=291&tx=125&ty=80&sig=113368409910492982097&page=1&tbnh=82&tbnw=137&start=0&ndsp=10&ved=1t:429,r:1,s:0,i:74.

24. <http://www.google.cz/imgres?q=c%C3%ADn&num=10&hl=cs&biw=819&bih=416&tbm=isch&tbnid=JvMZNOKUONInIM:&imgrefurl=http://www.matnet.sav.sk/index.php%3FID%3D741&docid=YEW1yMyY0EGJM&imgurl=http://www.matnet.sav.sk/data/files/746.JPG&w=458&h=344&ei=QkWrUOHuOcTnTAap-YCIDw&zoom=1&iact=rc&dur=62&sig=113368409910492982097&page=1&tbnh=102&tbnw=137&start=0&ndsp=10&ved=1t:429,r:3,s:0,i:80&tx=62&ty=60>.

25. http://www.google.cz/imgres?q=c%C3%ADnovec-krupka-horn%C3%AD+slavkov-mapa&hl=cs&biw=819&bih=416&tbm=isch&tbnid=WkvEdpkSdAhyJM:&imgrefurl=http://geologie.vsb.cz/praktikageologie/KAPITOLY/2_MINERALOGIE/2_MINERALOGIE_FOSFOR-ECNANY.htm&docid=981Zv7XMH2QF2M&imgurl=http://geologie.vsb.cz/praktikageologie/KAPITOLY/2_MINERALOGIE/2_BACK_JPG/BACK_2_7_1_APATIT_MAPA.jpg&w=1581&h=1225&ei=skerUN3nFsGutAb-mYHACw&zoom=1&iact=hc&vpx=147&vpy=2&dur=2562&hovh=198&hovw=255&tx=109&ty=67&sig=113368409910492982097&page=1&tbnh=101&tbnw=130&start=0&ndsp=10&ved=1t:429,r:1,s:0,i:71.

26. http://www.google.cz/imgres?q=c%C3%ADn&hl=cs&biw=819&bih=416&tbm=isch&tbnid=IMPY_tXfRILesM:&imgrefurl=http://cs.wikipedia.org/wiki/C%25C3%25ADn&docid=T82oCe74HBsUJM&imgurl=http://upload.wikimedia.org/wikipedia/commons/thumb/e/e0/Freer_005.jpg/250px-Freer_005.jpg&w=250&h=188&ei=PEirUKzQGYf0sgb4p4GwAg&zoom=1&iact=hc&vpx=356&vpy=135&dur=1641&hovh=150&hovw=200&tx=94&ty=87&sig=113368409910492982097&page=1&tbnh=102&tbnw=160&start=0&ndsp=10&ved=1t:429,r:2,s:0,i:74.

27. http://www.google.cz/imgres?q=c%C3%ADnov%C3%A1+plechovka&hl=cs&biw=819&bih=416&tbm=isch&tbnid=N9tNYjSUEGJfTM:&imgrefurl=http://cz.123rf.com/photo_4543806_plechovka.html&docid=GgNIFmFwrv6NM&itg=1&imgurl=http://us.123rf.com/400wm/400/400/isebastian/isebastian0903/isebastian090300041/4543806-plechovka.jpg&w=400&h=262&ei=j0iRUKLpGM3htQaTqoG4Cw&zoom=1&iact=hc&vpx=498&vpy=52&dur=1921&hovh=182&hovw=278&tx=193&ty=99&sig=113368409910492982097&page=2&tbnh=99&tbnw=151&start=10&ndsp=15&ved=1t:429,r:4,s:10,i:116.

28. http://www.google.cz/imgres?q=odsolov%C3%A1n%C3%AD+mo%C5%99sk%C3%A9+vody&hl=cs&biw=819&bih=416&tbn=isch&tbnid=jfoqyaxNGRATbM:&imgrefurl=http://www.osel.cz/index.php/%3Fclanek%3D3079&docid=T5E9IwLuj8X-mM&imgurl=http://www.osel.cz/_popisky/119/_s_1195049513.jpg&w=250&h=175&ei=gEmrUJLDJOs_CswbT2YD4Bw&zoom=1&iact=hc&vpx=274&vpy=98&dur=1188&hovh=140&hovw=200&tx=81&ty=84&sig=113368409910492982097&page=1&tbnh=101&tbnw=150&start=0&ndsp=8&ved=1t:429,r:1,s:0,i:71.

