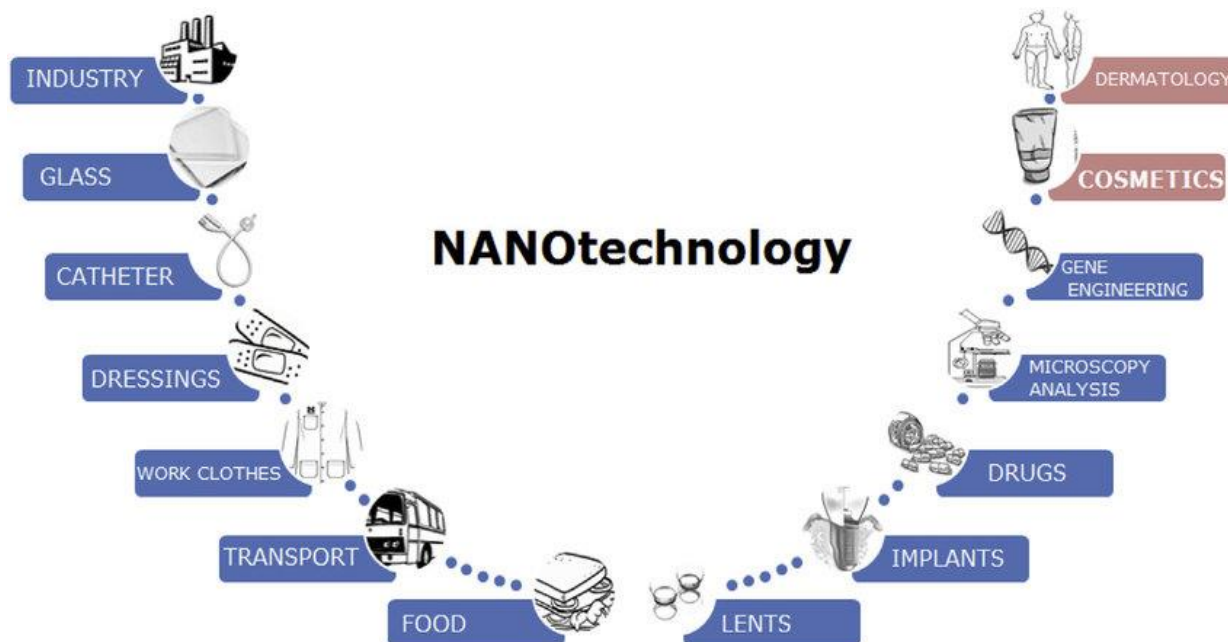


Textilní nanomateriály

Úvodní přednáška

Nanotechnologie - multidisciplinární oblast výzkumu
jež vychází z fyziky, materiálového inženýrství,
chemie a biologie

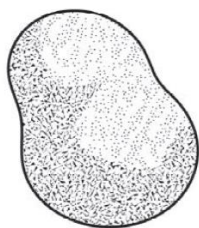
Nanotechnologie - technologie, která se vztahuje ke
studiu, manipulaci, vývoji a aplikaci látek, částic a
struktur na stupnici nanometrů



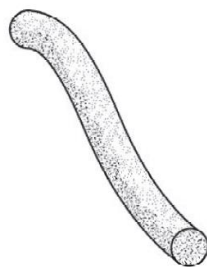
Nanomateriál – materiál s jedním, dvěma nebo třemi vnějšími rozměry v nanoměřítku

Nanoměřítka – rozsah délky přibližně od 1 do 100 nm
(1nm = 1m⁻⁹)

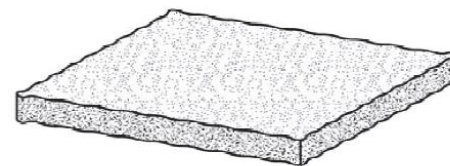
ISO 80004-1:2023 Nanotechnologies—Vocabulary—
Part 1: Core vocabulary



