****

**Výukový materiál**

**Spolupráce se základními školami**

**Přírodovědná oblast**

**Chemie kolem nás**

Chemii, podobně jako například biologii nebo fyziku, řadíme k tzv. přírodním vědám, neboť objektem zkoumání jsou určité části a vlastnosti přírody.

Chemie je především tzv. užitná věda. To znamená, že jejím hlavním úkolem není pouze informace zjišťovat a shromažďovat, ale zejména snaha tyto získané informace prakticky využít v běžném životě.

Hlavním cílem chemie je najít odpovědi na otázky,

* jak můžeme znalosti o vlastnostech a přeměnách chemických látek využít ku svému prospěchu (k prospěchu celého lidstva)
* jak lze tyto látky získat
* jak s těmito látkami zacházet, aby to bylo bezpečné nejen pro nás, ale i pro okolní přírodu

Pomocí obrázků se nejprve vrátíme zpátky do daleké historie pak přejdeme k současnému životu:

UHLÍ

Vznik černého kvalitní uhlí se datuje do období prvohor – karbonu. Vzniklo z přesliček a kapradin, které napadaly do močálů a tam za nepřístupu kyslíku zuhelnatěly. Uhlí je jedna z forem prvku uhlíku. Podle kvality rozlišujeme antracit, černé uhlí, hnědé uhlí a lignit. Uhlí se využívá jako palivo v domácnostech i průmyslu a také k výrobě elektřiny v uhelných elektrárnách. Při hoření uhlí vzniká nejenom teplo, ale i spousta škodlivin, které se uvolňují do ovzduší. Zejména oxid siřičitý, oxid uhelnatý a oxid uhličitý. Záleží na tom, zda je spalování dokonalé či nedokonalé.

OHEŇ

Historie užívání ohně sahá již do pravěku, kdy se člověk oheň naučil využívat ke svému prospěchu. Ať již k tepelné úpravě potravin či k výrobě kovů – doba bronzová, železná. Oheň je forma hoření, je to exotermická oxidace hořlavých plynů (reakce s kyslíkem, při níž se uvolňuje teplo).

Aby začalo hoření, musíme k předmětu, který má hořet, přiložit např. hořící zápalku. Ani zápalka se však nezažehne sama, musíme ji zapálit o krabičku. Je to proto, že chemická reakce, tj. hoření, potřebuje ke svému vzniku teplo. Hoření dřeva, uhlí, benzínu atd. je reakce, při které se tyto látky slučují se vzdušným kyslíkem. Tato reakce začíná na povrchu látek, a pokud neshoří povrchová vrstva, nemůže hořet další. Tím se vysvětluje relativně pomalý průběh hoření. O pravdivosti tohoto tvrzení se lze snadno přesvědčit: všichni víme, že když naštípáme dříví na třísky, hoří mnohem rychleji. Při spalování organického materiálu oheň vytváří různé produkty - kouř, saze, popel, dehet, dřevěné uhlí atd..

ALCHYMIE

Alchymie je považována za předchůdkyni dnešní chemie. Cíle alchymie nebyly vždy pouze vědecké. Alchymisté zaměřili svá bádání zejména na:

- zhotovení kamene mudrců, sloužícího k přeměně (transmutaci) obyčejných kovů ve zlato

- přípravu tekutého zlata – energetického léku dodávajícího tělu odolnost vůči všem nemocem

- získání elixíru života – látky způsobující omlazení organismu a prodloužení života

- stvoření homunkuluse – uměle vytvořená živá bytost

Bylo nepsaným pravidlem, že každý alchymista pracoval utajeně a výsledky své práce neposkytoval nikomu, pouze je konzultoval s jiným alchymistou. Aby jejich tajemství zůstalo utajeno, používali různé symboly a značky, kterým rozuměli jen oni sami. Alchymie nahromadila velké množství chemicko-technologických zkušeností. Alchymisté vypracovali dodnes běžně užívané metody izolace látek - sublimace, destilace, krystalizace aj., různé způsoby žíhání a rozpuštění, vytvořili velké množství chemického nádobí - třecí miska, baňky, nálevky, kádinky a další. Již kolem roku 1200 n. l. znali řadu prvků - zlato, měď, železo, cín, rtuť, stříbro, síru apod., uměli připravit kyselinu sírovou, dusičnou, chlorovodíkovou, znali výrobu sody, louhů, ledku nebo alkoholu.

