

# **MEZIPŘEDMĚTOVÉ ÚLOHY s tematikou „NANO“**

© Zdeňka Hájková, 2009

Tento materiál je součástí diplomové práce „Návrh implementace nových poznatků z interdisciplinárního oboru „nanotechnologie“ do výuky přírodovědných předmětů na SŠ“ vypracované na Katedře učitelství a didaktiky chemie na Přírodovědecké fakultě Univerzity Karlovy v Praze pod vedením RNDr. Petra Šmejkal, Ph.D.



4. Pro dosažení zajímavých barevných efektů se do skel přidávají prášky zejména ze stříbra, zlata, zinku, kadmia, síry a selenu. Zapiš značky uvedených chemických prvků v daném pořadí.
5. Pokud jsou poháry osvětleny zevnitř, jsou zbarveny .....
6. Poháry byly pravděpodobně vyrobeny ve 4. století našeho letopočtu v Římě, kde byla úředním jazykem latina. Jak se latinsky řekne stříbro?
7. Unikátní zbarvení skla pohárů je způsobeno přítomností krystalů ze slitiny stříbra a zlata o velikosti několika desítek .....
8. Předpona nano- se používá jako první část řady slov (zmíněny byly např. nanotechnologie, nanokrystaly). Její význam je malost, drobnost, trpasličtí. Zkus odhadnout, co znamená řecké slovo „nanos“, ze kterého je tato předpona odvozena.

## Úloha 2: Alotropické modifikace uhlíku

**Forma:** osvojovací

**Interdisciplinarita:** chemie – geologie

**Alotropické modifikace představují různou formu uspořádání atomů daného prvku.** Jednotlivé modifikace se od sebe liší nejen fyzikálními vlastnostmi (tvrdostí, hustotou apod.), ale také svým chemickým chováním. **Uhlík se vyskytuje v několika alotropických modifikacích** – některé jsou přírodní, další byly připraveny uměle v průběhu posledních dvaceti pěti let a jeví se jako velmi perspektivní nanomateriály.



(Obrázky byly převzaty z <http://images.google.com>.)

**Úkol:** S použitím následujících pojmů se pokus správně doplnit tabulku.

polovodič; měkký (3,5); diamant; šesterečná; průhledné, silně lámající světlo; grafit (tuha); fulleren ( $C_{60}$  – fullerit); nevodič; krychlová; vodič; měkký (0,5 – 2); šedočerné, vrstevnaté; krychlová; hnědočerné, lesklé; nejtvrďší nerost (10)

Alotropická modifikace		Krystalová soustava	Tvrdost	Vzhled krystalů	Elektrická vodivost
přírodní					
přírodní					
umělá					

### Úloha 3: Tři Nobelovy ceny za práci v nanosvětě

**Forma:** motivační, osvojovací

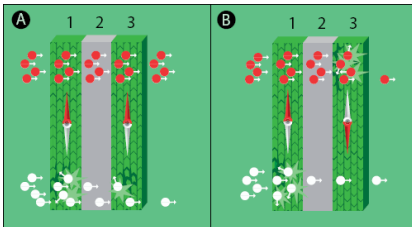
**Interdisciplinarita:** chemie – fyzika

V posledních třiceti letech zaznamenala nanotechnologie neuvěřitelně rychlý rozvoj. Došlo k několika zásadním objevům v oblastech nanovědy a nanotechnologie, které podstatně posunuly vývoj vědy a techniky, a byly proto odměněny Nobelovou cenou. O které objevy šlo, prozrazují obrázky níže.

**Úkol:** Spoj každý obrázek se jmény, pojmy a charakteristikami, které se k němu vztahují.

přístroj umožňující pozorovat jednotlivé atomy a molekuly a dokonce s nimi manipulovat

kvantově-mechanický jev, který umožnil výrazné zvýšení hustoty zápisu dat na harddiscích



Albert Fert a Peter Grünberg

první uměle připravená alotropická modifikace uhlíku

Gerd Binnig a Heinrich Röhler

NC 1986

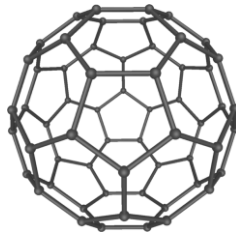
NC 2007

NC 1996

skenovací tunelový mikroskop (STM)

obří magnetický odpor (gigantická magnetorezistence, GMR)

fullereny (na obr. fulleren C<sub>60</sub>)



Harold Kroto, Robert Curl a Richard Smalley



(Obrázky byly převzaty z <http://images.google.com>.)







## Úloha 4: Biogenní minerály (biominerály)

**Forma:** osvojovací

**Interdisciplinarita:** chemie – biologie – geologie

Příklad nanotechnologie můžeme nalézt na pomezí živé a neživé přírody. **Formou přírodní nanotechnologie je totiž biomineralizace, proces, při němž organismy produkují tzv. biogenní minerály (biominerály),** které se stávají součástí jejich organismu a fungují nejčastěji jako opora těla nebo ochrana před predátory. Příroda řídí syntézu těchto minerálů – kontroluje rozměr, tvar, uspořádání krystalů a jejich interakci s organickými sloučeninami, což ovlivňuje výsledné vlastnosti materiálů, jako např. vysokou pevnost, odolnost proti lomu i estetický vzhled. Biomateriály, kompozity biogenních minerálů a organických molekul, jsou v současnosti jednou z hlavních oblastí výzkumu materiálové vědy.

**Úkol:** Doplň tabulku.

Název biominerálu	Chemický vzorec	Výskyt a funkce
uhličitan vápenatý (kalcit, aragonit)		 <p>tvoří <b>pevné nanostrukturní bloky</b> ve ..... či ve .....</p>
oxid křemičitý (křemen)		 <p><b>zpevňuje</b> .....</p>
hydratovaný oxid křemičitý		 <p>vytváří ..... (tzv. frustulu)</p>
oxid železnato-železitý (magnetit)		 <p>nanokrystaly obalené lipidovou membránou tvoří orgány zvané .....; ty fungují jako střelky kompasu a umožňují <b>magnetotaktickým bakteriím</b> .....</p>
fosforečnan-hydroxid pentavápenatý (hydroxyapatit)		 <p>je součástí ..... a ....., <b>nejtvrdějších částí lidského těla</b></p>
monohydrát šřavelanu vápenatého		 <p><b>v organismech nežádoucí</b>, protože je hlavní složkou .....</p>

(Obrázky byly převzaty z <http://images.google.com>.)