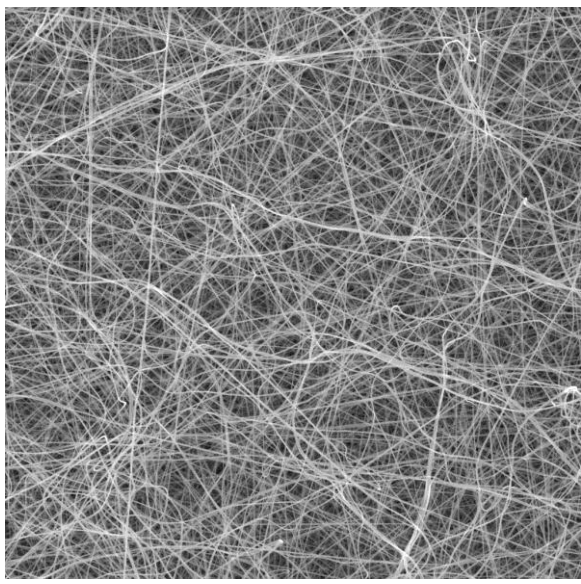
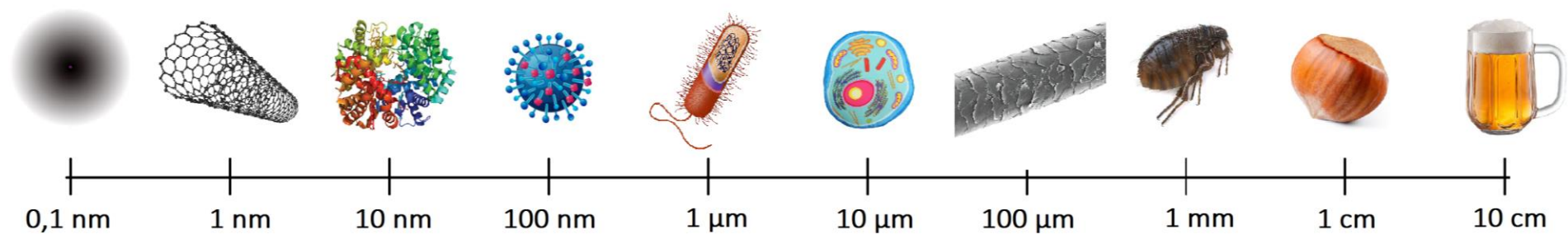
Nanočástice
Tři rozměry v
nanoměřítku