V 16. století začala být alchymie postupně nahrazována vědeckým přístupem ke studiu látek a jejich vzájemných přeměn. Rájem středověkých alchymistů byl pražský dvůr císaře Rudolfa II.   
(1583-1611), který byl proto zván "knížetem alchymistů". Možná si mnozí vzpomenete na film Císařův pekař a Pekařův císař, kde byl císařovým dvorním alchymistou magistr Edward Kelly, skutečná historická postava. Kelly byl známý anglický podvodník, který zneužíval pohostinnosti svých zaměstnavatelů. Kromě císaře Rudolfa II., byl příznivcem alchymistů i jihočeský šlechtic Vilém z Rožmberka (1552 – 1612), který v Českém Krumlově a Třeboni zřídil laboratoře. Vystřídalo se zde několik domácích i cizích alchymistů, kteří postupně „rozpouštěli“ Vilémovo jmění. S přibývajícími léty Vilém snil čím dál více o elixíru mládí, kterého se však nikdy nedočkal.

DÝCHÁNÍ

Dýchání je proces výměny plynů, zejména kyslíku (O2) a oxidu uhličitého (CO2), mezi organismem a jeho vnějším prostředím. Projevem tohoto procesu navenek je dech. Přeměna plynů u člověka se uskutečňuje prostřednictvím dýchací soustavy, jejíž důležitou součástí jsou plíce. Tady je do krve předáván kyslík a naopak odebírán oxid uhličitý, který vydechujeme. Kromě oxidu uhličitého vydechujeme i vodní páru, což pozorujeme nejlépe v zimě, kdy nám od pusy stoupá oblak páry.

Jak je vidět na obrázku, vydechnutý vzduch je těžší než běžný vzduch, neboť balónky naplněné vzduchem z plic padají k zemi. Je to díky obsahu oxidu uhličitého ve vydechnutém vzduchu, neboť CO2 je těžší než vzduch. Na obrázku vidíme i balónek, který stoupá vzhůru k oblakům. Tento balónek musí být naplněn nějakým lehčím plynem, například heliem či výbušným vodíkem. Opakem dýchání je fotosyntéza, která probíhá v zelených částech rostlin.

FOTOSYNTÉZA

Fotosyntéza je chemická reakce, která je opakem dýchání. Uskutečňuje se v zelených částech rostlin, tedy v těch částech, které obsahují chloroplasty a v nich zelené barvivo chlorofyl. K fotosyntéze je navíc potřeba teplo a světlo. Reakce tedy probíhá pouze ve dne. V noci, když je tma, se rostliny chovají jako živočichové a naopak kyslík spotřebovávají. V ložnici bychom proto neměli mít příliš mnoho rostlin, aby nám neodebíraly důležitý kyslík. Největším producentem kyslíku jsou lesy, ne nadarmo se říká, že lesy jsou „plíce Země“. Ne vždy si to lidé uvědomují a k přírodě se nechovají tak, jak by si vzhledem ke své důležitosti zasloužila.

Rovnice fotosyntézy:

6 CO2  + 6 H2O → C6H12O6 + 6 O2

oxid uhličitý voda cukr kyslík

glukóza

ZNEČIŠŤOVÁNÍ OVZDUŠÍ

Zdroje znečišťování ovzduší lze rozdělit na mobilní - automobily, letadla, lesnické či zemědělské stroje a stacionární – průmyslové továrny, tepelné elektrárny, spalovny odpadů či domácnosti topící tuhými palivy.

Součástí nových automobilů jsou katalyzátor y, které snižují únik škodlivin do ovzduší, zároveň při každé technické prohlídce musí automobil projít zkouškou na emise.

Rovněž spalovny a průmyslové podniky jsou kontrolovány a musí splňovat zákonem stanovené normy. Do svých zařízení montují odlučovače, které zachycují škodliviny. Problém zvláště v zimním období představují domácnosti topící nejenom pevnými palivy, ale mnohdy i odpadem obsahujícím vše možné včetně plastů. Díky smogu se pak v těchto oblastech špatně dýchá nejen zdravému člověku, ale zejména lidem nemocným – astmatikům a alergikům.

