



Minerály a ich každodenné využitie

Supported by



Co-funded by the
European Union

3D 
Briefcase
of mineral applications

PREDSLOV

Milí čitatelia!

Je nám potešením, že môžeme s vami zdieľať túto interaktívnu knihu, ktorá využíva moderné digitálne nástroje. Kniha „**Minerály a ich každodenné využitie**“ je jedným z výstupov projektu 3D Briefcase a zároveň učebnou pomôckou. Poslúži nielen na výuku geovedných disciplín na školách, ale predovšetkým je určená širokej verejnosti dozvedieť sa niečo o dôležitosti baníctva, ťažby a využívania nerastných surovín v našom každodennom živote.

Keď sa pozrieme ďaleko do histórie, už pravekí ľudia vyhľadávali kameň na výrobu rôznych nástrojov, ktoré využívali na rezanie, vŕtanie, sekanie, alebo na výrobu zbraní pri lovení koristi. Technológia štiepanej industrie využívala hlavne silicity – tvrdé horniny s vysokým obsahom kremíka, ako je pazúrik, rohovec, radiolarit. Medzi veľmi kvalitné materiály patrili napríklad obsidián, jaspis či opál. Postupným vývojom a rastom populácie, rozširovaním obydľí, naši predkovia objavovali ďalšie suroviny. Kameň našiel svoje využitie pri výrobe kamenných nádob, neskôr keramiky (íly), pri výrobe skla, odlievacích foriem (pieskovec), vzácnych šperkov (opál, chalcedón, krištál), či výstavbe obydľí. V mladšom praveku už boli dostupné aj niektoré kovy ako meď, zlato, striebro, zliatiny ako elektrum (Au + Ag), bronz (Cu + Sn) či mosadz (Cu + Zn). Významný prelom vo vývoji ľudstva prináša objavenie železnej rudy. Ľudia vynali spôsob získavania kovov z rudy tavením – vznik metalurgie; horniny a minerály začali dolovať nielen na povrchu, ale aj hlbínne – vznik baníctva; vznikli nové výrobné odvetvia (kováčstvo) a v neposlednom význame sa rozvinul obchod a vznik predmincových platidiel.

Náš súčasný štandard života tiež závisí od vyťaženia prírodných zdrojov. Nerastné suroviny sú všade okolo nás. Či si dáte ráno kávu z vašej obľúbenej šálky, pozriete sa von oknom, nasadnete do svojho auta a odveziete sa do práce, zapnete počítač, zavoláte smartfónom svojim známym,.... všetky tieto veci obsahujú nerastné zdroje.

Veríme, že sa s našou interaktívnou knihou zabavíte a dozviete sa mnoho zaujímavého o mineráloch!

„Existencia celej ľudskej spoločnosti je závislá od vody, pôdy, lesov, a nerastných surovín. Spôsob, ako tieto zdroje využívame, má vplyv na naše zdravie, bezpečnosť, ekonomiku a blahobyt.“

(John F. Kennedy – Natural Resources Congress, 1961)

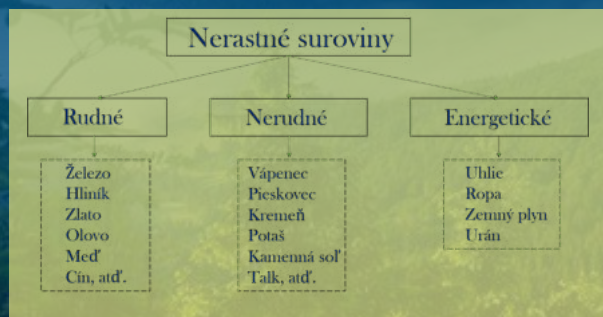
Pre správne pochopenie textu o nerastných surovinách, je potrebné vysvetliť základné pojmy. Čo je to minerál, hornina, nerastná surovina? Aký je medzi nimi rozdiel?

Minerály sú homogénne (rovnorodé), prevažne tuhé kryštalické prírodniny, ktoré vznikli pri rôznych geologických procesoch. V každej svojej časti majú rovnaké fyzikálne i chemické vlastnosti. Môžu to byť prvky alebo zlúčeniny prvkov a teda sa dajú vyjadriť chemickým vzorcom. Ich pôvod je väčšinou anorganický, ale môžu vzniknúť aj ako výsledok organických procesov, ako je napr. jantár (stuhnutá živica stromu).

Horniny sú heterogénne (rôznorodé) prírodniny, čo znamená, že sú zložené z viacerých minerálov. Existujú však aj horniny, ktoré pozostávajú z jedného druhu minerálu prípadne z organickej hmoty či látok inej, ako minerálnej povahy. Horniny vznikajú v zemskej kôre alebo plášti a tvoria rozsiahle geologické telesá.



Nerastná surovina môže byť prvok, minerál alebo hornina (v rôznom skupenstve), ktorá je súčasťou zemskej kôry a môže priamo alebo po technologickej úprave slúžiť na uspokojovanie potrieb spoločnosti. Inak povedané, nerastné suroviny sú také minerály alebo horniny, z ktorých sa získavajú prvky alebo zlúčeniny úžitkového charakteru. To znamená, nie každá hornina alebo minerál sú aj nerastnými surovinami. Nerastné suroviny sa vo všeobecnosti rozdeľujú na tri skupiny: rudné, nerudné, energetické (kaustobiolity).



Rudné nerastné suroviny, t.j. rudy, sú minerálne zmesi, ktoré obsahujú jeden alebo viac kovových prvkov v ekonomicky významnom podiele. Kovové minerály majú relatívne vysokú hmotnosť a kovový lesk (napr. cín, olovo, železo, zlato). Z rúd sa kovový prvok získava použitím špecifických metód.

Nerudné nerastné suroviny sú ekonomicky významné nekovové minerály alebo horniny, napríklad vápenec, dolomit, talk, kremeň a mnoho iných. Nerudná surovina však môže obsahovať aj kovové prvky, ako napríklad magnezit obsahujúci MgO. Keď sa však magnezit využije ako žiaruvzdorný materiál, je považovaný za nerudnú surovinu.



3D foto polymetalickej Pb-Zn-Fe rudy
(galenit, sfalerit, siderit)

Ložisko nerastnej suroviny predstavuje jedinečnú prírodnú akumuláciu nerastných surovín v zemskej kôre alebo na jej povrchu, s definovateľnou materiálnoú a finančnou hodnotou (veľkosť zásob verzus ekonomická hodnota). Ide o časť zemskej kôry, kde sa bez zásahu človeka, vplyvom geologických činiteľov a času, nahromadili nerastné suroviny vo vhodných prírodných a bansko-geologických podmienkach o takom množstve a kvalite, že je možné ich v súčasnosti alebo blízkej budúcnosti využiť so ziskom na uspokojovanie potrieb spoločnosti.

Každé ložisko obsahuje určité a konečné množstvo nerastnej suroviny, ktoré predstavujú zásoby ložiska. Tieto sa ťažbou ložiska znižujú a po ich vydobytí prestáva ložisko existovať. Z uvedených dôvodov ložiská nerastných surovín zaraďujeme k neobnoviteľným prírodným zdrojom, ktoré vyžadujú špecifické podmienky ich využívania a ochrany. Preto čerpanie neobnoviteľných nerastných zdrojov musí zohľadňovať ich jedinečnosť, vzácnosť, neobnoviteľnosť, a musí rešpektovať úroveň technológií a prístupnosť náhradných zdrojov.




Táto kniha predstavuje príklady rudných a nerudných nerastných surovín, ktoré sú zároveň reprezentatívnymi surovinami pre každú krajinu všetkých partnerov projektu 3D Briefcase:

rudné suroviny - rudy železa, lítia, hliníka, zinku, volfrámu, ortuti, medi, cínu, zlata

nerudné suroviny - magnezit, talk, kremeň

Každý nerastnej suroviny sú okrem zaujímavých fotografií venované nasledujúce informácie: 1. opis nerastnej suroviny, minerálu, 2. fyzikálne vlastnosti minerálu a chemický vzorec, 3. metódy ťažby a spracovania suroviny, 4. ložiská nerastnej suroviny, 5. využitie nerastnej suroviny.

Pri fotografiách označených  logom použite prosím aplikáciu.

ŽELEZO



Železo sa v podobe kovového prvku vyskytuje na zemskom povrchu len veľmi zriedkavo. Jeho chemický symbol Fe je odvodený od latinského slova ferrum. Železo je relatívne ťažký kov s výrazne magnetickými vlastnosťami. Po kyslíku, kremíku a hliníku je štvrtým najrozšírenejším prvkom v zemskej kôre. Ak je vystavené vzduchu alebo vode, rýchlo koroduje alebo hrdzavie. Taví sa pri teplote 1538 °C. Čistý kov je kujný a dá sa ľahko tvarovať tepaním. Železo sa v prírode zvyčajne nachádza vo forme železných rúd, ktoré predstavujú nasledujúce minerály: magnetit (72,4 % Fe), hematit (69,9 % Fe), goethit (62,9 % Fe), limonit (55 % Fe), siderit (48,2 % Fe). Železná ruda je jedným z hlavných materiálov na výrobu ocele, čo je zliatina železa a uhlíka.

