

Nanotechnologie, zdraví a škola

Vladislav Navrátil

1. Úvod

Nanotechnologie je vědní obor, který se zabývá cíleným vytvářením a využíváním struktur materiálů v měřítku několika nanometrů alespoň v jednom směru (0,1-100 nm)

Konstrukčními prvky jsou molekuly a dokonce i atomy

Vazba C—C
(0,145 nm)

Hemoglobin
(6,5 nm)

Limit rozlišení
světelného
mikroskopu

Červená krvinka
(7 μm)

Glukóza
(0,9 nm)

Viry
(10–100 nm)

Bakterie

0,1 nm

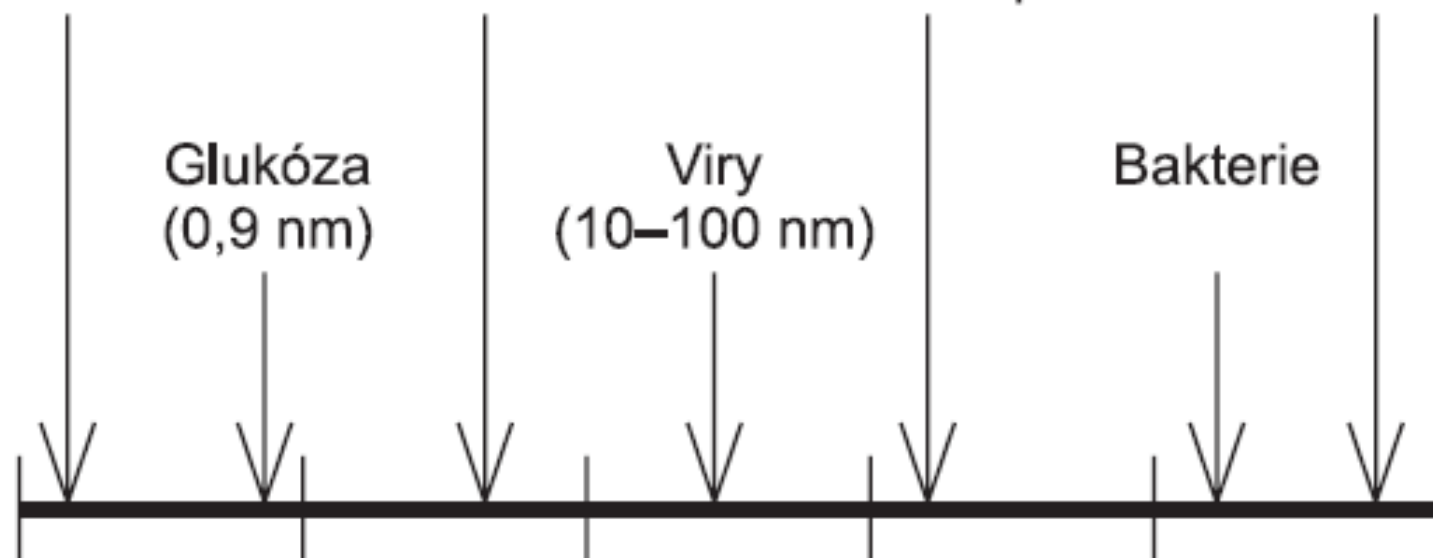
1 nm

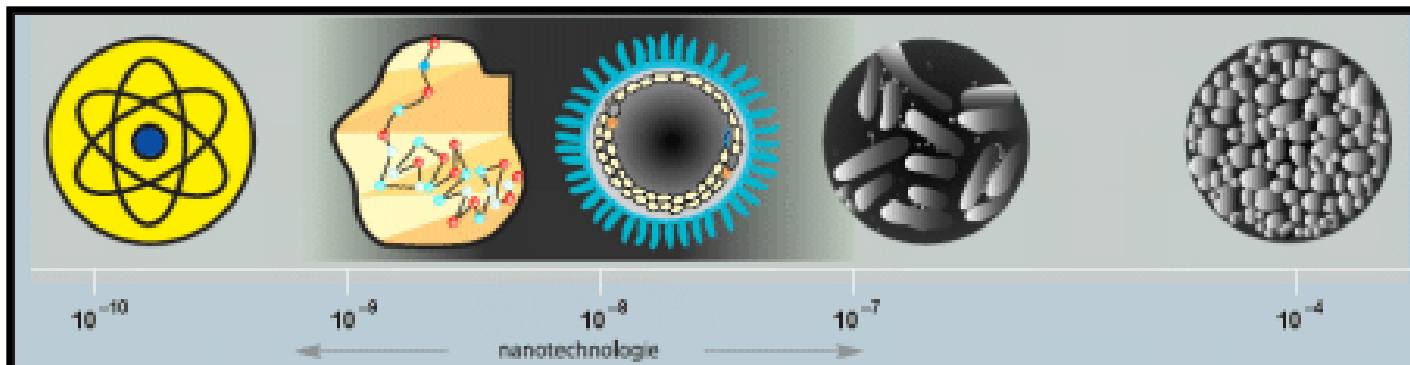
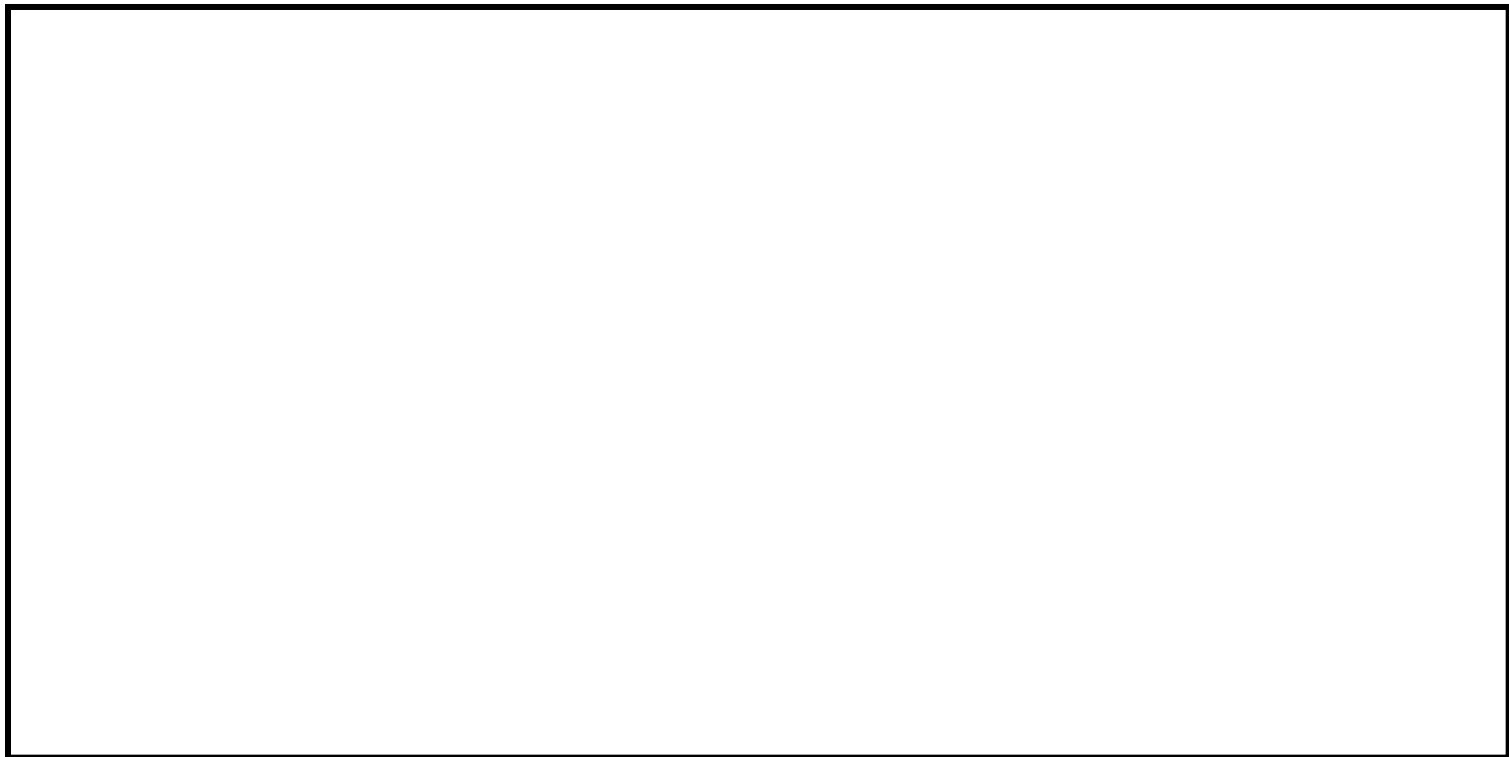
10 nm

