

Možnosti předcházení poškození zdraví v důsledku expozice nanomateriálům

MUDr. Jiří Lešovský

Zdravotní ústav se sídlem v Liberci

Co jsou nanomateriály?

Chemické látky,

- velikost < 100 nm ve dvou rozměrech
- nezávisle na
- chemickém složení
- skupenství
- rozpustnosti
- elektrické vodivosti

How Nanotechnology Works

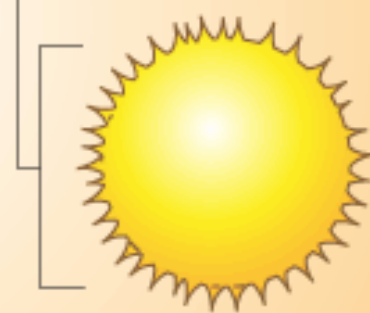
©2007 HowStuffWorks

Head of a Pin is 1 millimeter



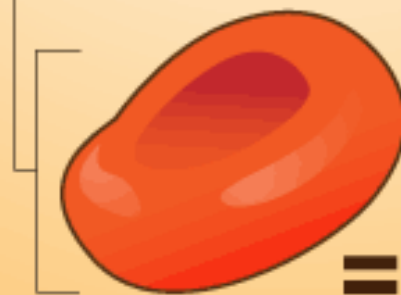
=
1,000,000
nanometers

Ragweed pollen is 20 micrometers



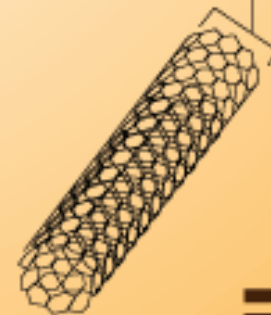
=
20,000
nanometers

Red blood cell is 2.5 micrometers



=
2,500
nanometers

Carbon nanotube is 2 nanometers



=
2 nanometers