HEMATIT

Chemický vzorec



Fyzikálne vlastnosti

Klasifikácia	Oxidy
Kryštalografická sústava	trigonálna
Farba	oceľovo sivá až čierna
Habitus	tabuľkovitý, ľadvinovitý
Tvrdosť	5 - 6 Mohsovej stupnice
Štiepaťelnosť	žiadna
Lom	pololastúrový až nerovný
Lesk	kovový, polokovový, matný
Vryp	červenohnedý
Hustota	5,26 g/cm ³
Priehľadnosť	opakná



Využitie

Takmer 98% vyprodukovanej železnej rudy sa používa na výrobu ocele. Oceľ je najdôležitejší strojársky materiál kvôli svojej vysokej pevnosti a nízkym nákladom. Používa sa na výrobu strojov, obrábacích strojov, koľajníc, automobilov, trupov lodí, roxorov a nosných konštrukcií budov. Nehrdzavejúca oceľ je využívaná na výrobu príborov, nemocničného a stravovacieho vybavenia.

Spôsob ťažby a spracovania

Zvyčajne sa železná ruda ťaží z povrchu v otvorených jamách, avšak existujú aj niektoré podzemné bane. Po vrtnaní a odstrele horninového bloku, je ďalším krokom drvenie rudy. Tento materiál je potom spracovávaný dvoma spôsobmi. Vysoko kvalitná ruda (viac ako 30% obsahu Fe) sa preosieva, premýva a je roztriedená pomocou senzorov. Ruda nižšej kvality sa spracováva pomocou metódy DMS (dense media separation, t.j. separácia hustého média), pri ktorej sa ťažká kvapalina strednej hustoty používa na separáciu minerálov rôznej špecifickej hmotnosti. Železná ruda sa potom znovu drví, aby sa dosiahla jemnozrnná frakcia.

Ložiská

Železná ruda sa nachádza vo všetkých druhoch hornín - magmatických, metamorfovaných aj sedimentárnych, v rôznych geologických prostrediach. Najrozšírenejšími minerálmi obsahujúcimi železo sú oxidy (hematit, magnetit, limonit). Ložiská s obsahom železa nižším ako 30% sú komerčne neatraktívne.

Najväčší producenti železnej rudy na svete sú Čína, Brazília, Austrália, Rusko a Ukrajina. Medzi krajiny produkujúce železnú rudu v Európe patria Švédsko, Turecko, Rakúsko i Nemecko.



Železná ruda v Rakúsku

V Rakúsku sa železná ruda aktívne ťaží v oblasti Štajerska v Erzbergu. Erzberg je najväčšou a modernou povrchovou baňou strednej Európy a najväčším sideritovým ložiskom na svete. Povrchová ťažba v Erzbergu sa vykonáva od roku 1820. Od roku 1890 ťažba prebieha terasovite, čo je dôvod, prečo hora dnes vyzerá ako pyramída.

Sludnatá železná ruda z bane Waldenstein sa používa na výrobu farieb na ochranu proti korózii, ktoré sa využívajú na celom svete.

Zaujímavosti

Železo je hojne zastúpeným prvkom na Zemi a je biologicky neodmysliteľnou súčasťou každého živého organizmu. Je tiež nevyhnutným prvkom pre tvorbu krvi. Nachádza sa v červených krvinkách ako hemoglobín, ktorý je potrebný pre prenos kyslíka v krvi, a ako myoglobín, ktorý vo svalových bunkách transportuje a uvoľňuje kyslík. Nedostatok železa, alebo naopak aj jeho prebytok, má značný vplyv na ľudské zdravie. Koncentrácia železa v tkanivách musí byť prísne regulovaná, pretože nadmerné množstvo môže viesť k poškodeniu tkanív. Ak telo nemá dostatok minerálu železa, hladina hemoglobínu v červených krvinkách je znížená, čo spôsobuje anémiu.



Masívny siderit

LÍTIUM



Lítium je chemický prvok so symbolom Li. Je to mäkký alkalický kov striebristo bielej farby a je najľahší z pevných prvkov. Lítium je vysoko reaktívne a horľavé. V prírode sa voľne nevyskytuje, ale nachádza sa v soľankách a rudách pegmatitu v podobe minerálov ako je spodumen, lepidolit, amblygonit a petalit.

LEPIDOLIT

Chemický vzorec



Fyzikálne vlastnosti

Klasifikácia	Silikáty
Kryštalografická sústava	monoklinická
Farba	ružová, svetlofialová
Habitus	tabuľkovitý
Tvrdosť	2,5 – 3,5 Mohsovej stup.
Štiepateľnosť	dokonalá
Lom	nerovný
Lesk	sklený až perleťový
Vryp	bezfarebný
Hustota	2,83 g/cm ³
Priehľadnosť	priehľadná až priesvitná



Spodumen, var. hidenit -
Li minerál používaný
v šperkárstve

Využitie

Lítium sa využíva pri výrobe keramiky a skla, v metalurgii hliníka, syntetického kaučuku a mazív. Bežne známe využitie lítia je v batériách ako bromid lítny. Ako uhličitan lítny sa používa vo farmaceutickom priemysle na liečbu depresie.



Spôsob ťažby a spracovania

Lítium sa väčšinou získava zo soľanky (tzv. salar). Produkcia lítia zo soľanky začína prečerpávaním vôd bohatých na soľ do odparovacích nádrží. Tam dochádza k solárnemu odparovaniu. Keď chlorid lítny dosiahne optimálnu koncentráciu, roztok sa prečerpá do regeneračného zariadenia a následne je upravený uhličitanom sodným (kalcinovanou sódou), čím sa vyzráža uhličitan lítny, ktorý sa potom prefiltruje a vysuší. Lítium z rúd sa zvyčajne ťaží v otvorených baniach. V tomto prípade spôsob ťažby spočíva v odstránení nadložia a odhalení pegmatitových žíl, ktoré sa potom selektívne odoberú a spracujú.

Ložisko Cínovec-Zinnwald v Českej republike

Ložisko Cínovec-Zinnwald sa nachádza na hranici Českej republiky a Sasko (Nemecko), v regióne Erzgebirge (Krušné hory). Je to jedno z najdôležitejších ložísk Českého masívu a je typovou lokalitou minerálu Zinnwaldit, ktorý je lítiovou sludou. Prvý historický záznam o banskej činnosti v oblasti Cínovec-Zinnwald pochádza z roku 1378. Viacmenej odvtedy sa ložisko ťažilo až do roku 1990. Ťažba prebiehala v podzemí v niekoľkých historických šachtách. V súčasnosti v oblasti Cínovca prebiehajú geologické prieskumy zamerané na ťažbu lítia z odkaliska a taktiež prebieha prieskum potenciálnej ťažby lítia, cínu a volfrámu.

Kremeň - zinnwalditová žila na ložisku Cínovec



Minerál zinnwaldit

Ložiská

Lítiové ložiská sa nachádzajú v ložiskách soľanky ako soli minerálnych prameňov alebo v pegmatitových rudách. Lítiové pegmatitové telesá vystupujú v metasedimentárnych horninách a granitoidoch.

Najväčšími svetovými dodávateľmi lítia sú Austrália a Čile. Jedno z najrozsiahljších ložísk lítia v Európe sa nachádza na Pyrenejskom polostrove. Hlavným producentom je Portugalsko. Ostatné európske ložiská sú situované v Španielsku, Českej republike a Srbsku.

Zaujímavosti

Jedno z najnovších využití lítia je v elektrooptickej keramike. Ide o priehľadné materiály, ktorých optické vlastnosti sa menia s elektrickým napätím. Niobát lítny a tantalát lítny sa používajú v prepínačoch a modulátoroch na vysokorýchlostný prenos údajov pomocou optických vlákien.

HLINÍK



DIASPOR

Chemický vzorec



Fyzikálne vlastnosti

Klasifikácia	Oxidy a hydroxidy
Kryštalografická sústava	rombická
Farba	biela, žltá, sivá, fialová, ružová
Habitus	tenké platničky
Tvrdosť	6,5 – 7 Mohsovej stup.
Štiepateľnosť	dokonalá
Lom	lastúrový
Lesk	sklený
Vryp	biely
Hustota	3,38 g/cm ³
Priehľadnosť	priehľadná až priesvitná

Hliník sa kvôli jeho silnej afinity ku kyslíku takmer nikdy nenachádza v elementárnom stave. Hlavným zdrojom hliníka (Al) je hliníková ruda s názvom bauxit. Táto usadená hornina obsahuje niekoľko minerálov, a to Al-hydroxidy ako je gibbsit (Al(OH)₃), boehmit (AlO(OH)) a diaspor (AlO(OH)), Fe-oxidy (hematit a goethit) a ďalšie minerály ako kremeň, anatas, rutil, kaolín, ilmenit.