100 nm

1 μm

10 μm





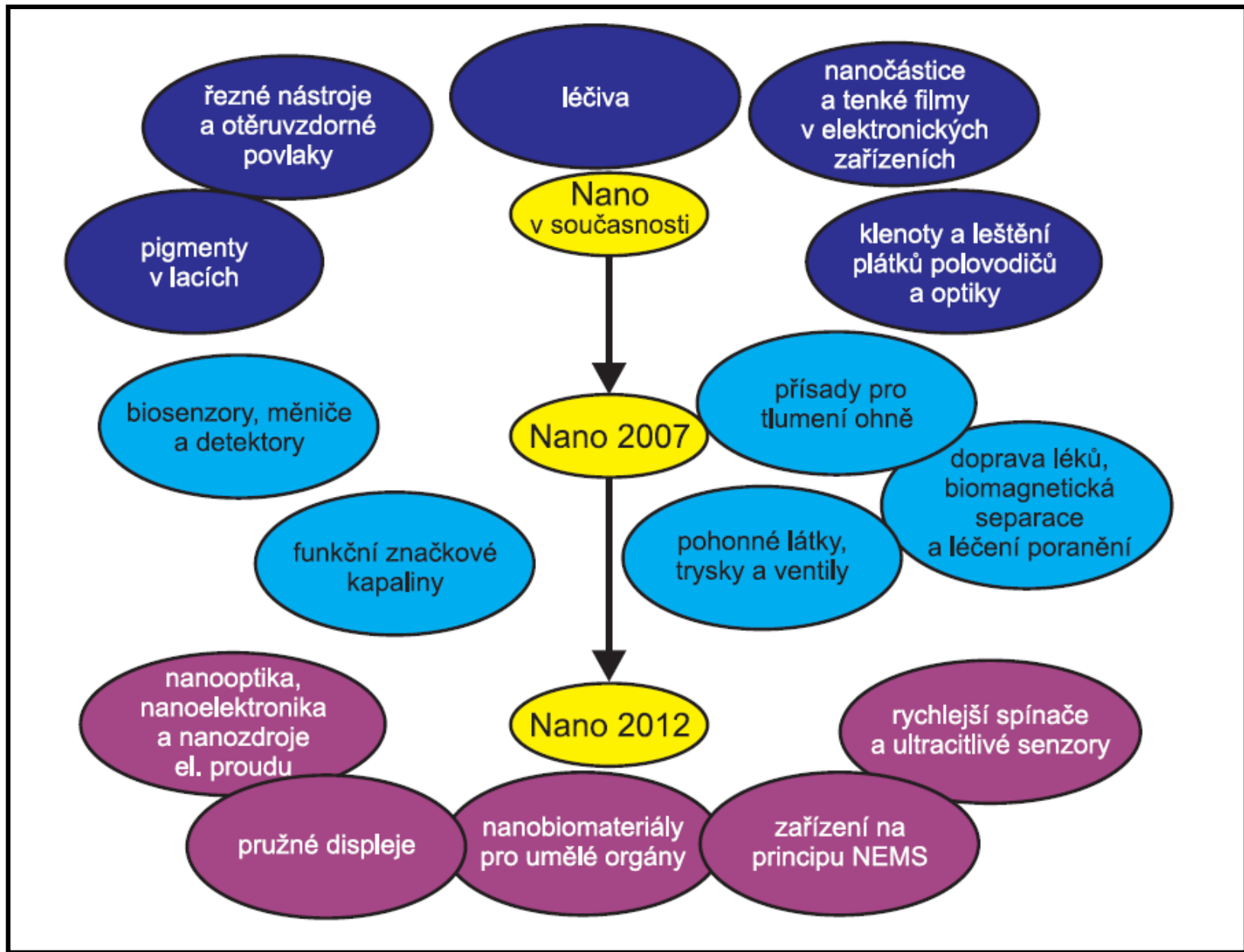
Obr. 1. Rozměry charakteristické pro nanotechnologie

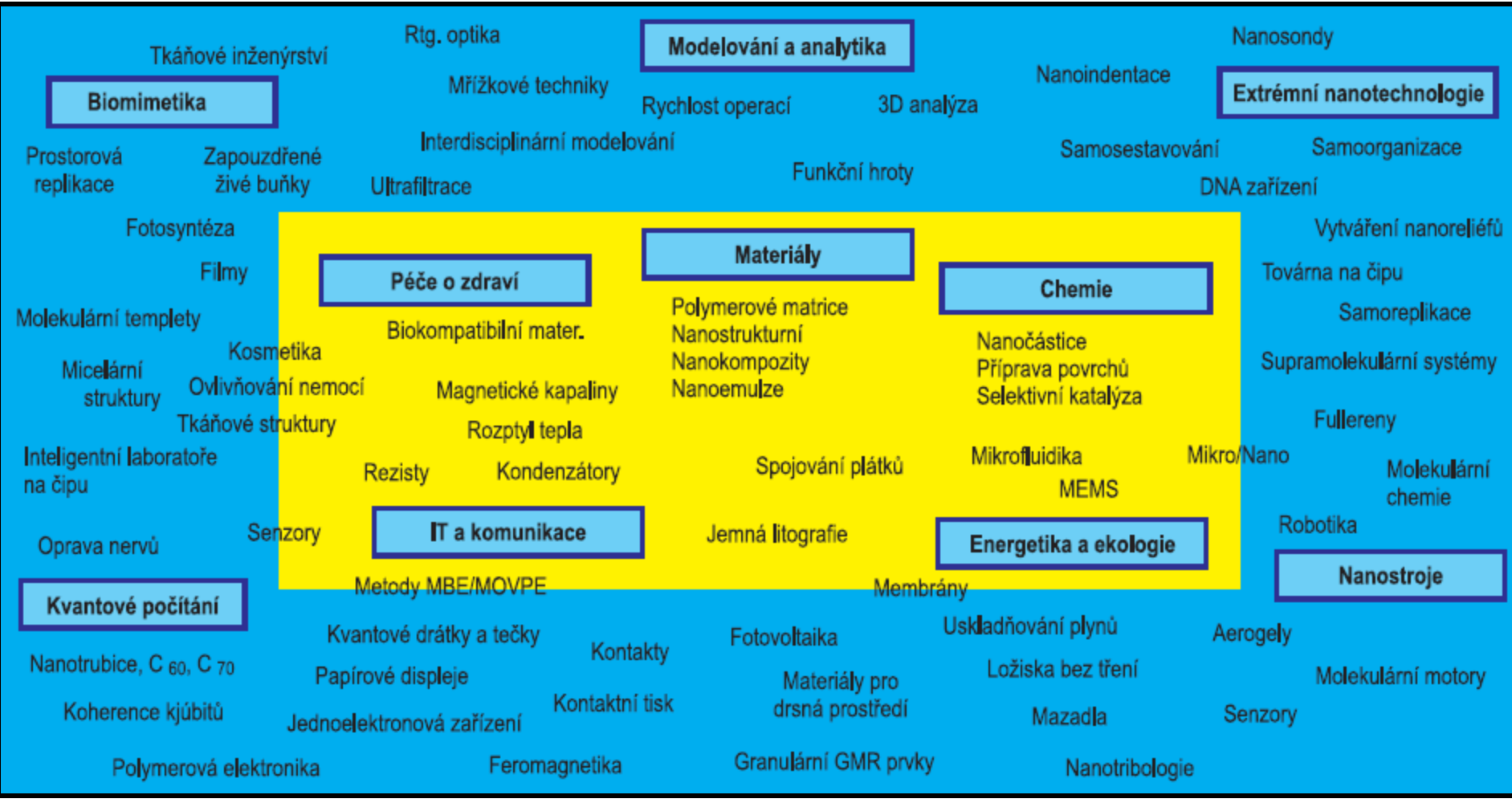
Richard Feynman: „There is plenty room at the bottom“
(Californian Institute of Technology)