29. <http://www.google.cz/imgres?q=zvony&hl=cs&biw=819&bih=416&tbn=isch&tbnid=o0wxBsw8316AKM:&imgrefurl=http://www.farnost-uvaly.cz/clanky/kostel.html&docid=6KQ1ctldhFOB2M&imgurl=http://www.farnost-uvaly.cz/img/picture/2/zvony02.jpg&w=642&h=482&ei=50mrUJ51HYrAswa9r4DgAg&zoom=1&iact=rc&dur=187&sig=113368409910492982097&page=1&tbnh=102&tbnw=129&start=0&ndsp=10&ved=1t:429,r:1,s:0,i:71&tx=76&ty=63>.

30. http://www.google.cz/imgres?q=d%C4%9Bloviny&hl=cs&biw=819&bih=416&tbn=isch&tbnid=bcng3QPMVpPZSM:&imgrefurl=http://www.fkopecek.cz/dalsi-produkty.html&docid=t_MS6Wz14xAr7M&imgurl=http://www.fkopecek.cz/images/kanon.jpg&w=340&h=226&ei=VEqrUI7YIsfNswbnvoDIDA&zoom=1&iact=rc&dur=78&sig=113368409910492982097&page=1&tbnh=97&tbnw=129&start=0&ndsp=10&ved=1t:429,r:0,i:68&tx=38&ty=49.

31. <http://www.google.cz/imgres?q=lo%C5%BElska&hl=cs&biw=819&bih=416&tbn=isch&tbnid=L9vrlMU0MHQpM:&imgrefurl=http://www.mateza.cz/index.php/%3Fmenu%3D4&docid=jtRutujPYnhr1M&imgurl=http://www.mateza.cz/produkty/0105.jpg&w=800&h=600&ei=KEurUNnmKI3HswbMz4GICA&zoom=1&iact=hc&vpx=75&vpy=2&dur=2032&hovh=194&hovw=259&tx=141&ty=54&sig=113368409910492982097&page=1&tbnh=99&tbnw=132&start=0&ndsp=10&ved=1t:429,r:0,s:0,i:68>.

32. <http://www.google.cz/imgres?q=p%C3%A1jky&hl=cs&biw=819&bih=416&tbn=isch&tbnid=3x9aPdAsScodxM:&imgrefurl=http://www.insys.cz/sortiment.php/%3Fsubcat%3D32&docid=LjyfGWmXGmGqM&imgurl=http://www.insys.cz/produkty/fotky/1172646865.jpg&w=640&h=480&ei=d0urUIulMY7ItAaDuoDQAw&zoom=1&iact=rc&dur=438&sig=113368409910492982097&page=1&tbnh=98&tbnw=113&start=0&ndsp=10&ved=1t:429,r:0,s:0,i:68&tx=54&ty=52>.

33. <http://www.google.cz/imgres?q=p%C3%A1jky&hl=cs&biw=819&bih=416&tbn=isch&tbnid=MMxh39eBZbnikM:&imgrefurl=http://www.poradte.cz/domacnost-a-bydleni/1830-pajka-na-din-jen-hreje-netavi.html&docid=yaZIMquEUVBXQM&imgurl=http://www.poradte.cz/picture/2008/81747.jpg&w=517&h=469&ei=d0urUIulMY7ItAaDuoDQAw&zoom=1&iact=hc&vpx=374&vpy=52&dur=47&hovh=214&hovw=236&tx=127&ty=97&sig=113368409910492982097&page=1&tbnh=104&tbnw=115&start=0&ndsp=10&ved=1t:429,r:7,s:0,i:90>.