Hliník je pomerne lacný, vysoko vodivý, má nízku hustotu a odoláva korózii. Takmer vždy je legovaný, čo zlepšuje jeho mechanické vlastnosti. Hlavnými legujúcimi látkami sú meď, zinok, horčík, mangán a kremík.



Bauxit

Využitie

Hlavné využitie hliníka je kvôli jeho nízkej hustote v doprave (automobily, lietadlá, železničné vozidlá, bicykle atď.). Spravidla sa hliník nachádza v obaloch (plechovky, fólie, rámy okien a dverí). Hliník sa používa aj v budovách, konštrukciách a elektrine ako zliatiny vodičov, motory, generátory, transformátory. Má využitie v širokej škále potrieb pre domácnosť, od kuchynských potrieb až po nábytok.



Spôsob ťažby a spracovania

Keď sa bauxit nachádza blízko povrchu, využíva sa povrchová ťažba. Po odstránení skrývky (zemina nad ložiskom) je tvrdá nadložná hornina rozpojená odstrelom a zošrotovaním. Potom prebieha nakladanie bauxitu a prepravovanie do zariadení na drvenie. Drvený bauxit prechádza cez vibračné sito, ktoré vytriedi najjemnejší materiál. Takýto nahromadený bauxit sa ďalej zmenšuje na priemer približne 7,5 cm. Ak je to potrebné, ruda sa po vytriedení prepiera a obohacuje. Drvený bauxit je prevezený do rafinérií, kde sa bežne využíva „Bayerov proces“. Poslednou fázou Bayerovho procesu je kalcinácia kryštálov trihydrátu hliníka pri 1100 °C za vzniku bezvodého Al_2O_3 . Bezvodý oxid hlinitý je konečný produkt. Vo väčšine prípadov sa rafinérie nachádzajú v blízkosti baní na bauxit, kde 2 až 3 tony bauxitu vyprodukuje 1 tonu oxidu hlinitého (Al_2O_3).

Hliník z Grécka

Grécko sa považuje za hlavnú európsku krajinu produkujúcu bauxit. Najdôležitejšie ložiská bauxitu („krasového“ typu) sa nachádzajú v hornatom Helikone, v zónach Parnassus a Giona. Grécke bauxity sú diasporického typu.



bauxit krasového typu



Aluminium



Alumina

Ložiská

Bauxit vzniká zvetrávaním rozličných hornín. Ložiská bauxitu sa nachádzajú prevažne v trópoch, kde sa väčšinou vyskytujú lateritické bauxity, ktoré vznikli lateritizáciou (zvetrávaním pôdy do hĺbky) rôznych kremičitých hornín. Ďalším typom sú uhličitanové bauxity alebo krasové bauxitové rudy, ktoré vznikli lateritickým zvetrávaním a zvyšovým hromadením ílovitých vrstiev.

Svetovými producentmi hliníka sú Austrália, Čína, Brazília a India. V Európe sa hliníková ruda vo veľkej miere ťaží vo Francúzsku, Taliansku a Grécku.

Zaujímavosti

Hliník je cenný kov, ktorý má pri recyklácii významný dopad na životné prostredie a ekonomiku. Výroba hliníka z recyklovaného kovu ušetrí viac ako 90% energie potrebnej na primárnu produkciu. Zvýšené používanie sekundárneho - recyklovaného hliníka znižuje množstvo prírodných zdrojov, ktoré by bolo použité na výrobu primárneho hliníka.

ZINOK



Zinok je kov, ktorý sa v prírode bežne vyskytuje, avšak veľmi zriedka v jeho elementárnej forme. Zvyčajne sa nachádza v zinkových mineráloch, najmä v sfalerite (sulfid zinočnatý, ZnS), ktorý je z hľadiska ťažby najdôležitejším minerálom a zároveň hlavnou rudou zinku. Ďalšie zinkové minerály sú napríklad smithsonit ($ZnCO_3$) a zinkit (ZnO). Sfalerit, keď neobsahuje prímеси, prípadne len malý obsah železa, vytvára číre kryštály s farebnými odtieňmi žltej až oranžovej. So zvyšujúcim sa obsahom železa vytvára tmavé, nepriehľadné kryštály. Zinok je podstatnou súčasťou niektorých zliatin, ako napr. mosadz, ktoré sa používajú na výrobu mnohých bežne používaných predmetov.

Využitie

Zinok sa používa v metalurgii ako antikorózne činidlo prostredníctvom procesu nazývaného galvanizácia. Tento proces spočíva v nanášaní povlaku zinku na kovové materiály, väčšinou železo a ocel, aby bol získaný výrobok pevnejší a chránený pred znehodnotením. Zinok je prítomný v niektorých druhoch batérií, napríklad v klasických batériách a čoraz viac sa používa v technológiách novej generácie v súvislosti so skladovaním energie z obnoviteľných zdrojov. Výhodou zinku pre výrobcov batérií sú hlavne nízke náklady výrobného procesu, pretože zinok nevyžaduje špeciálne úpravy tak, ako to vyžaduje lítium. Oxid zinočnatý, známy

SFALERIT

Chemický vzorec ZnS

Fyzikálne vlastnosti

Klasifikácia	Sulfidy
Kryštalografická sústava	kubická
Farba	žltá, hnedá, čierna, červenohnedá
Habitus	tetraédrický, celistvý
Tvrdosť	3,5 - 4 Mohsovej stupnice
Štiepatelnosť	dokonalá
Lom	lastúrovitý
Lesk	diamantový, mastný
Vryp	hnedastý, bleďožltý
Hustota	4 g/cm ³
Priehľadnosť	priehľadná až opakná



Sfalerit

ako biely zinok, má široké využitie: je prítomný v niektorých druhoch keramických dlaždíc a smaltov, pretože zvyšuje trvanlivosť a jas; môže sa tiež využiť ako spevňujúci prostriedok v kaučuku, aj ako pigment vo farbách, kde prispieva k ich trvácnosti. Biely zinok má taktiež významné fungicídne vlastnosti; nachádza sa aj v poľnohospodárstve ako živina v hnojivách a v kŕmnych zmesiach. V posledných rokoch stúpa záujem o oxid zinočnatý v elektrotechnike, najmä vo výrobe optoelektroniky, ako sú LED diódy, lasery a fotodetektory.

Spôsob ťažby a spracovania

Zinkové rudy sa získavajú mnohými ťažobnými metódami. V prípade oxidických rudných telies vyskytujúcich sa bližšie k povrchu sa získavajú povrchovou ťažbou. Pre hlbšie umiestnené sulfidické rudy sa používajú podzemné metódy.

Zinkové minerály sú zvyčajne v asociácii s olovnatými minerálmi, majú nízky obsah kovu a obsahujú nečistoty ako železo a kadmium. Je preto potrebné ich koncentrovať a taviť, aby sa z nich mohol stať zodpovedajúci oxid. Zďaleka najbežnejším procesom spracovania zinku, ktorý poskytuje viac ako 80% produkcie, je hydrometalurgický proces: zinkový koncentrát sa praží (asi pri 600 °C) a mení sa na oxid (ZnO), ktorý je potom rozpustený v zriedenej kyseline sírovej. Roztok obsahujúci síran zinočnatý sa vyčistí, čo znamená, že sa odstránia ďalšie kovy, vrátane železa, ktoré je vždy prítomné v značných množstvách. Vyčistený roztok sa nakoniec podrobí elektrolýze, ktorá spôsobí usadzovanie kovového zinku na katódach, z ktorých sa potom získava syntézou.

Ložiská

Ložiská zinku sa vyskytujú hlavne ako telesá sulfidickej rudy, ale môžu sa vyskytovať aj ako uhličitaný. Ložiská obsahujúce zinok sa tvoria z horúcich hydrotermálnych roztokov, ktoré prúdia pozdĺž zlomov pod povrchom. Z týchto roztokov sa môžu vyzrážať minerály zinku a vytvárať žilné ložiská. Tam, kde sa vyskytujú karbonátové (uhličitanové) horniny, fluidá prúdia cez dutiny a vytvárajú bohaté ložiská. Ďalším typom ložísk zinku sú vulkanogénne ložiská.

Hlavnými krajinami produkujúcimi zinok sú Čína, Austrália, USA a India. V Európe sa v posledných desaťročiach banská činnosť spomalila a v súčasnosti sa ťažba sústreďuje v Írsku a Švédsku. Tieto krajiny vykazujú takmer 70% z celkového množstva produkcie zinku v Európe.