Známé jsou případy z dřívějších let, kdy zejména v oblasti Krušných hor došlo kvůli vysoké koncentraci škodlivých oxidů ke vzniku kyselých dešťů a následně k úhynu velkých ploch lesních porostů. Škodlivé oxidy jsou zejména oxidy síry, dusíku a oxid uhelnatý. Jakmile se tyto plyny rozptýlí do atmosféry, začnou reagovat s vodou za tvorby sirných a dusíkatých kyselin, které padají na zem ve formě deště. Do ovzduší se při spalování dostává i jemný prach - popílek, který je součástí smogu. Zvláště při inverzním počasí se v některých oblastech našeho území díky smogu nedá venku pobývat.

Jednou z reakcí vedoucí ke tvorbě kyselého deště je:

S+ O2 → SO2

2 SO2 + O2 → 2 SO3

SO3 + H2O → H2SO4

OPALOVÁNÍ

Kdo by neměl rád se v parném létě na koupališti vystavit sluníčku. Slunce je pro nás zdrojem energie, tepla. Díky slunečnímu záření si náš organismus vytváří i tolik potřebný vitamín D. Nic se však nemá přehánět. Zvláště v posledních letech, kdy ubývá ozónová vrstva, se nadměrné opalování stává spíše nebezpečné. Ozónová vrstva je ochranná vrstva nacházející se asi 25 km nad zemským povrchem, složená z molekul ozónu O3. Molekuly ozónu pohlcují (zachycují) zdraví škodlivé UV záření. Pokud je vrstva oslabena, záření jí snadno proniká a může způsobit negativní změny na pokožce – vznik rakoviny kůže. Před zářením můžeme naši pokožku ochránit pomocí krémů s UV faktorem. Čím je UV faktor větší, tím déle můžeme být vystaveni záření aniž by došlo k poškození pokožky. A co způsobuje ubývání ozónu? Jsou to především freony, tedy organické látky patřící do skupiny halogenderivátů uhlovodíků, které obsahují zejména fluor a chlor. Běžně využívané freony jsou plyny nebo nízkovroucí kapaliny. Jsou bezbarvé, bez zápachu, nehořlavé a při vdechování nejsou toxické. Jsou to výborné izolanty a rozpouštědla. Dříve se freony ve velkém měřítku používaly v chladicích zařízeních, jako hasicí prostředky nebo hnací médium ve sprejích. V dnešní době se od jejich používání upouští právě kvůli negativnímu vlivu na ozónovou vrstvu zemské atmosféry.

HYGIENA

Hygiena patří mezi činnosti, které by každý z nás měl pravidelně provádět, aby jeho tělo zůstalo zdravé. Dobrá hygiena pomáhá nejenom zdraví, ale i kráse, pohodlí i sociálnímu styku. Přímo podporuje prevenci a izolování nemocí. Mytí je nejčastější příklad hygienického chování a obvykle se provádí vodou a mýdlem nebo saponátem pomáhajícím odstranit mastnotu a narušit nečistotu, aby mohla být umyta. Mýdlo se vyrábí procesem zvaným zmýdelňování z přírodních nebo chemicky upravených tuků působením koncentrovaných roztoků hydroxidů alkalických kovů, např. hydroxidu sodného NaOH nebo draselného KOH (tzv. louhů). Čištění zubů pastou, ve které je obsažen flour, napomáhá prevenci vzniku zubního kazu. Různé hygienické přípravky mohou být uměle parfémované, ty mohou na citlivější pokožce způsobit různé vyrážky a alergické reakce.

UKLÍZENÍ

Udržovat v čistotě potřebujeme nejen své tělo, ale i prostředí, ve kterém žijeme. K tomu, abychom zničili bakterie, které nás obklopují, používáme různé chemické prostředky obsahující látky pro hubení těchto škodlivých zárodků. Tyto prostředky mohou obsahovat například chlor, který je velice dobře identifikovatelný díky svému zápachu. Určitě všichni znáte zápach přechlorovaného plaveckého bazénu nebo čistícího prostředku s názvem Savo. Mnohé čistící prostředky jsou zdraví škodlivé, a proto by se s nimi mělo zacházet pouze v ochranných rukavicích. To, že je látka nebezpečná, poznáme pomocí symbolů uvedených na obalu prostředku:



VODA

Voda, sumárním vzorcem H2O, je chemická sloučenina vodíku a kyslíku. Spolu se vzduchem, tvoří základní podmínky pro existenci života na Zemi. Za normální teploty a tlaku je to bezbarvá, čirá kapalina bez zápachu, v silnější vrstvě namodralá. Voda je nejčastějším rozpouštědlem. Většina reakcí v lidském těle probíhá ve vodném prostředí. V přírodě se vyskytuje ve třech skupenstvích: v pevném – led a sníh, v kapalném – voda a v plynném – vodní pára. Voda tvoří 71% zemského povrchu.