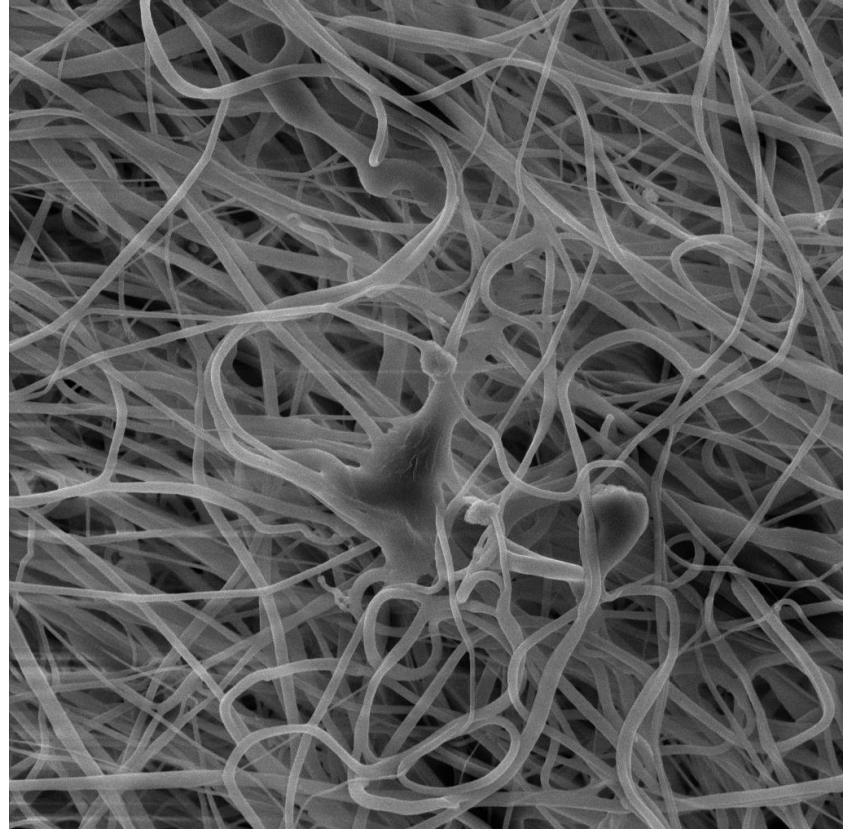
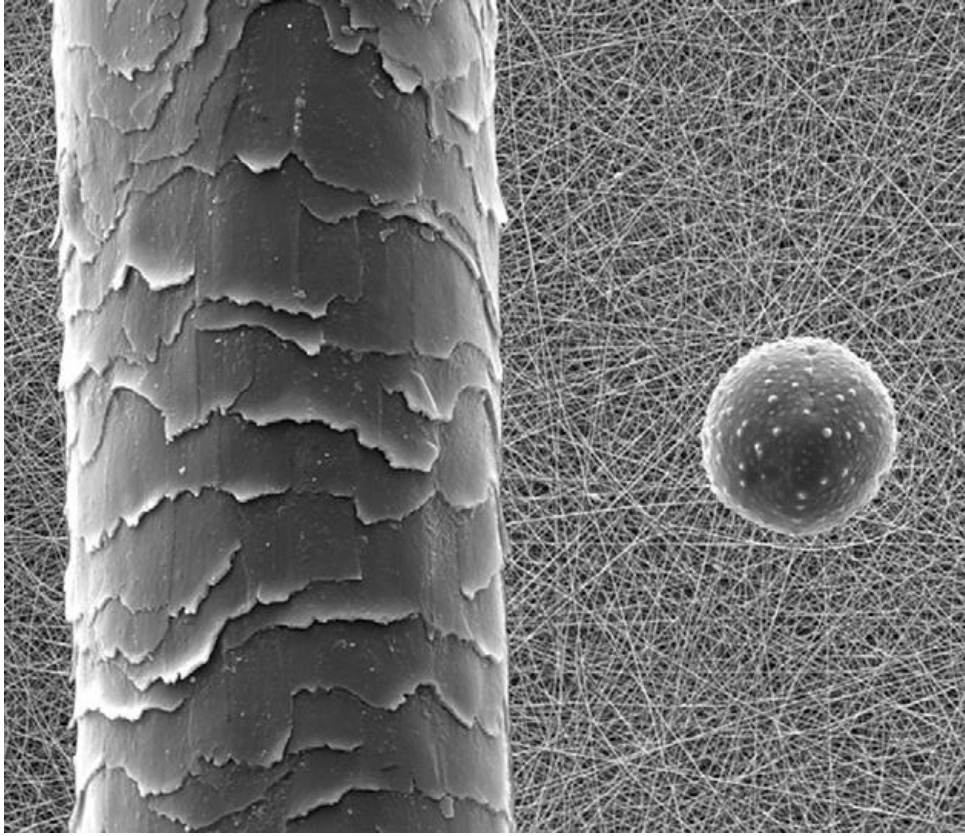


Nanovlákn
Dva rozměry v nanoměřítku