Ťažba zinku v Taliansku

Zinková ruda sa v minulosti ťažila v Taliansku. Po sérii zátvorov chce táto krajina opäť rozbehnúť novú fázu rozvoja ťažby. V súčasnosti bolo schválené povolenie na opätovné začatie ťažby v lokalite Gorno v oblasti Bergama (región Lombardia). Ložisko Gorno je ložiskom Pb-Zn-Ag rúd.



Zaujímavosti

Zinok sa nachádza aj v ľudskom tele, v živočíšnych a rastlinných tkanivách, v ktorých je síce prítomný iba ako stopový prvok, ale má zásadný význam, keďže sa napríklad podieľa na transkripcii genetického kódu. Je nevyhnutný pre správne fungovanie nášho organizmu vďaka dôležitým vlastnostiam, ktoré pomáhajú bojovať proti starnutiu buniek a zlepšujú regeneráciu tkanív a činnosť reprodukčného systému. Z tohto dôvodu je jeho prítomnosť v kozmetike a farmaceutických výrobkoch zvyčajne vo forme oxidu zinočnatého: hlavne vo výživových doplnkoch, zjemňujúcich a protizápalových krémoch, v krémoch proti začervneniu a najmä tých, ktoré sú špecifické v boji s kožnými chorobami, ako je akné.



MEĎ



Meď je chemický prvok so symbolom Cu v periodickej tabuľke. Vo svojej prirodzenej minerálnej forme je meď mäkký kov, ktorý je za čerstva ružovo-oranžovo-hnedej farby. Po oxidácii vytvára zelenkavo modré sfarbenie. Je to poddajný, tvárny, kujný kov s veľmi vysokou tepelnou a elektrickou vodivosťou. Názov pochádza z gréckeho „Kyprios“, čo znamená Cyprus, kde sa v rímskej dobe ťažila meď. Je to jeden z mála kovov, ktorý sa v prírode nachádza ako čistý prvok. Najčastejšie sa vyskytujúce medené rudy sú vo forme sulfidov (chalkopyrit, chalkocit, bornit, covellit), oxidov (kuprit) a karbonátov (azurit a v menšej miere malachit).

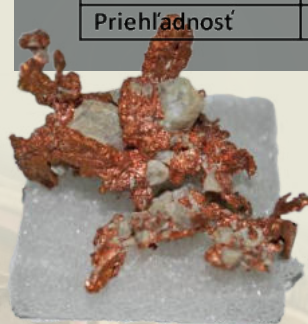
CHALKOPYRIT

Chemický vzorec



Fyzikálne vlastnosti

Klasifikácia	Sulfidy
Kryštalografická sústava	tetragonálna
Farba	mosadžnožltá
Habitus	kryštály s ryhovaním, celistvý
Tvrdosť	3,5 – 4 Mohsovej st.
Štiepateľnosť	zreteľná, slabá
Lom	nerovný
Lesk	kovový
Vryp	zelenočierny
Hustota	4,18 g/cm ³
Priehľadnosť	opakná



Rýdza meď

Využitie

Meď sa využíva prevažne ako čistý kov, ale keď sa vyžaduje vyššia tvrdosť, dáva sa do zliatin, ako je mosadz (Cu + Zn) a bronz (Cu + Sn). Používa sa kvôli svojim inherentným a užitočným vlastnostiam, ako je vysoká elektrická vodivosť, pevnosť v ťahu, odolnosť proti deformácii i korózii, nízka tepelná rozťažnosť, vysoká tepelná vodivosť, tvárnosť, ľahké spájkovanie a jednoduchá inštalácia. Meď je preferovaným elektrickým vodičom a používa sa na elektrické drôty a káblové vodiče. Spravidla sa používa v strešných krytinách, inštalatérstve na výrobu priemyselných strojov i šperkov. Meď sa tiež používa v integrovaných obvodoch v elektronike, magnetrónoch v mikrovlnných rúrach, elektrických motoroch. Zliatiny medi sa stali dôležitými materiálmi v medicíne aj akvakultúrnom priemysle, pretože sú antimikrobiálne a zabraňujú biologickému znečisteniu.



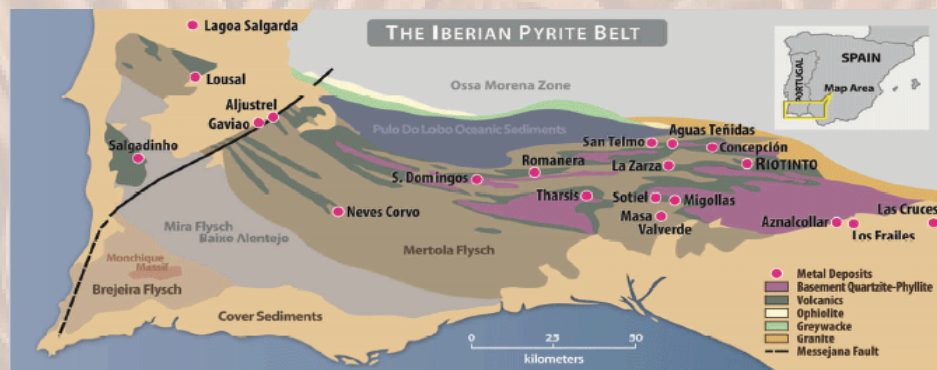
Spôsob ťažby a spracovania

Meď v Španielsku

Podzemná ťažba je pomerne drahá a všeobecne sa teda obmedzuje iba na bohaté rudy. Medené rudy sa väčšinou ťažia z obrovských povrchových baní, a to najmä vtedy, keď sú rudné telesá rozsiahle a relatívne blízko povrchu, kde ich po odstránení nadložia možno hneď ťažiť.

Pyrometalurgický proces spracovania medi začína drvením rudy za účelom redukcie veľkosti a koncentráciou rudy flotáciou. Medený koncentrát sa potom v hute taví, rafinuje a odlieva do anód. Anódy sa elektrolyticky menia na 99,99% Cu katódy. Hydrometalurgický proces začína rovnako redukciovou veľkosti rudy, ale potom nasleduje lúhovanie, čistenie a následné elektrolytické získavanie 99,999 % Cu katód.

Španielsko má niekoľko z najmineralizovanejších území v západnej Európe, ako sú napr. obrovské vulkanogénne masívne sulfidické ložiská v Pyrenejskom pyritovom pásme (Iberian Pyrite Belt - IPB) na juhu krajiny, kde je rozšírená ťažba medi. Táto oblasť predstavuje obrovskú koncentráciu masívnych sulfidov a rozprestiera sa na väčšine južnej časti Pyrenejského polostrova, kde je situovaných viac ako 80 ložísk sulfidov a viac ako 300 baní. Pásmo je dlhé približne 250 km a široké 30 až 50 km od Alcácer do Sal (Portugalsko) na severozápad až po provinciu Sevilla (Španielsko) na juhovýchod. Ťažobný rajón Río Tinto je jedným z ôsmich obrovských sulfidických ložísk v Pyrenejskom pyritovom pásme a asi aj najvyššou koncentráciou masívnych sulfidov v zemskej kôre.



Ložiská

Medené rudy sa vyskytujú na ložiskách, ktoré je možné klasifikovať podľa litologického a geologického prostredia. Môžu to byť: porfýrové medené ložiská, ložiská viazané na vrstvy (stratiformné ložiská) a masívne ložiská sulfidov. Na komerčné využitie musia ložiská medi obvykle obsahovať viac ako 0,5% medi, najlepšie viac ako 2%. Zásoby kvalitnejšej rudy vo svete dosahujú takmer 1 miliardu ton medi.

Vo svetovej produkcii medi sú na čele Čile, Peru a Čína. Krajunami EÚ vyrábajúcimi meď sú (abecedne): Bulharsko, Cyprus, Fínsko, Poľsko, Portugalsko, Rumunsko, Srbsko, Španielsko, Švédsko.

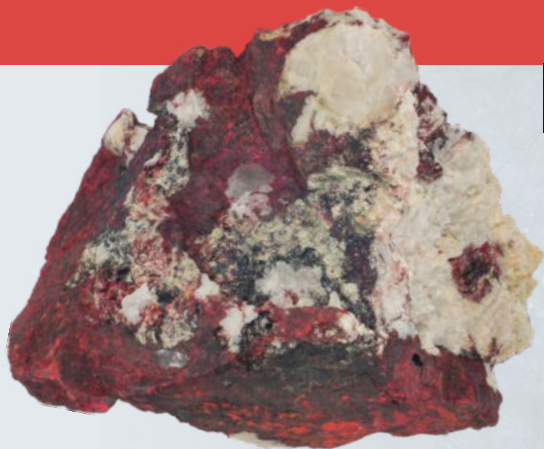
Zaujímavosti

Meď je recyklovateľná bez akejkoľvek straty kvality a je tretím najviac recyklovaným kovom po železe a hliníku.