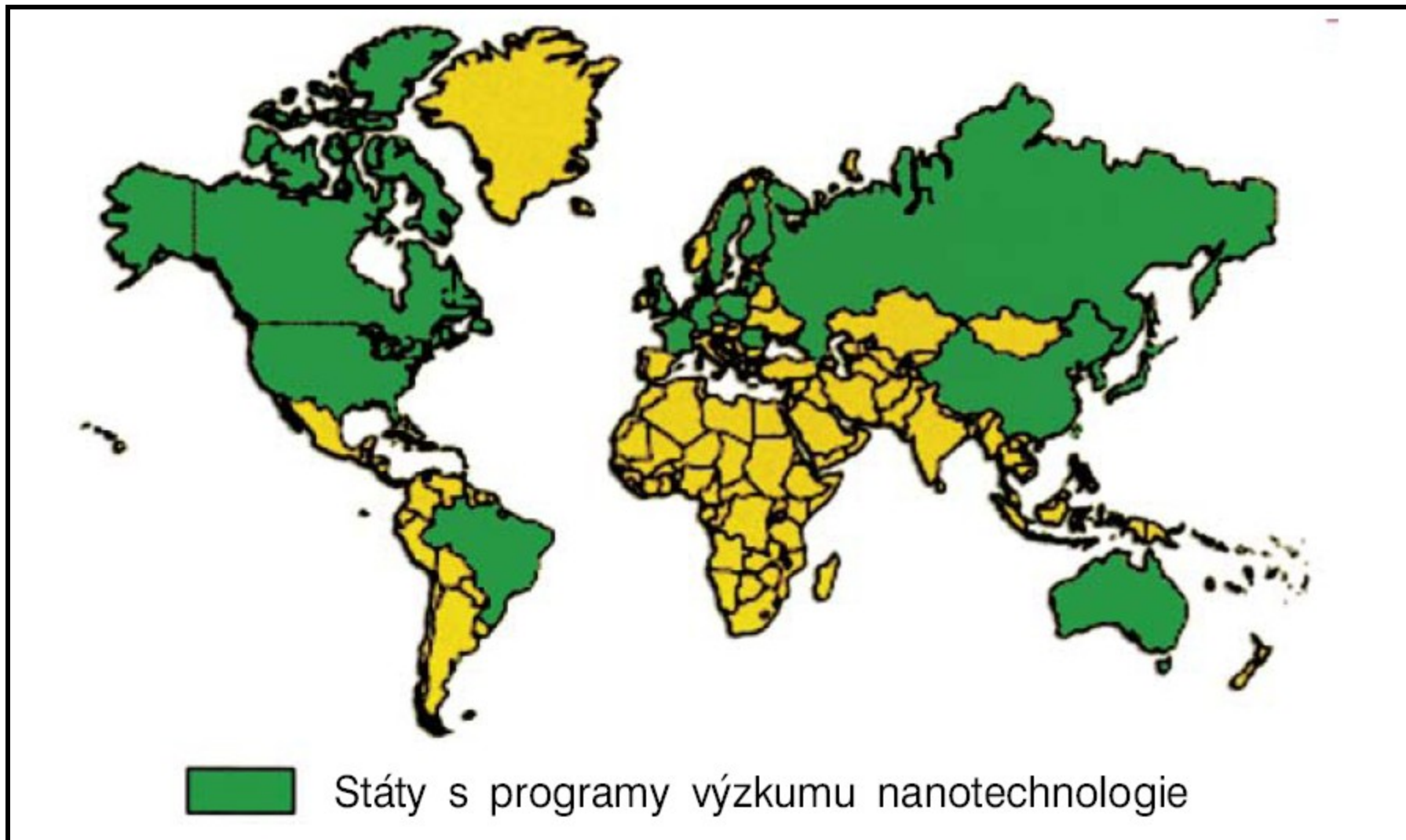


2. Nanotechnologie

- nanochemie**
- nanoelektronika**
- nanooptika (nanofotonika)**
- nanobiotechnologie, bionanotechnologie**
- nanomedicina**