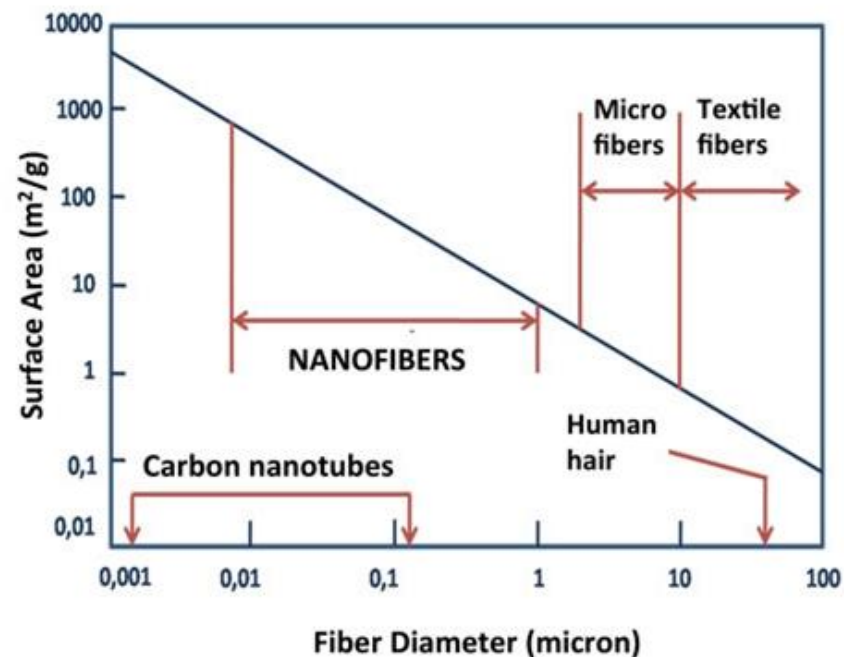
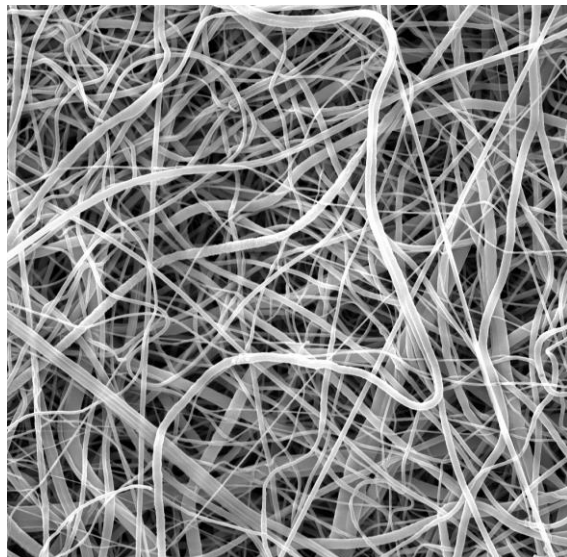
Nanodestička
Jeden rozměr v nanoměřítku