Meď je nevyhnutnou živinou pre ľudské telo. Spolu so železom umožňuje tvorbu červených krviniek. Väčšina medi v organizme sa nachádza v pečeni, mozgu, srdci, obličkách a kostrovom svalstve. Príliš veľa, ale aj príliš málo medi môže ovplyvniť činnosť mozgu. Nerovnováha medi v tele sa spája s Alzheimerovou chorobou.



ORTUŤ



Ortuť je prirodzene sa vyskytujúci chemický prvok, ktorý sa nachádza v horninách zemskej kôry vrátane ložísk uhlia. Symbol ortuti v periodickej tabuľke je Hg. Prvok bol pomenovaný po rímskom bohuvi Merkúrovi, známom svojou rýchlosťou a pohyblivosťou. Ortuť je všeobecne známa ako „quicksilver“ – živé striebro, a tiež hydrargyrum. Je to ťažký prvok striebornej farby a jediným kovom, ktorý je za bežných teplotných a tlakových podmienok v kvapalnom stave. Vyskytuje sa buď ako čistý prírodný kov (vzácne), alebo v mineráloch cinabarit, metacinabarit, korderoit, livingstonit a ďalších. Ortuť sa vyskytuje v ložiskách po celom svete väčšinou ako cinabarit (rumelka, HgS).

CINABARIT

Chemický vzorec **HgS**

Fyzikálne vlastnosti

Klasifikácia	Sulfidy
Kryštalografická sústava	trigonálna
Farba	červená, šarlátová
Habitus	tabuľkovitý, celistvý
Tvrdosť	2 – 2,5 Mohsovej stup.
Štiepateľnosť	dokonalá
Lom	lastúrovitý, nerovný
Lesk	polokovový, diamantový
Vryp	sýtočervený
Hustota	8,2 g/cm ³
Priehľadnosť	priehľadná až opakná



Rýdza ortuť

Využitie

Ortuť je vysoko toxická, preto jej využívanie a produkcia sú v mnohých krajinách zakázané!

Pred pár rokmi, sa ortuť používala v elektrických batériách (dnes je nahradená zinkom, lítiom alebo niklom). Keďže ortuť sa zvyšovaním teploty rozpína, dlhý čas bola využívaná v teplomeroch, barometroch a manometroch. Používala sa aj v žiarivkách. Elektrina prechádzajúca parami ortuti v žiarivke produkuje ultrafialové svetlo krátkeho vlnenia, ktoré potom spôsobuje fluorescenciu fosforu v trubici a vytvára viditeľné svetlo. Ortuť sa používa v amalgáme v zubnom lekárstve. Dentálne kliniky však musia inštalovať vysokovýkonné filtre, ktoré redukujú uvoľňovanie ortuti do vody.

V dnešnej dobe je už jasné, že ortuť je vysoko toxická pre životné prostredie, zvieratá a ľudí. V roku 2013 boli preto v mnohých krajinách prijaté opatrenia, ktoré chránia zdravie a zastavila sa tak produkcia a používanie ortuti. Európska únia zakázala používať batérie obsahujúce ortuť, teplomery, barometre a tlakomery. Tiež nie je dovolené používať ortuť vo väčšine spínačov a relé v elektronických zariadeniach.



Spôsob ťažby a spracovania

Najbežnejšou metódou získavania rudy je podzemná ťažba, kde sa využíva spôsob vŕtania a odstrelu. Bežnou metódou na oddelenie ortuti z cinabaritu je drvenie rudy a jej následné zahriatie v peci, aby sa ortuť odparila. Táto para sa potom kondenzuje na kvapalnú ortuť.



Antonijev rov

Ložiská

Svetové dodávky ortuti pochádzajú z Číny, Kirgizska a Čile.

Veľké európske ložiská ortuti sa ťažili v španielskom Almadéne; v Idriji v Slovinsku; alebo Monte Amiata v Taliansku.

Ortuť v Slovinsku

Od 16. storočia do konca 20. storočia boli slovinské bane dôležitými dodávateľmi kovových rúd na európskej úrovni (najmä Hg, Pb a Zn). V prevádzke bola iba jedna väčšia ortuťová baňa v Idriji. Idrijské ložisko vzniklo vulkánosedimentárnym procesom. Minerálna paragenéza ložiska je takmer jednokovová a pozostáva z cinabaritu, metacinabaritu, prírodnej ortuti, sporadických sulfidov železa a hlušínových minerálov kalcitu a kremeňa. Najbohatšou žilou je „Antonijev rov“ s najväčšou hĺbkou 385 m. Antonijev rov bol vyhlásený v rokoch 1500 a je najstarším zachovaným vstupom do bane v Európe. Aj napriek bohatému ložisku a spotrebe ortuti na celom svete bolo v roku 1986 prijaté rozhodnutie baňu uzavrieť z komerčných, geologických i ekologických dôvodov. Dnes je oblasť Antonijev rov a Hg huta obzvlášť zaujímavá pre turistov.

Zaujímavosti

Cinabaritový prášok sa ako červený pigment používal už od staroveku. V súčasnosti sa používajú syntetické (menej toxické) náhrady.

Ortuť bola ideálna na výrobu teplomerov, pretože pri veľmi malých teplotných zmenách významne mení objem.



CÍN



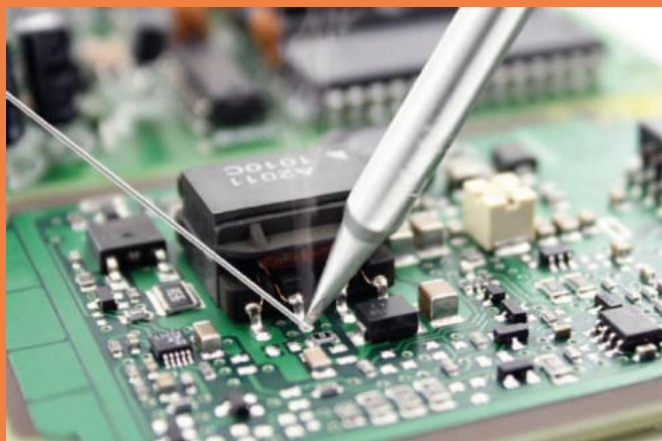
Cín je chemický prvok známy svojou odolnosťou proti korózii a schopnosťou nanášať vrstvy na iné kovy. V periodickej tabuľke je zobrazený so symbolom Sn, čo je skratka latinského slova „stannum“ – cín. Je to mäkký, striebристо biely kov s modrastým odtieňom. Nachádza sa vo forme zrníka ako prírodný kov, no hlavne sa vyskytuje ako cínová ruda kassiterit (oxid cínatý SnO_2).

KASSITERIT

Chemický vzorec SnO_2

Fyzikálne vlastnosti

Klasifikácia	Oxidy
Kryštalografická sústava	tetragonálna
Farba	čierna, žltá, hnedá, červená
Habitus	prizmatické kryštály, celistvý
Tvrdosť	6 - 7 Mohsovej stupnice
Štiepatelnosť	nezreteľná
Lom	nerovný
Lesk	diamantový, polokovový
Vryp	hnedastý, biely
Hustota	7 g/cm ³
Priehľadnosť	priesvitná až opakná



Využitie

Menej ako polovica vyrobeného cínu ide na spájky. Zvyšok je využitý na cínovanie, cínové chemikálie, zliatiny mosadz a bronz. Cín sa už dlho používa v zliatinách s olovom ako spájka a používa sa na spájanie rúr alebo elektrických obvodov. Cínom sa poťahuje olovo, zinok a oceľ, aby sa zabránilo korózii. Cínované nádoby majú široké využitie pri konzervácii potravín. Oxidy indiu a cínu sú elektricky vodivé a priehľadné, takže sa používajú v optoelektronických zariadeniach, ako sú displeje s tekutými kryštálmi. Dierovaný cínovaný plech je technika vytvárania domácich potrieb, ktoré sú funkčné aj dekoratívne.

Spôsob ťažby a spracovania

Cín sa ťaží rôznymi spôsobmi, v závislosti na genéze a mieste ložiska. Na získanie rudy zo štrkov vo vodnom prostredí sa používajú čerpadlá alebo bagre. Technika bágrovania je vhodná najmä v už predtým ťažených a zaplavených oblastiach. Ak sú ložiská skarnového typu, ťaží sa povrchovo alebo podzemnými metódami.

Po vyťažení rudy sa hlušina odseparuje od rudy fyzikálnymi a chemickými procesmi, aby ostal iba cín. Fyzikálne procesy koncentrácie cínu zahŕňajú drvenie, mletie, preosievanie, hydraulické triedenie, separáciu pomocou vibračných stolov, magnetickú separáciu, gravitačnú úpravu a penovú flotáciu. Výsledkom procesu je koncentrát obsahujúci 70 - 77% cínu.