1 millimètre (mm)
= 1 millième de mètre

1 micron (μm)
= 1 millionième de mètre

1 nanomètre (nm)
= 1 milliardième de mètre



100 μm

Tique

1 μm
Spores



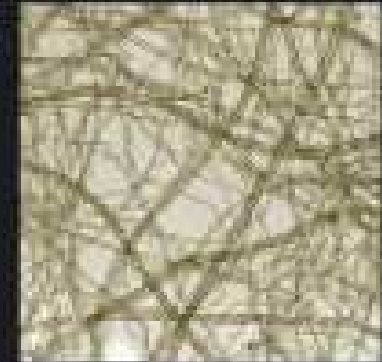
1 μm
Globules rouges

Cheveu

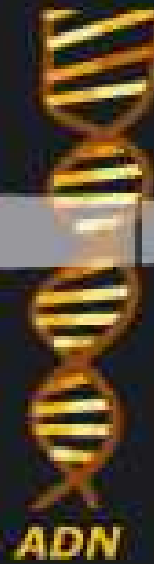
10 μm



0,2 μm

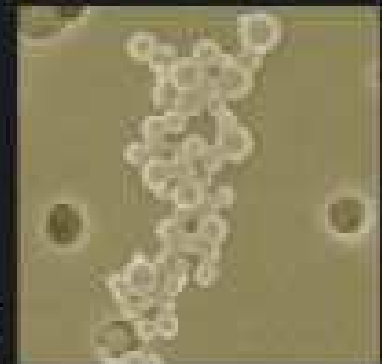


Nanotubes de carbone