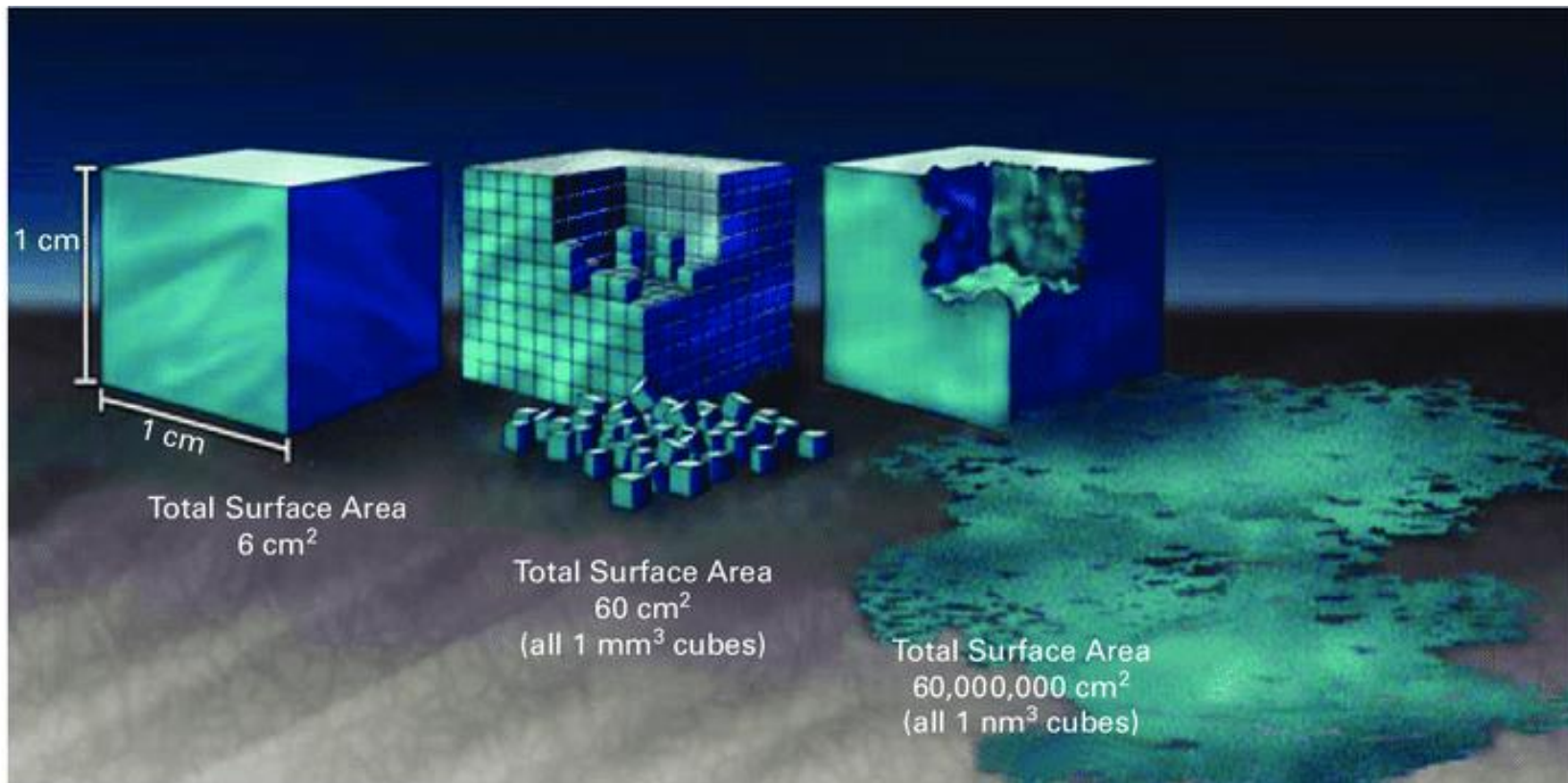


Proč nanovlákná?

- Vysoká porozita
- Malý průměr pórů
- Velký měrný povrch

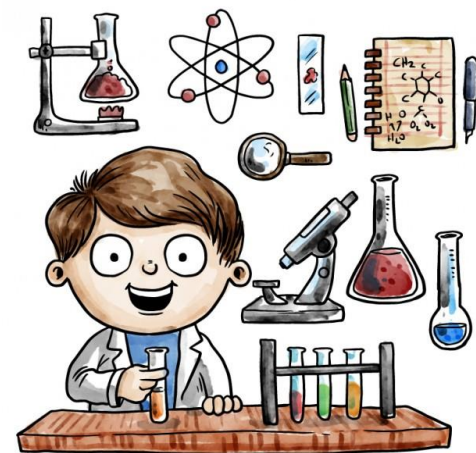


Měrný povrch



Z čeho vznikají?

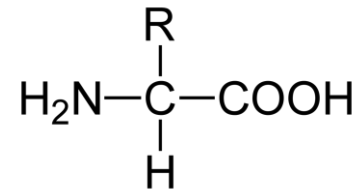
- Z přírodních i syntetických materiálů
 - Z homopolymerů, kopolymerů
 - Z blendů
 - Z roztoků nebo tavenin
-
- Zvlákněno více než 100 různých polymerů