Keď sa dosiahne požadovaná koncentrácia cínu (55 až 75% SnO₂), cínový koncentrát sa taví. Zahrieva sa v peci spolu s uhlíkom vo forme uhlia alebo oleja na asi 1400 °C. Uhlík v peci reaguje s oxidom uhličitým za vzniku oxidu uhoľnatého a oxid uhoľnatý reaguje s kassiteritom v cínovom koncentráte za vzniku surového cínu a oxidu uhličitého. Zvyšková troska, ktorá vznikne pri tomto procese, často obsahuje cín a znovu sa zahrieva, aby sa opäť získal surový cín.



Ťažba cínu v Cornwalle (Anglicko)

Cín sa ťažil v Cornwalle v juhozápadnom Anglicku od roku 2 300 pred n.l., ale rozsiahle práce sa začali až v 16. storočí. Baňa South Crofty, nachádzajúca sa v Pool, v banskej štvrti Cornwallu, bola jednou z najslávnejších baní v tejto oblasti. Predbežné zhodnotenie ekonomickej životaschopnosti opätovného otvorenia bane bolo ukončené v roku 2017. Projekt South Crofty dostal povolenie a skúšobné vrty sa začali v júni 2020.

Ložiská

Kassiterit, primárna ruda cínu, sa vyskytuje na hydrotermálnych žilách a pegmatitoch v asociácii s granitom. Často sa tiež nachádza koncentrovaný v náplavových rozsypoch, ryžoviskách.

Popredným svetovým výrobcom cínu je Čína. Ďalšími top producentmi sú Indonézia, Peru a Bolívia. Najstaršie cínové bane v Európe sa nachádzali v Cornwalle (Anglicko) a Španielsku.

Zaujímavosti

Cínové nádoby na konzervovanie potravín („konzervy“) boli prvýkrát vyrobené v Londýne v roku 1812. Panvice sú často potiahnuté tenkou vrstvou cínu, pretože kombinácia kyslých potravín s meďou môže byť toxická.



VOLFRÁM



V periodickej tabuľke je kovový prvok volfrám uvedený pod písmenom W. Pre tento kov sú známe dva názvy: „wolfram“, ktorý má pôvod v nemeckom jazyku a „tungsten“, ktorý má pôvod v švédskom jazyku. Volfrám sa v prírode nachádza v mineráloch wolframit $(\text{Fe}, \text{Mn})\text{WO}_4$ alebo scheelit CaWO_4 , ktoré majú ekonomický význam. Volfrám v surovej forme je tvrdým oceleovo-sivým kovom a svojou hustotou $19,25 \text{ g/cm}^3$ patrí k tým najťažším.

WOLFRAMIT

Chemický vzorec



Fyzikálne vlastnosti

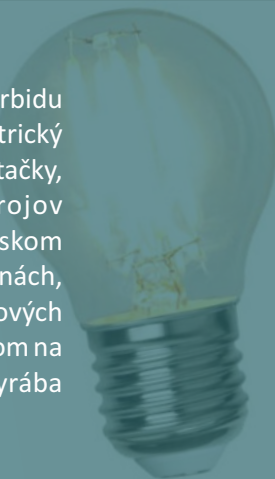
Klasifikácia	Volframany
Kryštalografická sústava	monoklinická
Farba	sivočierna
Habitus	tabuľkovitý, krátko prizmatický
Tvrdosť	4 – 4,5 Mohsovej stupnice
Štiepatelnosť	dokonalá
Lom	nerovný
Lesk	polokovový
Vryp	hnedočervený
Hustota	$7,3 \text{ g/cm}^3$
Priehľadnosť	opakná



Scheelit

Využitie

Volfrám sa využíva hlavne pri výrobe tvrdých materiálov - karbidu volfrámu. Jeho tvrdosť sa blíži diamantu. Je to výborný elektrický vodič. Používa sa na výrobu rezných nástrojov, ako sú nože, vŕtačky, kotúčové píly, tiež frézovacích a sústružníckych nástrojov používaných v kovospracujúcom, drevospracujúcom, banskom a stavebnom priemysle. Volfrám sa vyskytuje v mnohých zliatinách, kde má pestré využitie, vrátane žiaroviek (vlákna) a röntgenových trubíc. Pre svoju tvrdosť a vysokú hustotu je vhodným materiálom na vojenské použitie - v nábojoch. Klenotnícky priemysel vyrába prstene zo spekaného karbidu volfrámu.



Spôsob ťažby a spracovania

Volfrámová ruda sa ťaží z povrchovej bane alebo z podzemnej bane. Proces spracovania scheelitu a wolframitu pozostáva z drvenia a mletia, pred-koncentrácie a čistenia. Na scheelitovú rudu sa aplikuje gravitačná separácia a flotácia a na wolframitovú rudu gravitačná alebo magnetická separácia. Poslednou fázou je konverzia rudy na oxid volfrámový (WO_3), ktorý sa zahrieva vodíkom alebo uhlíkom na práškový volfrám. Potom sa prášok zmieša s malým množstvom práškového niklu alebo iným kovom a speká sa. Počas procesu spekania nikel preniká do volfrámu a vytvára zliatinu.



Úpravovňa rudy

Volfrám v Portugalsku

V Portugalsku bolo niekoľko volfrámových baní ťažených počas 20. storočia a hlavne v období druhej svetovej vojny. V súčasnosti sa v Portugalsku dobýva wolframit v bani Panasqueira, čo je veľmi dôležitá historická baňa uznávaná pre jednu z najčistejších foriem wolframitu na svete. Ťaží sa pomocou podzemných metód.



Panasqueira

Ložiská

Oba minerály (wolframit aj scheelit) sú výsledkom mineralizačných procesov v hydrotermálnych geologických prostrediach. Existuje niekoľko typov ložísk, kde môžeme nájsť volfrám, ale najrelevantnejšie sú mineralizácie v granitoch, greisenoch a pegmatitoch; ložiská žilného typu, kde hydrotermálny roztok prenikal do puklín už existujúcich hornín a skarnové ložiská, ktoré vznikajú, keď hydrotermálny roztok preniká do uhličitanových hornín s vápnikom, ako je vápenec. Wolframit sa významnejšie objavuje na ložiskách žilného typu a scheelit na ložiskách skarnov, kde je prítomný vápnik.

Svetové zdroje volfrámu sú geograficky rozšírené. V rokoch 2017 až 2018 asi 80% svetového trhu súviselo s hlavnými producentmi, a to USA, Rakúsko, Bolívia, Čína, Portugalsko, Rusko, Rwanda, Španielsko, Spojené kráľovstvo a Vietnam. Čína je na prvom mieste na svete, čo sa týka zdrojov a zásob volfrámu, a má jedny z najväčších ložísk scheelitu. V rakúskej bani Mittersill sa nachádza najväčšie ložisko volfrámu v Európe. Ložisko sa skladá z dvoch častí, z povrchovej bane a z podzemnej bane.

Zaujímavosti

Volfrám má zo všetkých kovov v čistej forme najvyššiu teplotu topenia ($3422\text{ }^{\circ}\text{C}$) a najvyššiu pevnosť v ťahu. Volfrám je väčšinou nereaktívny prvok - nereaguje s vodou, kyslíkom alebo vzduchom pri izbovej teplote a je odolný voči väčšine kyselín a zásad.

ZLATO



Zlato je prírodný element patriaci medzi drahé kovy. Už dlho je oceňované pre svoju krásu, odolnosť proti chemickým vplyvom a dobrú opracovateľnosť. Má relatívne nízku teplotu topenia (1063 °C) a je tvarovateľné. Zlato je dobrým elektrickým vodičom. Často sa vyskytuje vo svojej prirodzenej podobe vo forme nugiet, zrníek, v žilách, atď. Čisté zlato má jemne červenkastožltú farbu. Ako zliatina so striebrom tvorí biele zlato; zliatina s meďou je červenej farby. V prírode sa vyskytujúca zliatina zlata a striebra je známa pod názvom elektrum.

ZLATO

Chemický vzorec **Au**

Fyzikálne vlastnosti

Klasifikácia	Prírodné prvky
Kryštalografická sústava	kubická
Farba	zlatožltá
Habitus	vetvičkovitý, platničky, zrná
Tvrdosť	2,5 - 3 Mohsovej stupnice
Štiepateľnosť	žiadna
Lom	hákovitý
Lesk	kovový
Vryp	žltý
Hustota	19,3 g/cm ³
Priehľadnosť	opakná

Využitie

Zlato ako drahý kov sa v priebehu histórie používalo na razenie mincí, výrobu šperkov a v rôznych umeleckých smeroch. Odolnosť zlata proti korózii a väčšine ďalších chemických reakcií, a tiež jeho schopnosť viesť elektrický prúd, má za následok jeho využitie v elektrických konektoroch vo všetkých typoch počítačových zariadení. Zlato sa už dlho používa na medicínske účely. Niektoré soli zlata majú protizápalové vlastnosti a používajú sa ako liečivá. Zliatiny zlata sa používajú v regeneračnej stomatológii.