ADN

Fumée de soudage

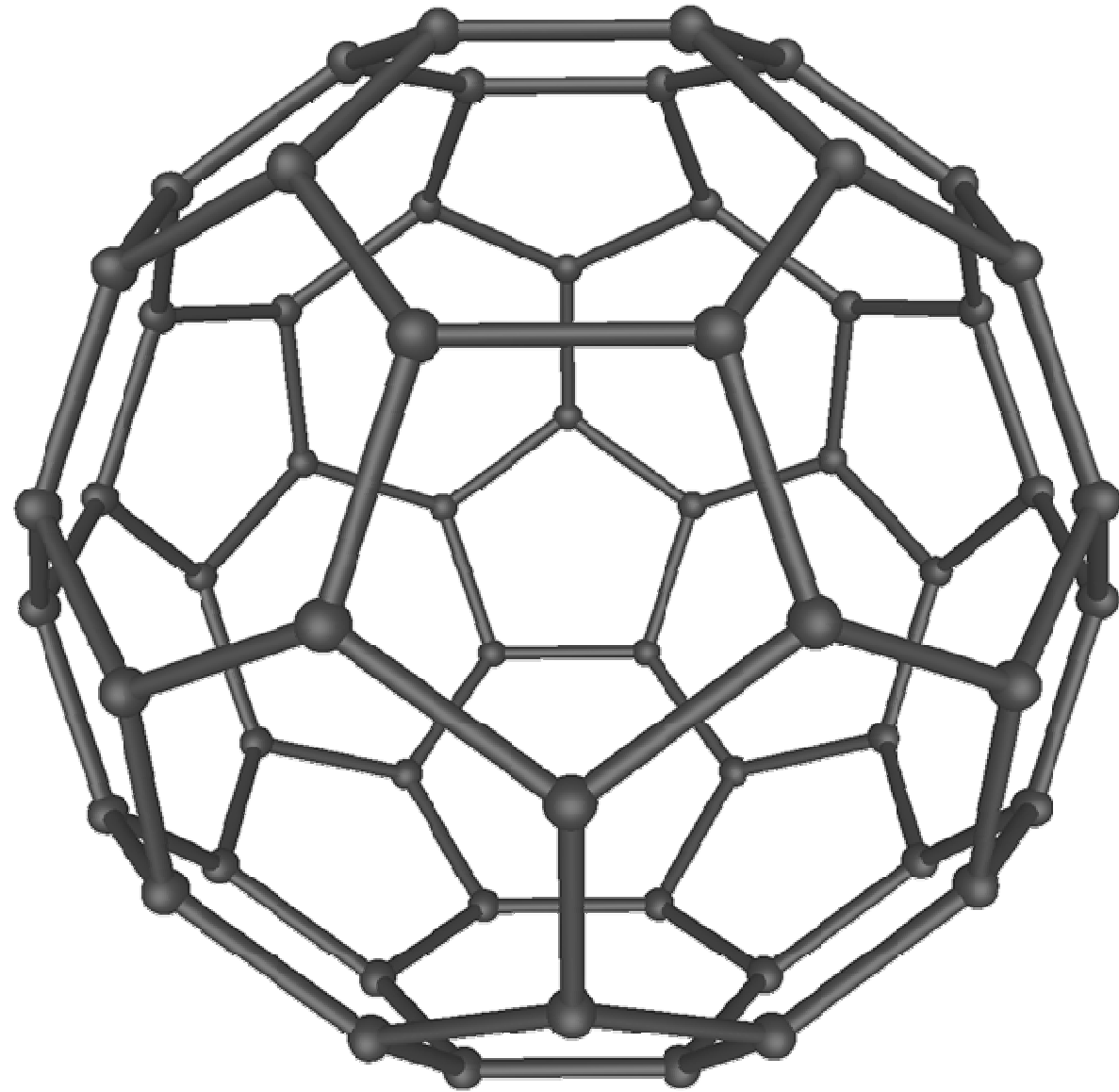


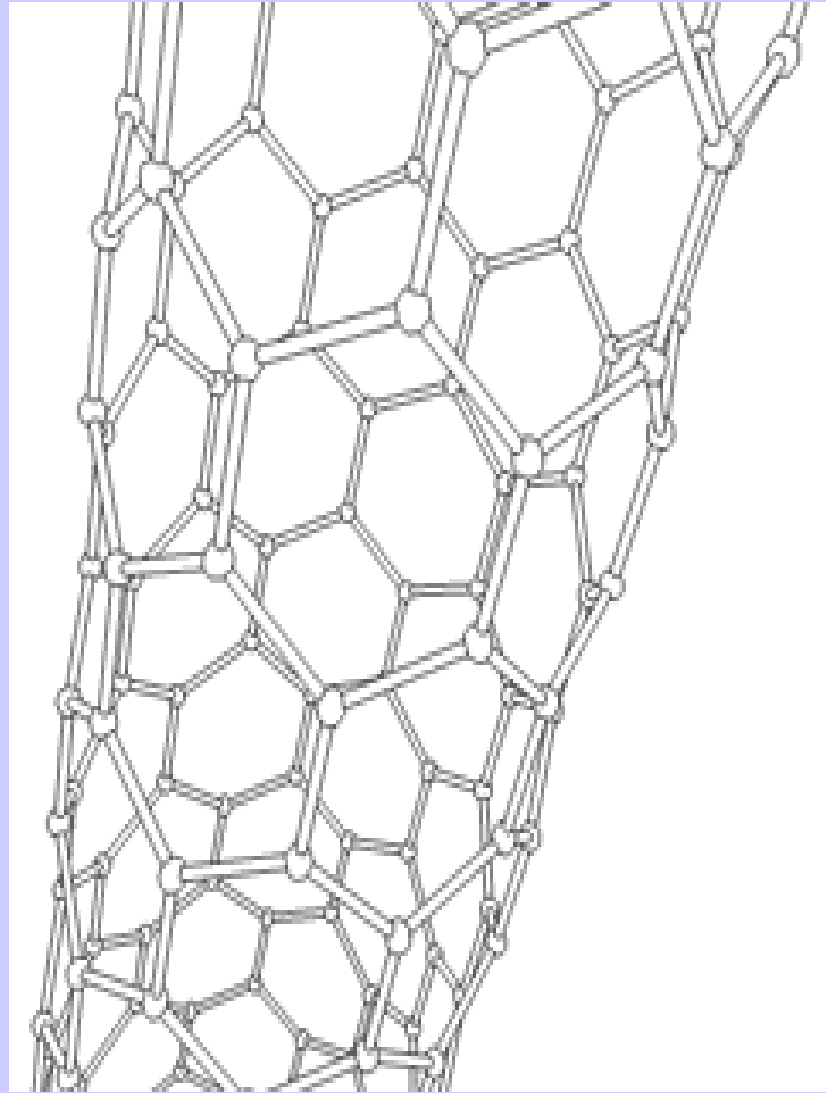
100 nm

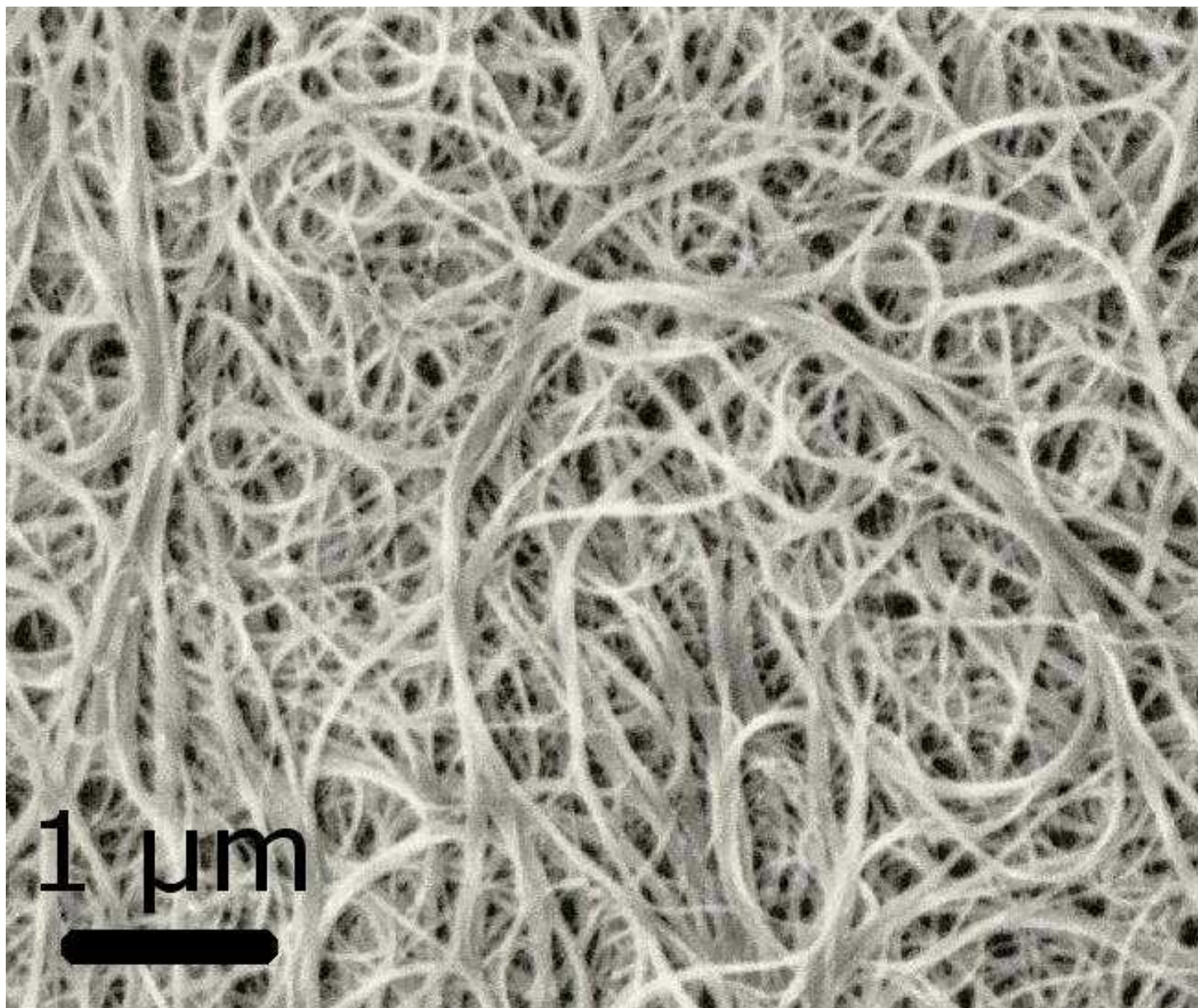
← Macro →

← Micro →

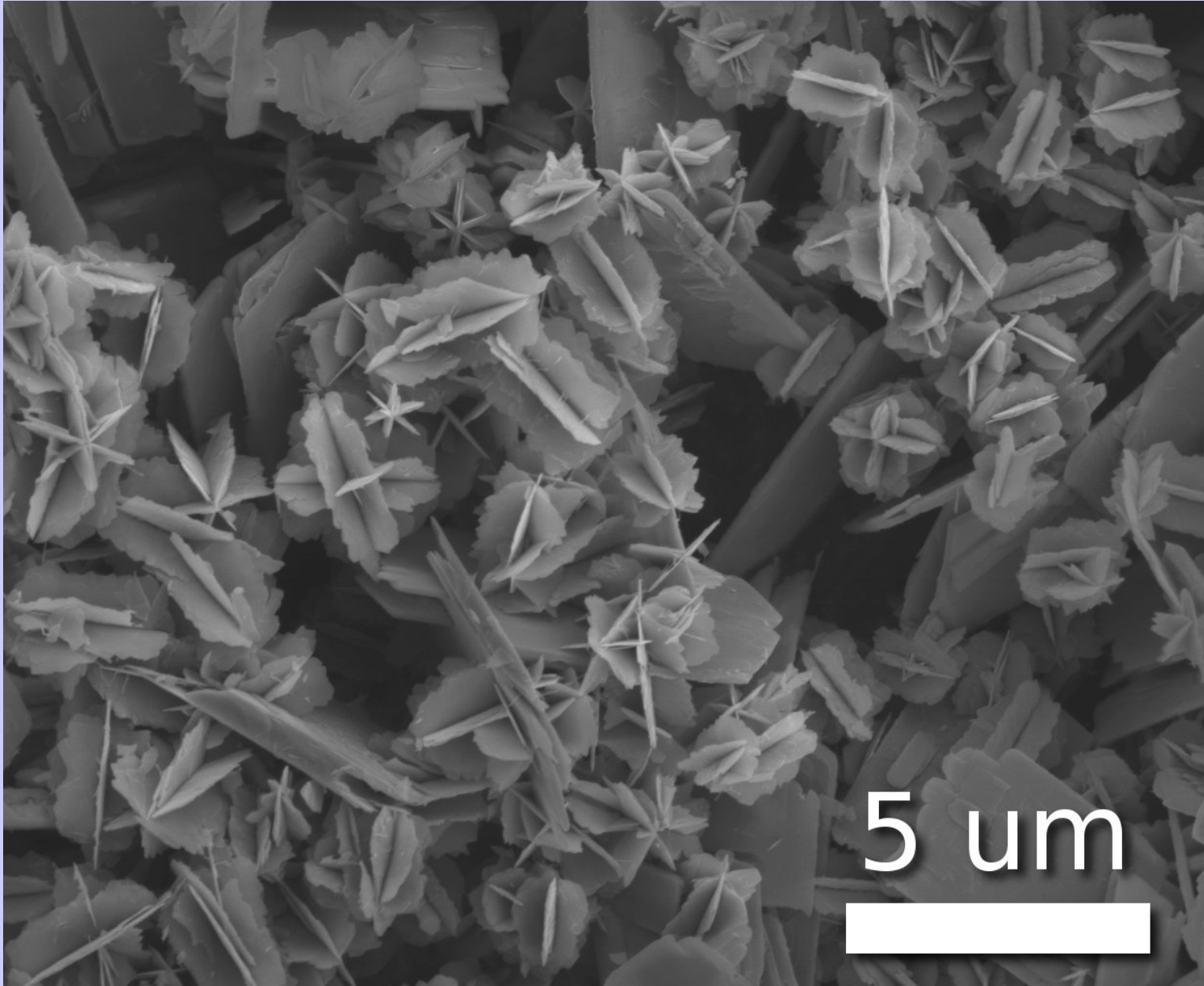
← Nano →







„Nanohvězdice“ V_2O_5



Nanomateriály nejsou nové

Přirozený vznik

- výbuchy sopek, hoření

Vytvářené člověkem

- vrtání, řezání

Lykurgova váza



Lykurgova váza



Lykurgova váza



Nanomateriály nejsou samy

směsi

- společně s *nenano*
- o různém chemickém složení

Identifikace expozice

- Jsou přítomny nano?
- Kdo je exponován? počet, doba...
- V jaké formě jsou nano?
 - plyny
 - aerosol
 - kontakt s kůží
- Lze expozici zabránit?

Jaký nanomateriál?