Přírodní materiály

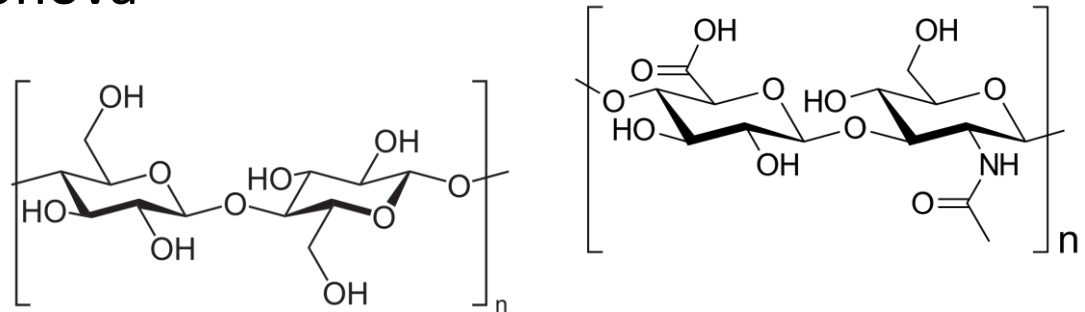
- Proteiny – složeny z aminokyselin

- Kolagen
- Želatina
- Elastin



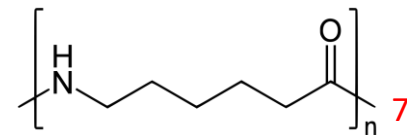
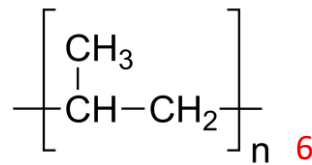
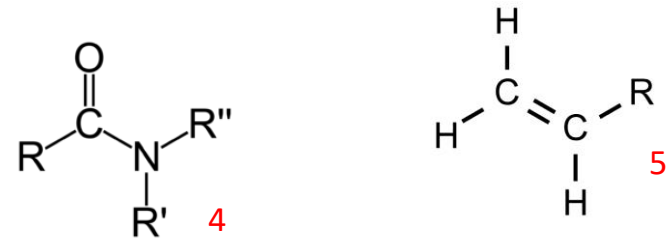
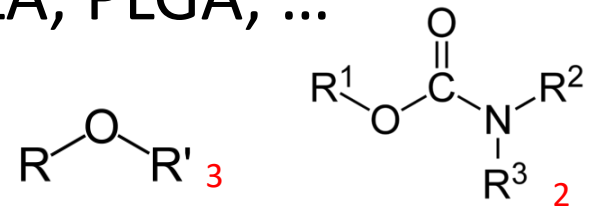
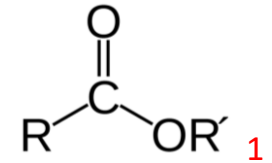
- Polysacharidy – složeny ze sacharidových jednotek

- Kyselina hyaluronová
- Škrob
- Celulóza
- Alginát
- Chitosan



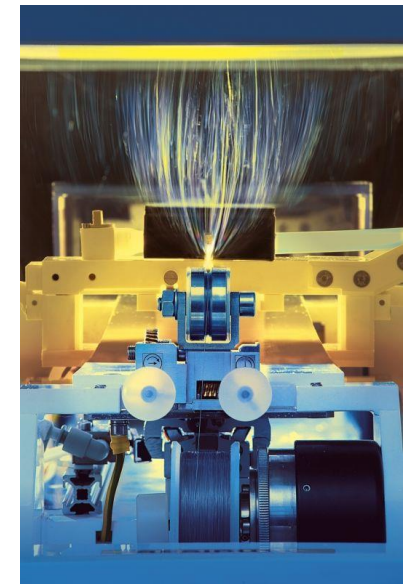
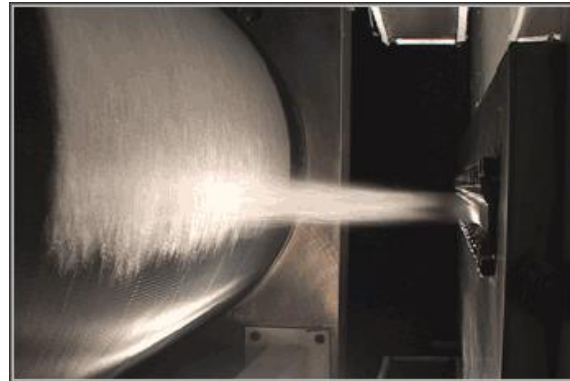
Syntetické materiály

- Polyamidy – PA 6, PA 66
- Polyestery – PET, PCL, PLC, PHB, PLA, PLGA, ...
- Polyuretany
- Polyetery – PEO
- Polyvinily – PVA, PVB, PAN
- Polyolefiny – PE, PP



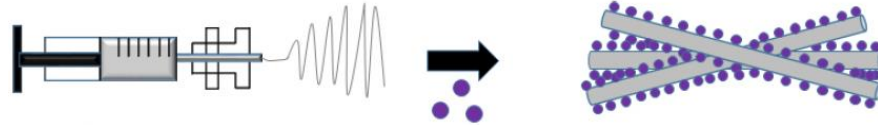
Jak vznikají?

- Elektrické zvlákňování
- Meltblown
- Odstředivé zvlákňování
- Bikomponentní vlákna
- Drawing
- Syntéza šablonou
- Fázová separace
- Samosestavování