Spôsob ťažby a spracovania

Podmienky a prostredie, v akých sa ložisko zlata nachádza, stanovujú metódu jeho ťažby a spracovania. Ložiská zlata z aluviálnych náplavov sú buď vybagrované z dna jazera a rieky alebo sú splavené z brehov a nív vysokotlakovými hydraulickými hadicami. Potom sa kašovitá suspenzia nechá prejsť cez drážkované alebo ryhované stoly, ktoré oddeľujú ťažšie častice zlata od piesku a štrku. Elementárne zlato endogenetických ložísk je často roztrúsené v polymetalickej rude. Po vyťažení sa ruda drví a melie, a tak nasleduje gravitačná separácia, aby sa hrubé častice prírodného zlata izolovali predtým, ako sa podrobia penovej flotácii. Elementárne zlato je rozpustné v ortuti, takže keď sa častice zlata dostanú do kontaktu s čerstvou ortuťou, rozpustia sa a vznikne zliatina, ktorá sa nazýva amalgám. Zlato extrahované amalgamáciou obsahuje rôzne nečistoty. Na čistenie sa bežne používajú dve metódy: Millerov proces a Wohlwillov proces.

Ložiská

Zlato sa vyskytuje vo významnom množstve v troch hlavných typoch ložísk: hydrotermálne kremenné žily a s tým súvisiace ložiská v metamorfovaných a vyvretých horninách; vulkanicko-exhalátové ložiská sulfidov; konsolidované až nekonsolidované rozsypy.

Najznámejšie z exogenetických rúd je aluviálne zlato, t.j. zlato nachádzajúce sa v korytách riek, potokov a nivách. Takéto ložiská vznikajú zvetrávaním vplyvom vetra, dažďa a teplotných zmien na horninách obsahujúcich zlato. Endogenetické zlaté rudy zahŕňajú žilné ložiská elementárneho zlata v kremencoch alebo v jeho kombinácii s rôznymi sulfidickými minerálmi (sírnikmi), najmä pyritom a pyrhotitom.

Najväčšími svetovými producentmi zlata sú Čína, Austrália a Rusko. Lídrami EÚ v produkcii zlata sú Bulharsko, Fínsko, Švédsko, taktiež sa ťaží na Slovensku, v Srbsku, Poľsku, Rumunsku a Spojenom kráľovstve.



Zaujímavosti

Tenké vrstvy zlata odrážajú 98% dopadajúceho infračerveného žiarenia. Používajú sa preto pri tepelnej ochrane satelitov a pri výrobe skafandrov pre astronautov.



Talk (mastenec) je vodnatý minerál kremičitanu horečnatého a je najmäkší z minerálov. Zvyčajne má bledozelenú, bielu alebo sivobielu farbu. Môžeme ho rozpoznať vďaka tomu, že je na dotyk masťný a dá sa doň rýpať nechťom. Vyskytuje sa prevažne v podobe celistvých, vrstevnatých alebo vláknitých agregátov, a len vzácné vo forme kryštálov. Vzniká hydrotermálnou premenou kremičitanov obsahujúcich horčík.

TALK

Chemický vzorec



Fyzikálne vlastnosti

Klasifikácia	Silikáty
Kryštalografická sústava	triklinická
Farba	bezfarebná, biela, svetlozelená
Habitus	vláknitý, celistvý
Tvrdosť	1 Mohsovej stupnice
Štiepaťnosť	dokonalá
Lom	nerovný
Lesk	perleťový až masťný
Vryp	biely
Hustota	2,78 g/cm ³
Priehľadnosť	priesvitná

Využitie

Talk má široké využitie v mnohých priemyselných odvetviach a pri výrobe produktov na každodenné použitie. Používa sa v kozmetickom priemysle na výrobu mydiel, zubných pást, práškov, krémov a dekoratívnej kozmetiky (očné tieň, rúže). V papierenskom priemysle sa používa ako plnivo do papiera a v textilnom priemysle ako impregnácia textílií. Talk sa používa pri výrobe nádob odolných voči kyselinám a zásadám a v chemickom priemysle vo farbách, syntetických hnojivách a leštiacich pastách. Čistý mastenec sa používa ako plnivo do tabletiiek, liečiv vo farmaceutickom priemysle a na výrobu elektrického porcelánu v keramickom priemysle.



Spôsob ťažby a spracovania

Väčšina talku sa získava z povrchových baní, ale tiež aj z podzemnej ťažby. Hornina je vyvrátaná, odstrelená a čiastočne rozdrvená. Potom sa odváža z bane do mlyna, kde sa ďalej melie na požadovanú veľkosť častíc. Nečistoty sa odstránia penovou flotáciou alebo mechanickým spracovaním.

Ložiská

Talk sa často nachádza v metamorfovaných horninách z oblastí konvergentných platňových rozhraní. Väčšina veľkých ložísk mastenca vznikla pri reakcii horúcich roztokov nesúcich rozpustený horčík a oxid kremičitý s dolomitickými mramormi. Ďalším procesom vzniku mastenca môže byť, keď teplo a chemicky aktívne fluidá spôsobia premenu horniny, akou je napríklad serpentinit.

Medzi popredné krajiny produkujúce talk patria Čína, India, Brazília a USA. Známymi producentmi v EÚ sú Fínsko, Francúzsko, Rakúsko, Taliansko a Slovensko.

Talk z Gemerskej Polomy (Slovensko)

Ložisko v Gemerskej Polome na Slovensku je jedným z najväčších ložísk mastenca na svete. Bolo objavené v 80-tych rokoch 20. storočia. Talk sa nachádza v prostredí metamorfovaných sedimentárnych hornín a žulového komplexu. Mastencovo magnezitové teleso má šošovkovitý tvar a je umiestnené v hĺbke približne 215 - 760 m pod povrchom. Je 3 km dlhé a jeho hrúbka dosahuje okolo 408 m. Okrem magnezitu a talku, ložiskové teleso pozostáva z kremeňa, dolomitu a chloritu.



Zaujímavosti

V angličtine existujú aj ďalšie názvy, ktoré sa dávajú mastencu. Kompaktné agregáty mastenca a ďalších minerálov formujúcich horninu sa nazývajú „soapstone“ (pre mydlový alebo masťný pocit pri dotyku). Slávna socha Krista Vykupiteľa v brazílskom Rio de Janeiro je vyrobená práve z tejto horniny. Celistvá masa vysoko čistého talku sa nazýva steatit.

MAGNEZIT



Magnezit je najdôležitejším minerálnym zdrojom horčíka. Jeho názov je odvodený z gréckeho „magnesia lithos“, druhu rudy z Magnésie, pobrežnej oblasti starovekej Tesálie v Grécku, a tiež podľa chemického zloženia. Zvyčajne sa vyskytuje ako priesvitný, bezfarebný, biely alebo sivý minerál. Môže obsahovať aj určité nečistoty, ako je oxid kremičitý, železo a vápnik. Ložiská magnezitu sa vyskytujú v horninách bohatých na horčík – dolomitoch a serpentinitoch. Magnezit vzniká premenou ultramafických hornín za prítomnosti vody a oxidu uhličitého pri zvýšených teplotách a tlakoch.

MAGNEZIT

Chemické zloženie MgCO_3

Fyzikálne vlastnosti

Klasifikácia	Karbonáty
Kryštalografická sústava	trigonálna
Farba	bezfarebná, biela, sivobiela
Habitus	klencové kryštály, celistvý
Tvrdosť	3,5 – 4,5 Mohsovej stup.
Štiepatelnosť	dokonalá
Lom	lastúrovitý až nerovný
Lesk	sklený
Vryp	biely
Hustota	3,01 g/cm ³
Priehľadnosť	priehľadný až priesvitný



Magnezit



Využitie

Oxid horečnatý (MgO – periklas) je dôležitý žiaruvzdorný materiál používaný ako výmurovka vo vysokých peciach a spaľovniach. Magnezit sa môže využiť aj ako spojivo v podlahových materiáloch (magnezitový poter). Používa sa tiež ako katalyzátor a plnivo pri výrobe syntetického kaučuku a pri príprave horčíkových chemikálií a hnojív. Magnezit sa používa v šperkárstve vo forme leštených koráľkov. Ďalej sa používa v papierenskom priemysle, pri výrobe farieb, atramentu, aj vo farmaceutickom priemysle.