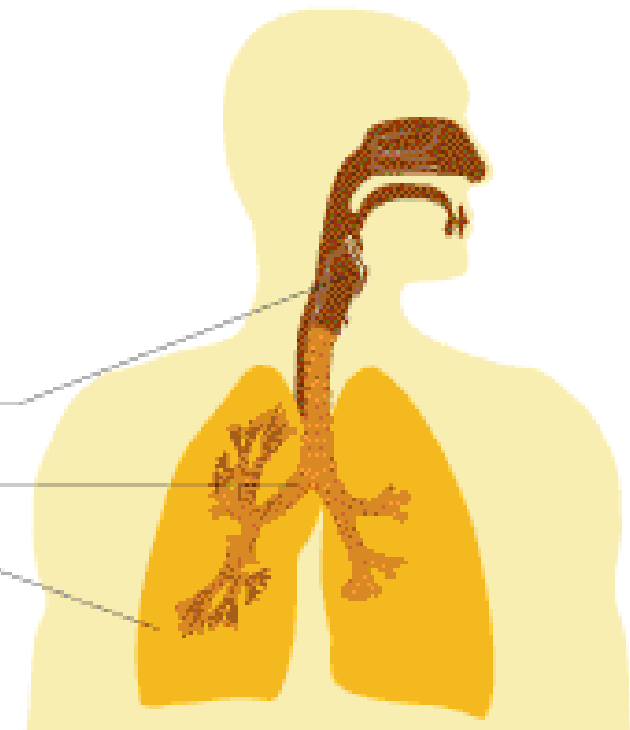
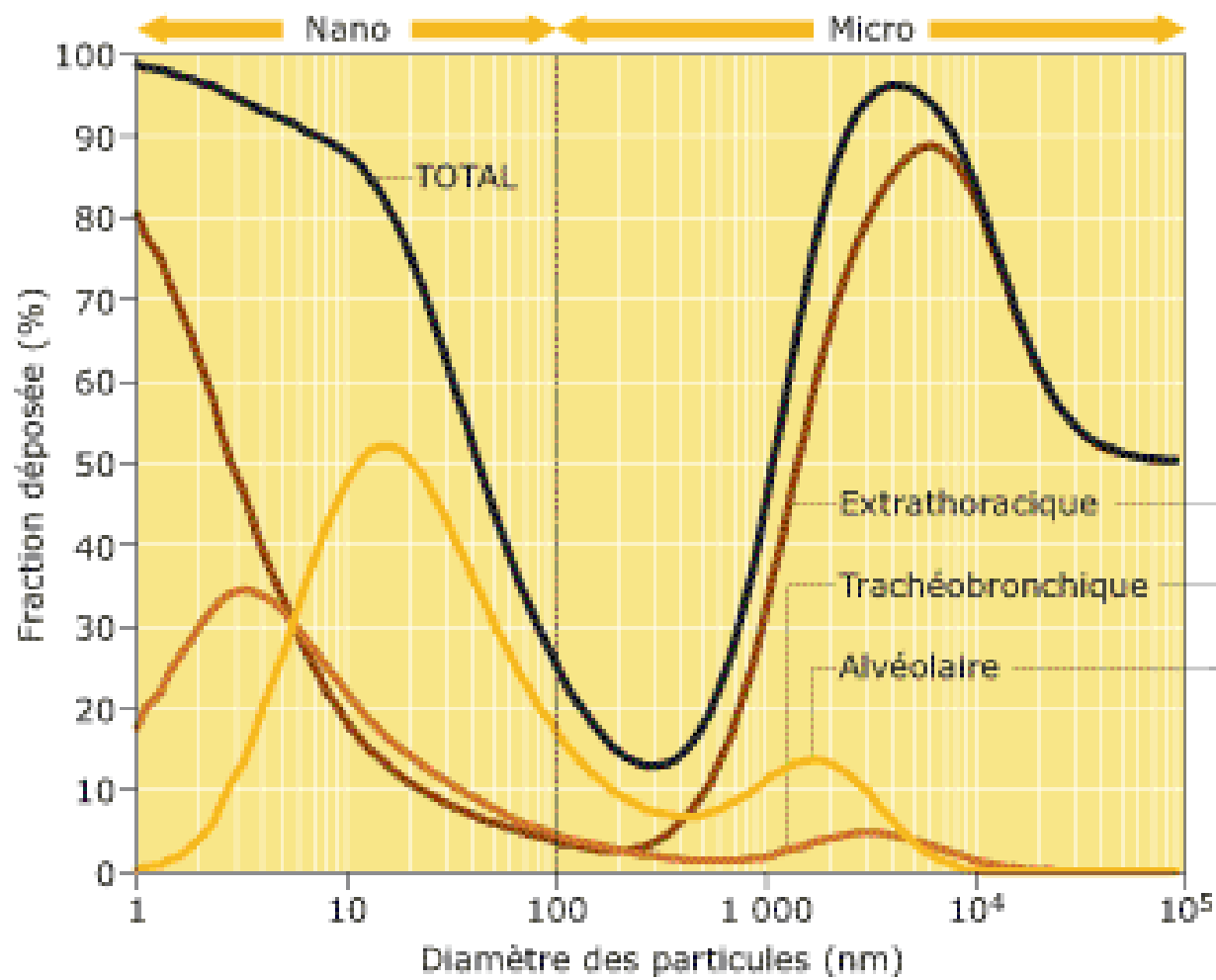
- Volný X agglomeráty X vázaný nano na matrix
- Chemické složení
- Rozpustný?