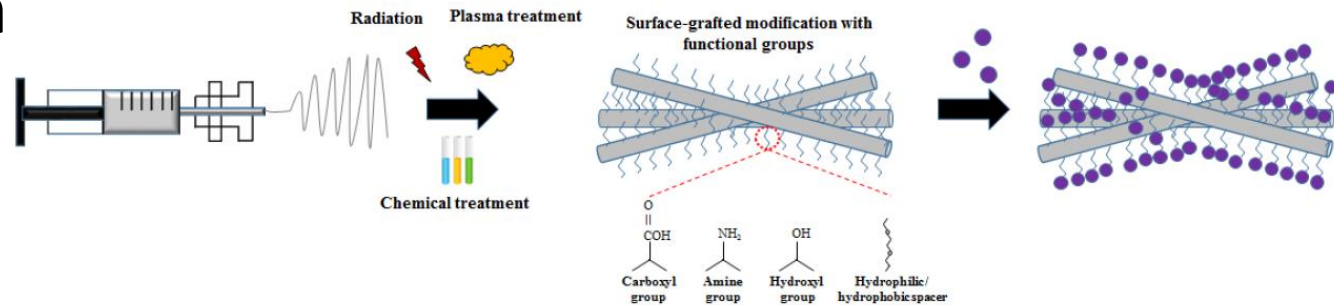
Modifikace nanovláken

- Fyzikálně



- Roubováním

- Plazmou
- Zářením
- Chemicky



- Přidáním aditiv

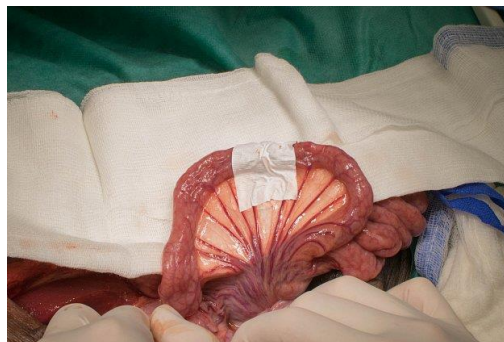


- Koaxiální zvlákňování



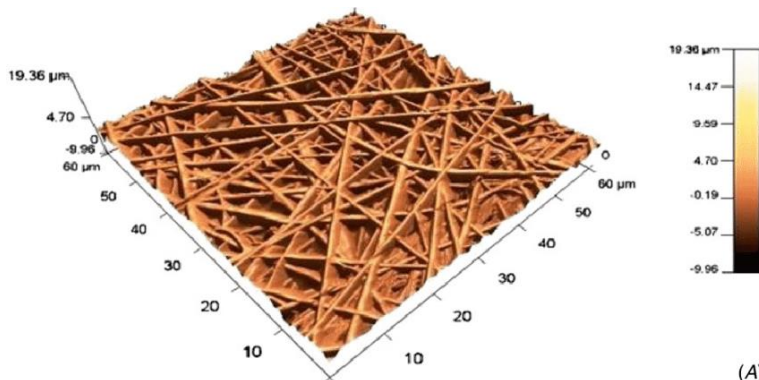
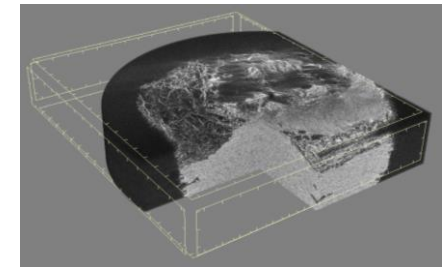
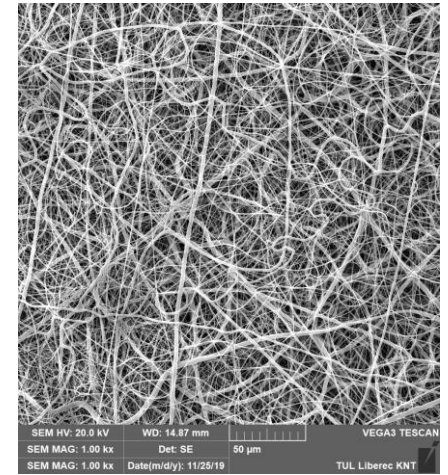
K čemu jsou vhodná?

- Filtrace
- Tkáňové inženýrství
- Optické senzory
- Zvuková izolace
- Baterie
- Oblečení
- ...

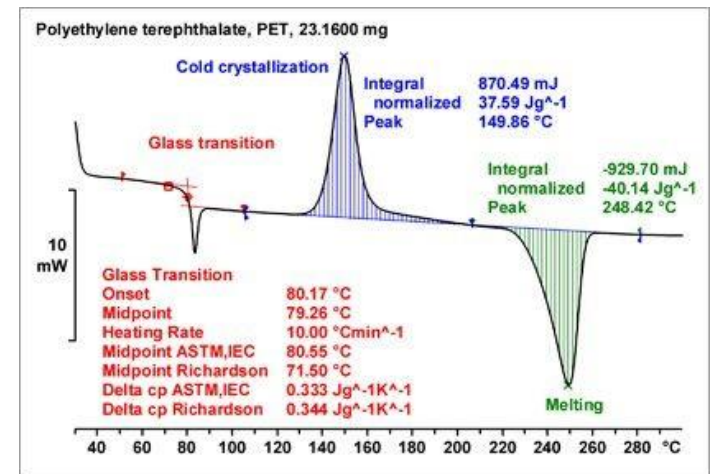


Jak je lze charakterizovat?