Podle tvrdosti rozlišujeme vodu:

- měkká – obsahuje málo minerálních látek

- tvrdá – z podzemních pramenů, obsahuje více minerálních látek

Podle obsahu škodlivých mikroorganismů rozlišujeme vodu:

- pitná voda – je vhodná ke každodennímu použití, je zbavená nečistot, obsahuje vyvážené množství minerálních látek tak, aby neškodily zdraví, např. minerální voda (obsahuje mnoho minerálních látek), může to být i balená voda

- užitková voda – v průmyslových závodech a v potravinářství – vyžadujeme dezinfikovanou vodu (chlórování, ozonizace, ozařování ultrafialovým zářením), např. voda určená k napájení zvířat /má odlišné parametry než voda pitná/

- odpadní voda, např. splašková voda

POTRAVINY

V našem těle při běžném životě probíhá mnoho pochodů, které vyžadují přísun energie. Každý pohyb, trávení, vylučování, ale i myšlení vyžaduje přísun potravin nesoucích s sebou vhodnou formu energie. Vědci stanovují množství, které se může uvolnit spalováním z příslušné potraviny. Počítá se v joulech a jistě všichni znáte různé tabulky ukazující, kolik energie dostaneme, když sníme tu či onu potravinu, a kolik by měl sníst dospělí muž či žena podle svého pracovního zařazení. Není jedno, ze které potraviny se energie uvolňuje. Jaké máme možné zdroje? Mohou jimi být bílkoviny, tuky nebo cukry.

Nejrychlejším zdrojem energie **jsou cukry**. S nimi se běžně setkáváme v cukrárnách a máme je v cukřenkách. Do určité míry sem patří i med a ovocný cukr. Nejčastěji užívaný cukr je sacharóza, tzv. bílý cukr. Určitě si vzpomenete i na glukózu vznikající při fotosyntéze. Cukry se díky své jednoduché stavbě molekul velice rychle vstřebávají přímo do krve. Tím dojde k okamžitému zvýšení jejich obsahu v krvi a nastává stav, který se nazývá hyperglykémii - nadbytek cukru v krvi. Protože to není pro organismus nijak zvlášť příznivé, snaží se to kompenzovat vyplavením hormonu zvaného inzulín, který má za úkol metabolizovat sacharidy a dopravit je tam, kde jsou v organismu potřeba. Pokud se tak děje často, může dojít k zatížení slinivky břišní, které může vyústit v diabetes mellitus - cukrovku.  
Tuk přicházející do našeho těla je nezbytný pro mnoho základních funkcí celého organismu. Je složen z jednotlivých částí, které se nazývají mastné kyseliny. Je jich několik druhů a každá má jiný význam pro tělo a jeho zdravý vývoj. Nasycené mastné kyseliny nejsou pro naše tělo nezbytné, protože si je dovede samo vytvořit. Slouží jako zdroj energie a ten mohou zcela nahradit polysacharidy. Nenasycené mastné kyseliny si tělo neumí vyrobit a je nutné přijímat je potravou.

Při konzumaci potravin bychom měli dát přednost nenasyceným mastným kyselinám obsaženým v rybách a rostlinném oleji před nasycenými obsaženými v červeném mase či živočišných tucích.  
Bílkoviny jsou základními stavebními kameny našeho těla a na nich záleží, jaká bude konstrukce. Navíc hrají i důležitou úlohu ve funkcích složitého systému našeho těla. Proto je nezbytné, aby bílkoviny, které přivádíme do našeho těla, byly kvalitní a byl jich dostatek.

O struktuře cukrů, tuků a bílkovin se dozvíte více při hodinách organické chemie.

Pro dlouhodobé uchovávání potravin a pro zvýraznění chuti se používají různé stabilizátory, emulgátory a dochucovadla, nám známá jako „éčka“. Ta jsou mnohdy velice škodlivá. Měli bychom vždy dbát na správné složení potravin a vybírat si spíše ty bez umělých konzervantů a barviv.

HNOJENÍ

Hnojiva jsou směsi anorganických či organických látek používané pro zlepšení růstu rostlin. Obvykle jsou aplikována přes půdu (pro příjem kořeny) nebo hnojením listů (pro příjem listy).