34. http://www.google.cz/imgres?q=varhany&hl=cs&biw=819&bih=416&tbn=isch&tbnid=lwFZMD1N8oYA-M:&imgrefurl=http://cs.wikipedia.org/wiki/Varhany&docid=xHodjUtrU-jAdM&imgurl=http://upload.wikimedia.org/wikipedia/commons/thumb/2/28/Frankfurt_Katharinenkirche_Orgelprospekt_1990.jpg/300px-Frankfurt_Katharinenkirche_Orgelprospekt_1990.jpg&w=300&h=345&ei=D0yrUK-GEs7mtQbL04GgCQ&zoom=1.

35. <http://www.google.cz/imgres?q=olovo&hl=cs&biw=819&bih=416&tbn=isch&tbnid=bP0Tcsh59jVawM:&imgrefurl=http://vanoce-tradice.cz/2011/06/21/liti-olova-je-velmi-oblibena-tradice/&docid=RB7HtcOOQIYBoM&imgurl=http://vanoce-tradice.cz/wp-content/uploads/2011/06/olovo.jpg&w=455&h=437&ei=WUyrUNGgNsTnTAap-YCIDw&zoom=1&iact=rc&dur=94&sig=113368409910492982097&page=1&tbnh=103&tbnw=100&start=0&ndsp=10&ved=1t:429,r:4,s:0,i:80&tx=33&ty=59>.

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

37. http://www.google.cz/imgres?q=galenit&num=10&hl=cs&biw=819&bih=416&tbn=isch&tbnid=Er6nyfjUKf9IXM:&imgrefurl=http://geologie.vsb.cz/gp/stud.php&docid=uP4k6tCb9tG7XM&imgurl=http://geologie.vsb.cz/gp/images/NS2galenit.jpg&w=785&h=649&ei=IE2rUPTiKI3YsgbS_YGgAQ&zoom=1&iact=rc&dur=125&sig=113368409910492982097&page=1&tbnh=85&tbnw=114&start=0&ndsp=10&ved=1t:429,r:2,s:0,i:91&tx=64&ty=56.

38. <http://www.google.cz/imgres?q=st%C5%99edov%C4%9Bk%C3%A1+okna&hl=cs&biw=819&bih=416&tbn=isch&tbnid=-xwJ-UDouEYLSM:&imgrefurl=http://www.fotome.com/%3Fobrazek%3D1670&docid=HzIIZJie4cJPIM&imgurl=http://fotome.com/foto/velke/1670.jpg&w=800&h=600&ei=Fk6rUPCmBcX-MtAbVm4DQBA&zoom=1&iact=rc&dur=47&sig=113368409910492982097&page=1&tbnh=98&tbnw=127&start=0&ndsp=10&ved=1t:429,r:0,s:0,i:68&tx=34&ty=40>.

39. http://www.google.cz/imgres?q=akumul%C3%A1tory&hl=cs&biw=819&bih=416&tbn=isch&tbnid=yjA6pu3_SJJU-M:&imgrefurl=http://www.sroty.cz/online-burza/%3Ft%3Dn%26from%3D720&docid=jWyo-xzg0FPoJM&imgurl=http://www.sroty.cz/editor/burza/img/burza_5828.jpeg&w=450&h=432&ei=xk6rUJWKIsjitQaokoDoBQ&zoom=1&iact=hc&vpx=374&vpy=64&dur=735&hovh=220&hovw=229&tx=125&ty=150&sig=113368409910492982097&page=1&tbnh=103&tbnw=107&start=0&ndsp=10&ved=1t:429,r:7,s:0,i:90.

40. http://www.google.cz/imgres?q=ochrana+p%C5%99ed+rtg+z%C3%A1%C5%99en%C3%ADm&hl=cs&biw=819&bih=416&tbn=isch&tbnid=VgXO5A8_Q9HVDm:&imgrefurl=http://www.sszdra-karvina.cz/bunka/odb/02rtg/rtgoch2.htm&docid=YFEw8ryEHn_zWM&itg=1&imgurl=http://www.sszdra-karvina.cz/bunka/odb/02rtg/obr/okno7.jpg&w=157&h=230&ei=_U6rULW9IZHVsgb-xIGQCQ&zoom=1&iact=rc&dur=328&sig=113368409910492982097&page=1&tbnh=102&tbnw=76&start=0&ndsp=10&ved=1t:429,r:6,s:0,i:87&tx=54&ty=27.