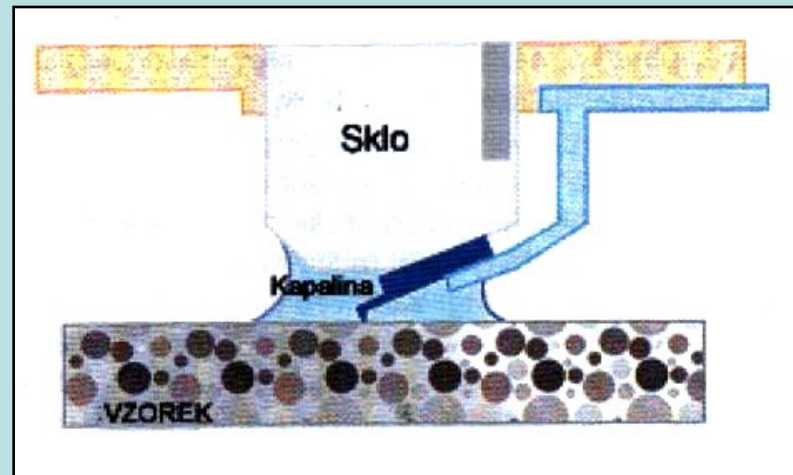
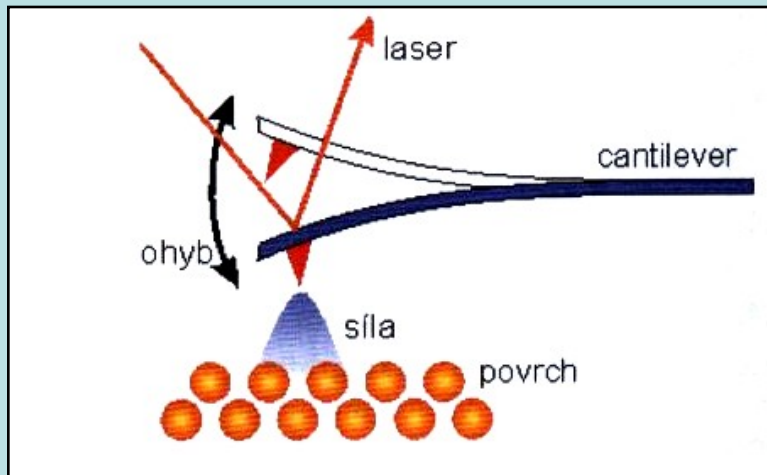




3. Nanopřístroje

- Fluorescenční mikroskop
- Fluorescenční UV mikroskop
- Povrchová plazmová rezonance
- Ramanova spektroskopie
- SEM (Scanning Electron Microscopy)
- TEM (Transmission Electron Microscopy)
- ET (Electron Tomography)
- SPM (Scanning Probe Microscopy)
- Rtg diagnostická tomografie
- Tomografická scintilace
- MRI (Magnetic Resonance Imaging)
- Hmotová spektrometrie

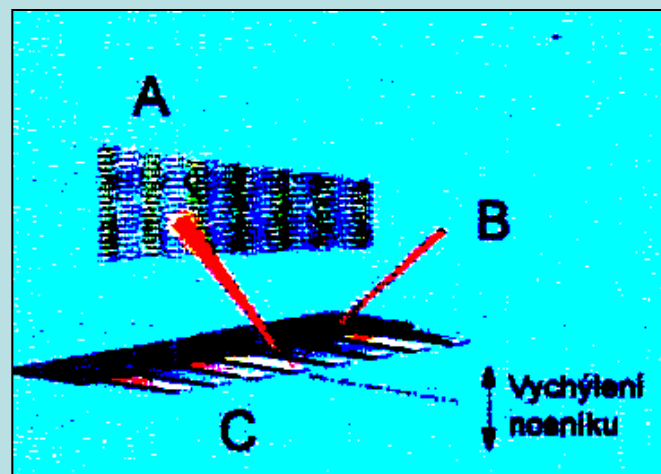
- AFM (Atomic Force Microscopy)