Hnojiva obvykle poskytují v různých poměrech tři hlavní biogenní prvky: dusík, fosfor, draslík. Významné hnojivo nese název podle značek obsažených prvků NPK. Dalšími biogenními prvky jsou vápník, síra, hořčík a někdy také stopové prvky, které jsou obsaženy v malém množství např. mangan, železo, zinek, měď, atd. Hnojiva mohou být buď přírodní – hnůj, močůvka, kompost, nebo průmyslově vyrobená. Hnojiva lze aplikovat v pevné formě – granule, prášek nebo v kapalné formě – močůvka, kejda. Do půdy se takto vrací živiny, které rostliny pro svůj růst z půdy vyčerpají. Mezi známá hnojiva patří rovněž dusičnany, tzv. ledky: ledek chilský NaNO3 ,ledek draselný KNO3 a ledek amonný NH4 NO3. Negativem hnojení je mnohdy vyšší obsah dusičnanů například v zelenině.

PORCELÁN

Porcelán je keramická hmota, která vzniká vypálením keramické hmoty tvořené směsí kaolínu s dalšími přísadami (např. sádrovec CaSO4 .2H2O, křemičitý písek SiO2, živec). Porcelán má bílou barvu a je nasákavý, proto se pokrývá vrstvou glazury, která má zároveň dekorativní funkci. Glazura se podle oblastí specificky zdobila malbou – vídeňský porcelán, míšeňský porcelán, „cibulák“, atd. Používá se pro výrobu nádobí, sanitární keramiky, elektrických izolátorů, dlaždic, ozdobných předmětů, v dentální keramice a mnoha dalších předmětů.

STAVEBNICTVÍ

Ve stavebnictví se používají různé chemické látky či jejich směsi. Jednou z takových látek je vápno, které je tradičním stavebním i nátěrovým materiálem. Vápno najdeme i v maltových a omítkových směsích. Pálené vápno CaO se vyrábí z vápence CaCO3, který se praží ve vápenkách.

Reakce probíhá podle rovnice: CaCO3 → CaO + CO2

Dříve se pálené vápno před použití muselo „hasit“, tj. přelít vodou. Vzniklo hašené vápno:

CaO + H2O → Ca(OH)2

Velmi důležitý byl poměr vody – pokud jí bylo málo, vápno se spálilo, pokud jí bylo moc, vápno se utopilo. Při reakci s vodou vzniká velké množství tepla, netřeba si chránit oči štítem či brýlemi. Takto připravené vápno muselo v sudu zrát až jeden rok.Po zředění vodou vzniklo vápenné mléko, které se používalo k bílení. Bílení vápnem mělo své výhody. Jednak sloužilo jako desinfekce před plísněmi (vápno je zásada – žíravina) a jednak stěny mohly „dýchat“ a plísně tolik nevznikaly. Vápno se dnes již v domácích podmínkách nehasí. Koupíte si předem připravenou sypkou směs, tu smísíte s vodou a ihned použijete.

Rovnice tvrdnutí malty, jejíž součástí pálené vápno je:

Ca(OH)2  + CO2 → CaCO3 + H2O

PLASTY

Plasty, známé pod ne zcela přesným názvem „umělé hmoty“, označují řadu syntetických organických materiálů. Struktura plastů je tvořena dlouhými řetězci molekul, kterým říkáme makromolekuly nebo polymery, které jsou složeny z obrovského počtu jednoduchých stále se opakujících molekul. Jejich název je odvozen z faktu, že mnohé jsou tvarovatelné - plastické. Často obsahují ještě další příměsi ke zlepšení užitných vlastností, např. odolnosti proti stárnutí, zvýšení houževnatosti, pružnosti, tepelné odolnosti, tvrdosti, pružnosti apod. Mezi jejich výhody patří nízká hustota, chemická odolnost, jednotnost složení a struktury a dobrá zpracovatelnost energeticky málo náročnými technologiemi. Díky tomu nalezly použití téměř ve všech průmyslových odvětvích i v domácnostech.