Spôsob ťažby a spracovania

Po vyťažení magnezitu z bane nasleduje jeho oddelenie od hlušiny. Magnezitová ruda je odseparovaná od nečistôt oxidu kremičitého, železa a iných zložiek drvením, mletím, preosievaním a inými fyzikálno-chemickými metódami, ako je chemické lúhovanie a flotácia. Ďalším krokom je kvalitatívna separácia. Magnezit môže byť spaľovaný za prítomnosti uhlia, kedy vznikne MgO – minerál známy ako periklas.

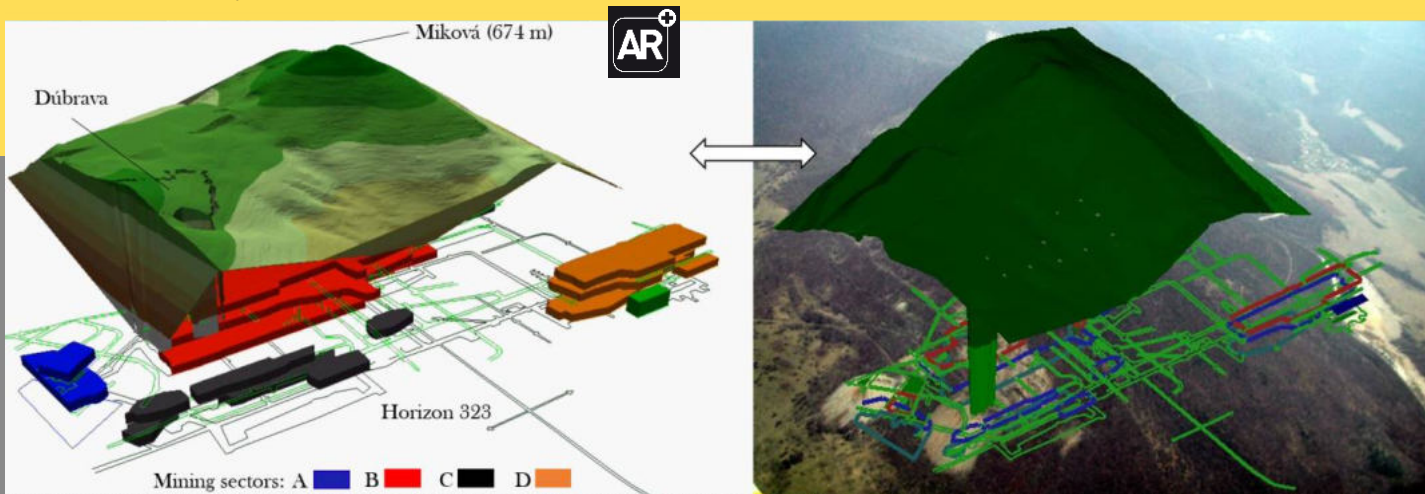
Ložiská

Magnezit môže vznikáť niekoľkými procesmi: karbonizáciou (t.j. sytenie oxidom uhličitým) hornín bohatých na horčík, ako je serpentinit alebo peridotit počas regionálnej, kontaktnej alebo hydrotermálnej metamorfózy (premeny); premenou vápenca alebo iných uhličitanových hornín pôsobením roztokov bohatých na horčík; pri zvetrávaní ultramafických hornín; vyzrážaním v žilách a puklinách uhličitanových a ultramafických hornín (ako sekundárny minerál).

Hlavnými producentmi magnezitu vo svete sú Čína, Rusko, Brazília. Medzi významných producentov v rámci EÚ patria Turecko, Rakúsko, Španielsko, Grécko a Slovensko.

Magnezit zo Slovenska

Magnezitové ložisko v Jelšave je najväčším ťažobným a spracovateľským závozom na Slovensku a taktiež jeden z najväčších producentov mŕtvo-páleného horčíka vo svete. Ťažba magnezitu sa realizuje hlbinným spôsobom, kde sa využíva metóda výstupkového dobývania so zakladaním vyrúbaných priestorov. Táto metóda zvyšuje bezpečnosť ťažobného procesu, dáva možnosť selektívneho delenia ťaženej suroviny a zamedzuje vzniku hľad dolomitického odpadu. Ako ťažobné stroje sa využívajú elektrohydraulické vrtné súpravy, prepravníkové nakladače a čelné lopatové nakladače. Odťažba sa zabezpečuje prevažne kolesovými prepravníkmi i koľajovou dopravou. Pre tepelné spracovanie magnezitových koncentrátov sa využívajú rotačné pece. Šachtové pece a kalcinátor produkujú slinok z lisovaného popolčeka. Slinky produkované v peciach sú následne spracovávané drvením, zrnitostným triedením a magnetickou separáciou. Takto získané slinky sú spracovávané na špeciálne žiaruvzdorné hmoty alebo slúžia na výrobu magnezitových tehál so širokým spektrom využitia.



Zaujímavosti:

Horčík dodáva zliatinám s hliníkom, zinkom alebo mangánom štruktúrnú pevnosť. Preto sa komponenty z takýchto zliatin používajú v kozmickom priemysle, strojárstve a automobilovom priemysle, kde sa vyžaduje pevnosť a nízka hmotnosť.

Horčík je veľmi dôležitý minerál vo výžive človeka. Zvýšené dávky horčíka pomáhajú pri vysokom krvnom tlaku a srdcovo cievnych ochoreniach.

KREMEŇ



Kremeň alebo oxid kremičitý SiO_2 zahŕňa skupinu minerálov s rovnakým chemickým zložením. Najbežnejšie kryštalické formy oxidu kremičitého sú kremeň, tridymit a cristobalit. Kremeň patrí k najbežnejším minerálom v zemskej kôre. Teplota topenia oxidu kremičitého je $1610\text{ }^\circ\text{C}$, čo je viac ako železo, meď a hliník, a práve preto sa z neho vyrábajú formy a jadrá na výrobu kovových odliatok. Kremeň je zvyčajne bezfarebný alebo biely, ale môže byť aj zafarbený rôznymi nečistotami. Je to tvrdý minerál, relatívne inertný a nereaguje so zriedenou kyselinou, čo sú výborné vlastnosti pre široké využitie v priemysle.

KREMEŇ

Chemický vzorec SiO_2

Fyzikálne vlastnosti

Klasifikácia	Tektosilikáty
Kryštalografická sústava	trigonálna
Farba	bezfarebný, rôzne farby
Habitus	kryštály, drúzy, celistvý
Tvrdosť	7 Mohsovej stupnice
Štiepateľnosť	žiadna
Lom	lastúrovitý
Lesk	sklený
Vryp	biely
Hustota	$2,62\text{ g/cm}^3$
Priehľadnosť	priesvitná



Kremičitý piesok



Využitie

Oxid kremičitý je kľúčovou surovinou v priemyselnom rozvoji, najmä v sklárskom, zlievarenskom a keramickom priemysle. Kremenné deriváty sa používajú v chemickom priemysle - pesticídy, hnojivá, farmaceutické prípravky. Oxid kremičitý sa vo svojej najjemnejšej podobe používa ako plnivo do farieb, plastov a gumy. Kremičitý piesok sa používa na filtráciu vody a v poľnohospodárstve.

Spôsob ťažby a spracovania

Oxid kremičitý sa zvyčajne ťaží v lomoch. Spôsob spracovania zahŕňa: čistenie kremenných zŕn; sitovanie resp. preosievanie, čím sa dosiahne optimálna veľkosť zŕn v závislosti od konečného použitia; zníženie množstva nečistôt gravitačnou separáciou, penovou flotáciou a magnetickou separáciou.

Ložiská

Kremitý piesok sa môže získavať z pieskocov, kremencov alebo nespevneného piesku. Niekoľko metrov hrubé žily kremeňa sa nachádzajú aj v rôznych iných horninách.

Kremík sa produkuje v mnohých krajinách EÚ, napr. Belgicko, Veľká Británia, Francúzsko, Taliansko, Holandsko, Španielsko, Portugalsko, Slovinsko, atď.



Zaujímavosti

Kremenné kryštály majú piezoelektrické vlastnosti, čo znamená, že vytvárajú elektrický potenciál pri pôsobení mechanického napätia. Jedným z najbežnejších piezoelektrických použití kremeňa je kryštálový oscilátor. Oscilátor pracuje tak, že pri pôsobení elektrického poľa na kryštál dochádza k mechanickým deformáciám. Kryštál kremeňa generuje elektrické pole s presnou frekvenciou. Tento mechanizmus sa využíva v hodinkách (Quartz), ktoré využívajú elektronický oscilátor regulovaný kryštálom kremeňa na meranie času.

Supported by



Co-funded by the
European Union

PROJECT PARTNERS:



Research Centre
Trust, Peace and
Social Relations



MUNI
FACULTY
OF SCIENCE



OROVALLÈ