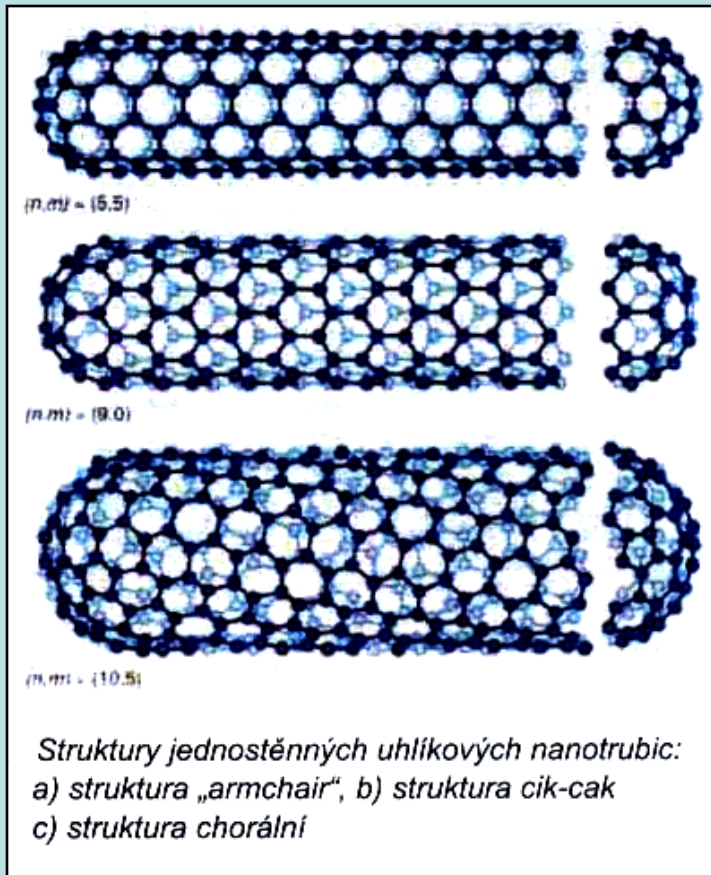
4. Příklady využití nanotechnologií

4.1. Nanobiosenzory

- „Umělý nos“ (8 „nosníků“, délka 500 μm , šířka 100 μm , tloušťka 500 nm, rozteč 250 μm . materiál: Si, potažený Ti a 20 nm vrstvičkou Au + povlak spec. polymeru).

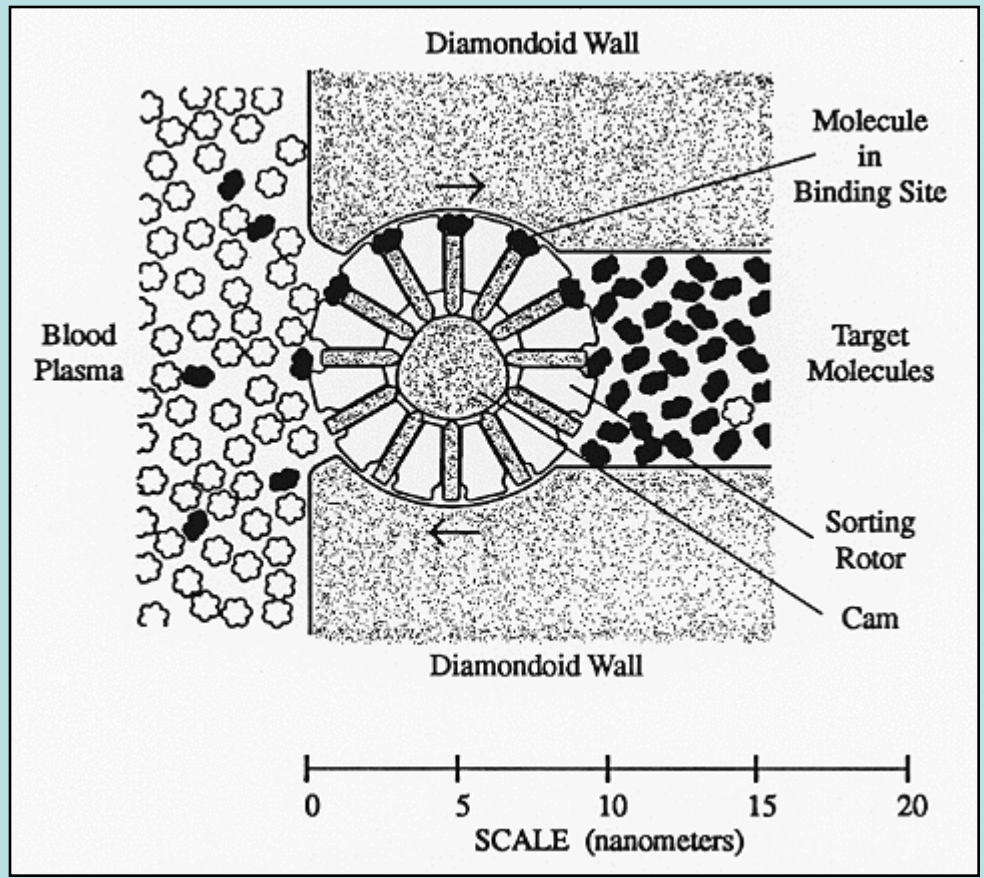


- detekce bakterií, virů a plísní pomocí nanodrátů Si (virus mění elektrickou vodivost)
- detekce plynů pomocí nanotrubic