Mezi nejběžnější plasty patří: polyethylen (PE), polypropylen (PP), polyvinylchlorid (PVC), polystyren (PS), polyethylentereftalát (PET), Teflon

LÉKAŘSTVÍ

Obor lékařství by se v současné době bez poznatků z oblasti chemie jen těžko obešel. Nedovedeme si představit, že bychom šli k lékaři na aplikaci injekce a lékař by nám okolí vpichu nevydezinfikoval. Co je to za vodičku, kterou je místo potíráno? Někomu možná voní, někomu naopak zapáchá, to je čistě subjektivní. V každém případě je to roztok jodu v alkoholu.

Možná vám maminka, když jste si jako malí rozbili koleno, potřela ránu štiplavou vodičkou. Dnes už asi víte, že to byl 3% roztok peroxidu vodíku (H2O2), který lze krom jiného použít třeba k odbarvení vlasů. Odtud název „peroxidová blondýna“. Pokud nás přepadne například angína, lékař nám předepíše antibiotika – např. penicilin, což je organická kyselina, kterou objevil Alexander Fleming v roce 1928, kdy si všiml, že v Petriho misce s bakteriemi roste plíseň, která zabíjí okolní bakterie. Antibiotika jako léčiva nemocí nám velmi pomáhají, ale mohou i škodit. A to zejména v případě, kdy jejich užívání bude neuvážené, nesprávné, případně kombinované

s nevhodnými potravinami, jako je káva nebo alkohol.

Mnohdy se náš organismus při nedostatku některých důležitých vitamínu či minerálů neobejde bez doplňků stravy. Vždy bychom měli chybějící látky prvotně vyhledávat spíše v potravinách, než užívat uměle vyrobené chemické přípravky.

KOROZE

Je to redoxní reakce, kdy vzdušný kyslík oxiduje povrch kovů, při čemž se sám redukuje. Ke korozi přispívají také další chemikálie (voda, soli, kyseliny,...) a agresivita prostředí (střídání teplot, intenzita slunečního záření atd.)

Koroze železa probíhá podle rovnice: 4Fe + 3O2 + 6H2O → 4Fe(OH)3  (rez) a na rozdíl od jiných kovů má destrukční účinky - postupně zničí kov v celém jeho objemu = koroze hloubková. Před korozí lze železo chránit například pomocí pokovování, nátěrů, nanesením plastu, pasivací (rychlé ponoření do kyseliny dusičné HNO3 ).

Koroze mědi probíhá pouze na povrchu = koroze povrchová. Měď se potáhne vrstvou hydratovaných oxidů zelené barvy (měděnka), které měď chrání před další korozí.

Hliník, zinek, olovo, cín podléhají pouze povrchové korozi za vzniku oxidů, které kov chrání před další korozí – pasivace kovů.

Koroze železa způsobuje ročně mnohamilionové škody, ochrana před korozí je proto důležitá. Ještě důležitější je hledat cestu, jak nahrazovat kovy jinými materiály, například plasty.

KLENOTNICTVÍ

Lidé se od nepaměti zdobili různými šperky, které byly a jsou vyrobeny například z drahých kovů a kamenů. Nejčastějšími kovy k výrobě šperků jsou zlato a stříbro. Vzhledem k menší odolnosti (zlato je příliš měkké) se tato kovy nepoužívají čisté, ale ve formě slitin se stříbrem, mědí, zinkem, palladiem či niklem. Příměsi palladia a niklu navíc zbarvují vzniklou slitinu – vzniká tak v současné době dosti moderní bílé zlato. Výroba a dovoz šperků a výrobků ze zlata podléhá puncovnímu zákonu. Šperky a produkty, jak nové, tak i staré určené k prodeji jsou opatřené puncem. Punc je rozdílný pro každou ryzost zvlášť. Čisté zlato se nazývá ryzí a má 24 karátů. V obchodech můžeme najít zlato 18-ti, 14-ti či 8-mi karátové. Rovněž stříbrné šperky jsou vyrobeny ze slitin a v některých případech potaženy rhodiem pro větší odolnost a uchování stálého lesku. Kovové pásky hodinek jsou taktéž vyráběny ze slitin. Někdy je přímo uváděno, že slitiny neobsahují nikl, což je důležitá informace, neboť někteří lidé jsou na nikl alergičtí.

Z drahých kamenů jsou asi nejznámější diamanty. Diamant je krystalická forma uhlíku, je to nejtvrdší přírodní látka (stupeň 10). Je průhledný, ale může mít i různá zbarvení, nevede elektrický proud a při správném výbrusu odráží světlo – krásně se leskne. Dalšími známými drahými kameny jsou rubín – červený, safír – modrý, smaragd – zelený.