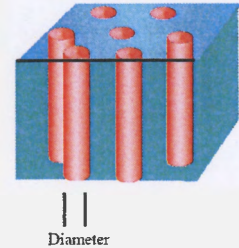


**Tfy-125.2013 Modernia kemiaa fyysikoille/Olli Ikkala & Robin Ras  
Tentti 23.05.2011**

**Käsittele 5 tehtävää, aikaa 3 tuntia.**

1. *Bottom-up* -nanorakenteista

Oletetaan sovellutus, jossa tarvitaan oheisen kuvan mukainen heksagonaalisesti itsejärjestynyt sylinterirakenne. Kuvaile miten voisit konstruoida tällaisen rakenteen, jos yhden sylinterin halkaisija on a) nanometriä suuruusluokkaa, tai b) kymmenien nanometriä suuruusluokkaa. Perustele. (Huom: Materiaalivalinnalle ei mitään rajoituksia, mutta ratkaisun on oltava perusteltu).



2. Hydrofobisuus ja hydrofobinen vuorovaikutus

3. Kuvaa pyyhkäisyelektronimikroskoopin ja läpivalaisuelektronimikroskoopin periaatteet sekä saavutettava resoluutio ja rajoitukset.

4. Faasitransitioista.

a) Kuvaa polymeerien faasitransitiot lämpötilan funktiona. Mitä niissä tapahtuu rakenteille ja ominaisuuksille

b) Kuvaa nestekiteiden faasitransitiot lämpötilan funktiona. Mitä niissä tapahtuu rakenteille ja ominaisuuksille

5. Kolloidien stabiloinnista

Miksi kolloidien stabilointi on tärkeää. Miten stabilointi voidaan tehdä. Perustele

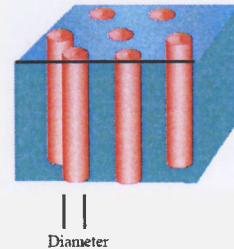
---

Huom: Lyhyetkin vastaukset riittävät, kunhan ne osoittavat näkemyksellisyyttä ja ymmärrystä.

**Make the following 5 problems, max 3 h.**

1. *Bottom-up* -nanostructuring

We assume an application, where we need hexagonally self-assembled cylindrical nanostructures (see the figure). Describe how you could construct such structures, if the diameter of one cylinder should be a) in the nanometer range and b) in the tens of nanometer range. Please give motivations. Note that we do not pose any limitations for the materials to be selected, except that the concept should be feasible.



2. Hydrophobicity and hydrophobic interaction

3. Describe the principles of scanning electron microscope and transmission electron microscope, as well as their resolutions and limitations.

4. On the phase transitions

a) Describe the phase transitions in polymers as a function of temperature. Describe what happens to the structures and properties at the transitions.

b) Describe the phase transitions in liquid crystals as a function of temperature. Describe what happens to the structures and properties at the transitions.

5. Colloidal stabilization

Why is colloidal stabilization needed. How it can be realized. Please motivate.

---

Note: The answers can be short, taken that they show understanding of the principles