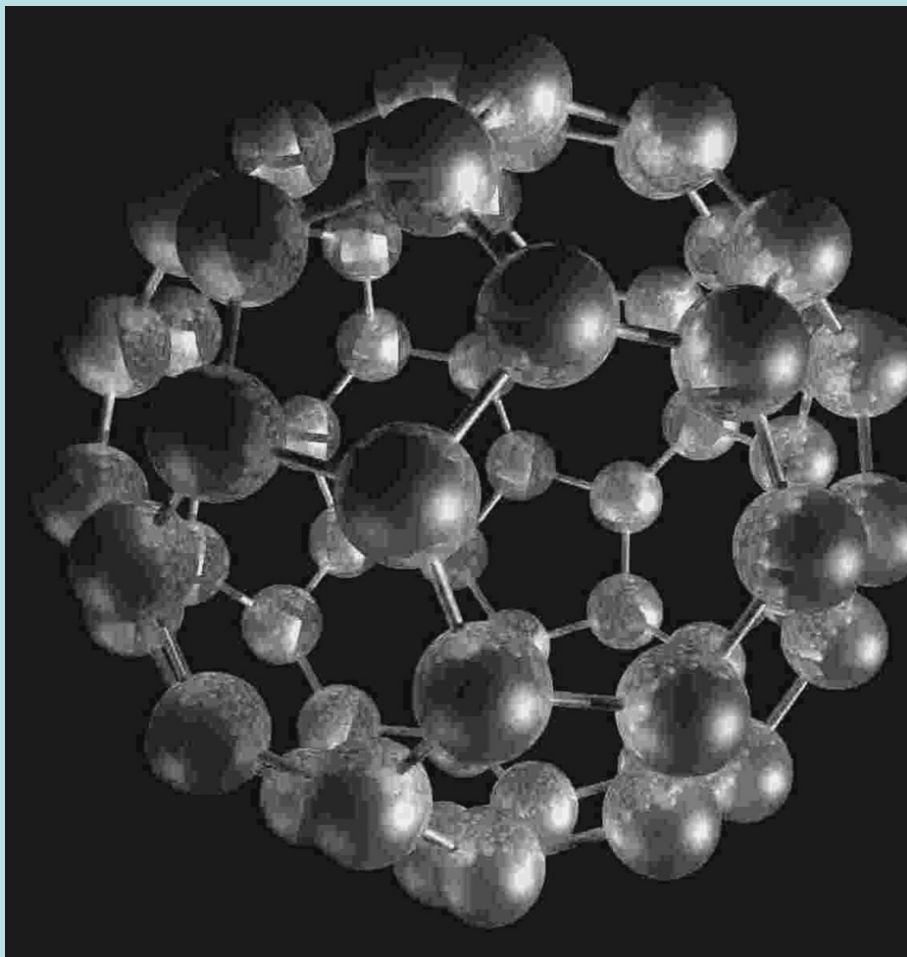


- vysoká mechanická pevnost
- velký Youngův modul pružnosti
- vysoká elektrická a tepelná vodivost
- nízká hustota
- významné elektrokatalytické vlastnosti
- biosenzory

- kvantové tečky - klastry atomů CdSe, CdTe apod.
(biologický výzkum molekul)
- nanočástice SiO₂
(snadná vazba na nukleové kyseliny => detekce)
- třídění molekul