- SEM / TEM – elektronová mikroskopie
- AFM – trojrozměrné zobrazení povrchu
- TGA / DSC – termická analýza
- BET – měření měrného povrchu
- XPS – chemické složení povrchu
- CT – získání modelu



(A)



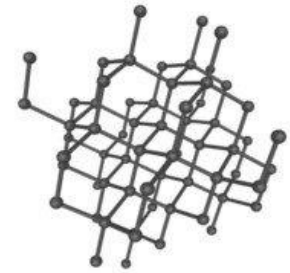
Uhlíkové nanomateriály

- Uhlík – chemický prvek, základní kámen všech organických sloučenin

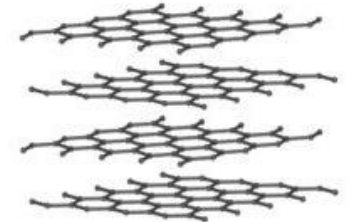
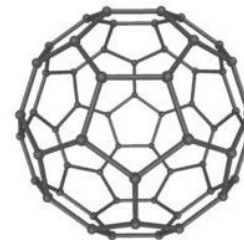
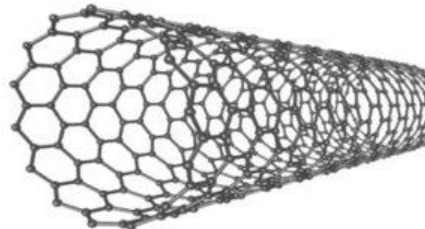
- Výskyt uhlíku:
 - Volný uhlík
 - Organické sloučeniny
 - Anorganické sloučeniny



Formy uhlíku

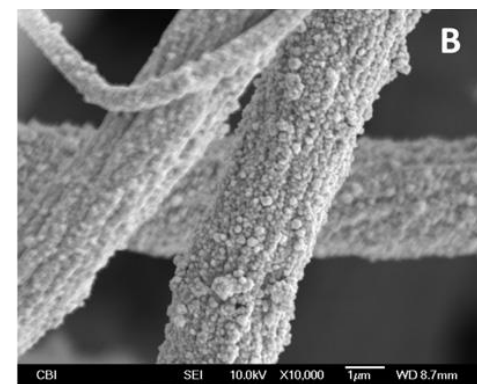
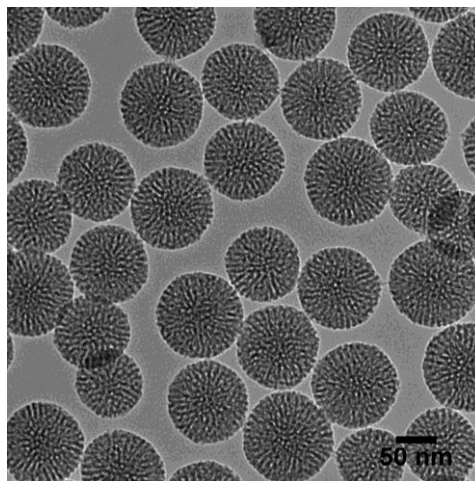


- Diamant – krystalická forma uhlíku
- Grafit – vrstvy grafenu, které spolu drží vlivem van der Waalsových sil
- Grafen – uhlíky vázané do šestiúhelníků
- Fulereny – vrstvy z pěti a šestiúhelníků, svinuté do „kulovitého“ tvaru
- Nanotrubičky – válcově svinuté vrstvy grafenu
- Nanovlákná



Anorganické nanočástice

- Nanočástice oxidů kovů - TiO_2 , Al_2O_3 , ZrO_2 , MnO , CeO_2
- Magnetické nanočástice - Fe_3O_4 , Fe_2O_3
- Křemičité nanočástice - SiO_2
- Nanočástice stříbra
- Nanočástice zlata



Děkuji za pozornost!



TEST

Jaké jsou rozměry nanovláken?

Jakými technologiemi lze připravit nanovlákná?

Z jakých materiálů se připravují nanovlákná?

Co jsou to uhlíkové nanomateriály?