Snížení expozice 1

- záměna
 - látky
 - formy
- odsávání u zdroje + údržba
- hermetisace, laminární boxy
- zabránění kontaktu (OOPP) + údržba
- řádné poučení / **proškolení** pracovníků

Snížení expozice 2

- filtry HEPA
- omyvatelné plochy, úklid na vlhko
- vláknité netkané textilie



Příklad

limit NIOSH pro **TiO₂** a pracovní dobu
40 hod /týden

- nad 100 nm (jemný): 1,5 mg /m³
- pod 100 nm (ultrajemný): 0,1 mg /m³

Pracovnílékařský dohled je problematický 1–1

- více možných parametrů ke sledování
 - ovlivnění plicních funkcí a struktury – emfysem, fibrosa;
 - allergisace, asthma
 - změny kardiovaskulárního systému – akcelerovaná atherodegenerace, změny klidových a zátěžových funkčních parametrů
 - zánětlivé procesy
 - oxidační stress

Pracovnílékařský dohled je problematický 1–2

- více možných parametrů ke sledování
 - alterace krevní srážlivosti;
 - ovlivnění jaterních funkcí
 - ovlivnění ledvinných funkcí
 - neurologická degenerace
 - mutagenese
 - karcinogenese

Pracovnílékařský dohled je problematický 2

- nejasné rozlišení původu
obecná onemocnění X profesionální
- Kontraindikace: Asthma bronchiale, CHOPN
- Doporučení:
rtg. hrudníku, ekg, spirometrie
markery oxidačního stressu ve vydechovaném vzduchu?

- Safe approach to nanotechnology – BSI British Standards publishes new guidance for UK industry

<http://www.bsigroup.com/en/About-BSI/News-Room/BSI-News-Content/Disciplines/Nanotechnology/Nanotech-launch/>

<http://shop.bsigroup.com/en/Browse-By-Subject/Nanotechnology/Guidance-for-nanotechnology/>

- International Council on Nanotechnology - ICON

<http://www.icon.rice.edu/>

- Latest reviews and news about nanotechnology, nanotech and nanomaterials

<http://www.naturenanotechnology.com/>

Sécurité et santé au travail INRS

www.inrs.fr/dossiers/nanomateriaux.html

- Nanotechnology and Nanoscience Nanowerk

<http://www.nanowerk.com/>

- Nanotechnology Health & Safety the UK's premier resource from SAFENANO

<http://www.safenano.org/>

- Nanorisk

<http://www.nanorisk.org/>

- NIOSH Current Intelligence Bulletin 60: Interim Guidance for Medical Screening and Hazard Surveillance for Workers Potentially Exposed to Engineered Nanoparticles

<http://www.cdc.gov/niosh/docs/2009-116/>

Děkuji za pozornost