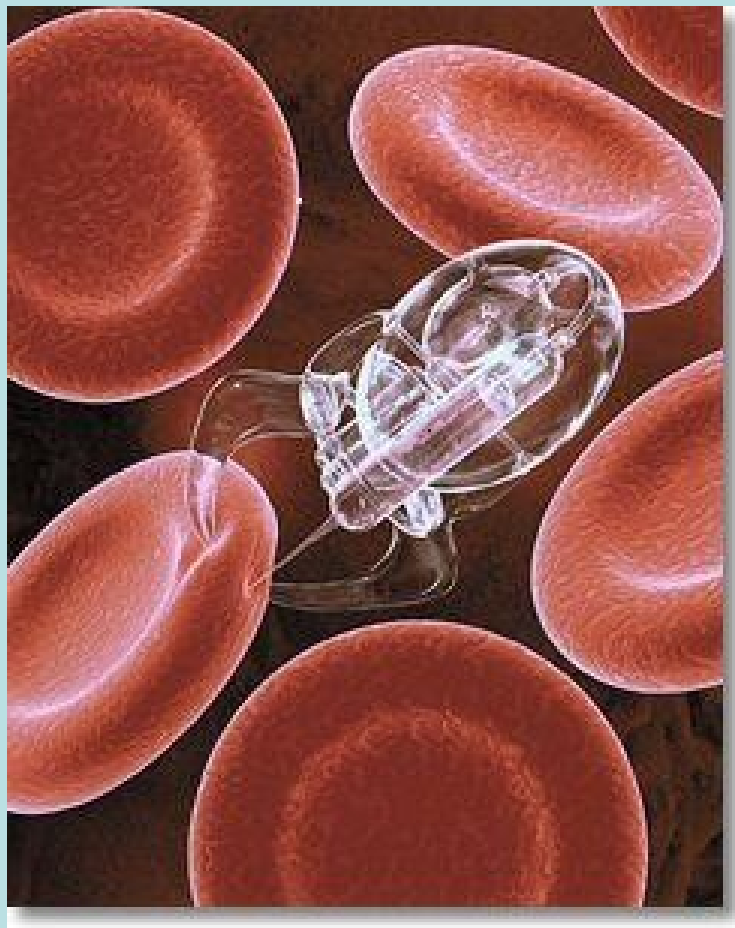


- fulerény



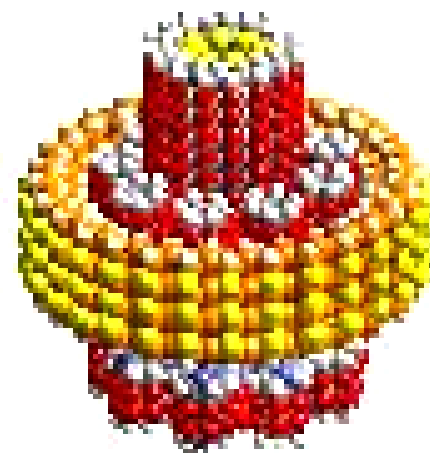
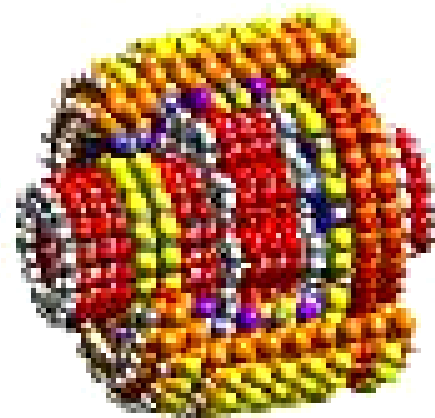
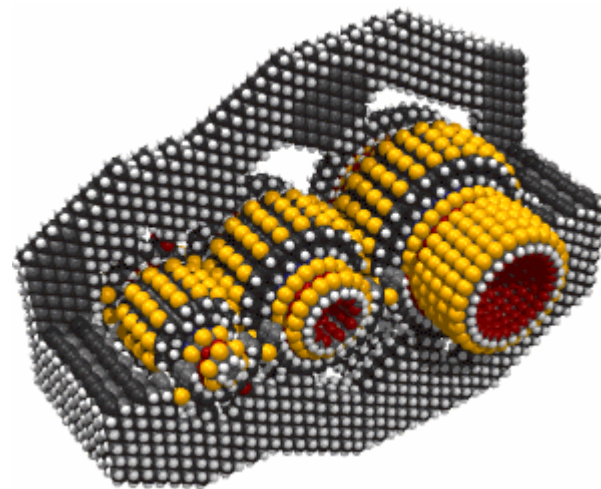
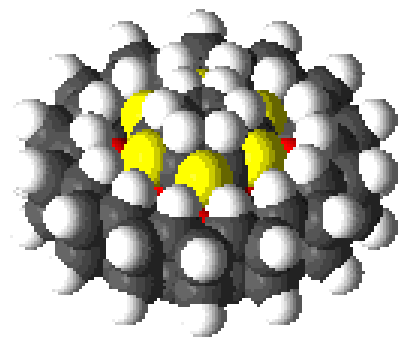
15 pětiúhelníků
a 20 šestiúhelníků
(nosiče léků, možnost léčby HIV,
antibakteriální účinky, po přidání
Na, K, Cs apod. možnost
supravodivosti, atd.)

- nanoroboty



- nový princíp spalovacích motorů

($\text{Me} + \text{O}_2 \rightarrow \text{MeO} + \text{Energie}$ $\text{MeO} + \text{H}_2 + \text{Energie} \rightarrow \text{Me} + \text{H}_2\text{O}$)



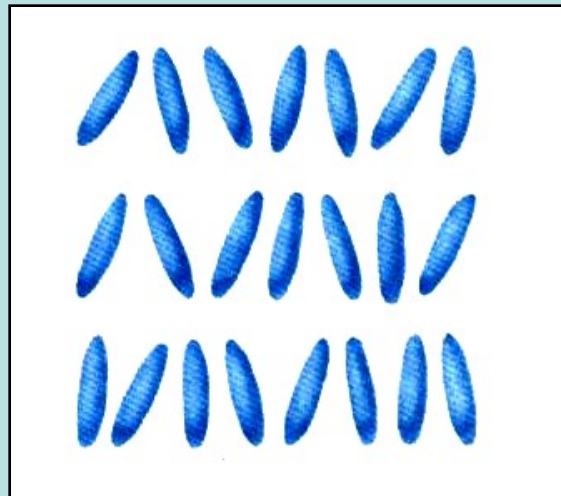
5. Nanomedicína

nanotrubičky – umělé svaly a nervy atd.

nanočástice hydroxyapatitu $\text{Ca}_{10}(\text{PO}_4)_6(\text{OH})_2$ – zuby, implantáty, kosti, atd.

nanočástice Ag, Ag_2O – již staří Římané stolovali na stříbře, koloidní stříbro

nosiče léků – fullerény, smektické tekuté krystaly



6.1. Nanotechnologie a léčba rakoviny

Současné způsoby léčby rakoviny:

- chirurgická léčba
- radioterapie
- genotoxická chemoterapie

Perspektivní způsob:

bioterapie (umožněna pokrokem v molekulární biologii, genetice a imunologii)

Nanotechnologie umožní v blízké budoucnosti sledovat nádor *in vivo*, dopravovat léky přímo do nádoru a plně pochopit mechanismus vývoje rakoviny.

7. Závěr

- rozvoj nanotechnologií – další kvalitativní revoluce v lidském poznávání, mnohem výraznější, než používání PC.
- splývání vědních oblastí (fyzika + chemie + biologie) a rozvoj nových interdisciplinárních věd
- reorganizace školního vzdělávání
(f + ch + b = SCIENCE)

Děkuji za pozornost