41. http://www.google.cz/imgres?q=olovnat%C3%A9+sklo&hl=cs&biw=819&bih=416&tbn=isch&tbnid=FIO-z-w3eIs_8M:&imgrefurl=http://www.finopol.com/11560/olovnat-sklo/&docid=E8sxo8hsk9542M&imgurl=http://www.oblibene.name/userdata/shopping/finopol/image/gener/big/misa----60000-340mm.jpg&w=600&h=431&ei=L0-rUKfNKM_KtAaV74D4CA&zoom=1&iact=hc&vpx=234&vpy=95&dur=1968&hovh=190&hovw=265&tx=173&ty=119&sig=113368409910492982097&page=2&tbnh=123&tbnw=154&start=10&ndsp=13&ved=1t:429,r:5,s:0,i:120.

42. http://www.google.cz/imgres?q=st%C5%99elivo&hl=cs&biw=819&bih=416&tbn=isch&tbnid=LAbEpnJetqs3zM:&imgrefurl=http://www.strelectvi.cz/forum/naboje-7-62-x-39-t1224.html&docid=eLk_-BM62b6MxM&imgurl=http://www.strelectvi.cz/forum/userpix/424_762_1.jpg&w=254&h=300&ei=fU-rUJe5BofitQayooCwCQ&zoom=1&iact=hc&vpx=476&vpy=44&dur=3891&hovh=240&hovw=203&tx=87&ty=228&sig=113368409910492982097&page=1&tbnh=104&tbnw=88&start=0&ndsp=10&ved=1t:429,r:8,s:0,i:93.

43. http://www.google.cz/imgres?q=su%C5%99%C3%AD&hl=cs&biw=819&bih=416&tbnid=qd2HQ5LMdlfLBM:&imgrefurl=http://suroviny-polotovary.hyperinzerce.cz/nerostne-suroviny/inzerat/4431924-surik-nabidka-olomoucky-kraj/&docid=M5qETH_WQLLpsM&imgurl=http://img1.hyperinzerce.cz/x-cz/inz/4431/4431924-surik-1.jpg&w=1600&h=1200&ei=O1CrUKCQL8_AtAaOx4BQ&zoom=1&iact=hc&vpx=184&vpy=9&dur=454&hovh=194&hovw=259&tx=188&ty=108&sig=113368409910492982097&page=1&tbnh=98&tbnw=126&start=0&ndsp=10&ved=1t:429,r:1,s:0,i:71.

44. http://www.google.cz/imgres?q=oxid+olovi%C4%8Dit%C3%BD&hl=cs&biw=819&bih=416&tbnid=0e5FMUBgt9diaM:&imgrefurl=http://en.wikipedia.org/wiki/File:Oxid_olovi%25C4%258Dit%25C3%25BD.PNG&docid=-hRAYPZzmHXV2M&imgurl=http://upload.wikimedia.org/wikipedia/commons/6/64/Oxid_olovi%2525C4%25258Dit%2525C3%2525BD.PNG&w=628&h=239&ei=o1CrUKiDnDGtAbBooCgBA&zoom=1&iact=rc&dur=47&sig=113368409910492982097&page=1&tbnh=51&tbnw=135&start=0&ndsp=10&ved=1t:429,r:1,s:0,i:71&tx=81&ty=30.

45. <http://www.google.cz/imgres?q=barvy&hl=cs&biw=819&bih=416&tbnid=LA8p4-iFYQgLYM:&imgrefurl=http://www.jub.cz/poradna/barevna-inspirace/barevne-zaklady/nejjoblibenejsi-barvy/&docid=QCI0Bd5-QjPpaM&imgurl=http://www.jub.cz/images/iman/shutterstock.1493591.jpg&w=540&h=486&ei=B1GrULXZL4PatAbqn4GoBg&zoom=1&iact=rc&dur=156&sig=113368409910492982097&page=2&tbnh=111&tbnw=123&start=13&ndsp=15&ved=1t:429,r:10,s:13,i:211&tx=75&ty=86>.