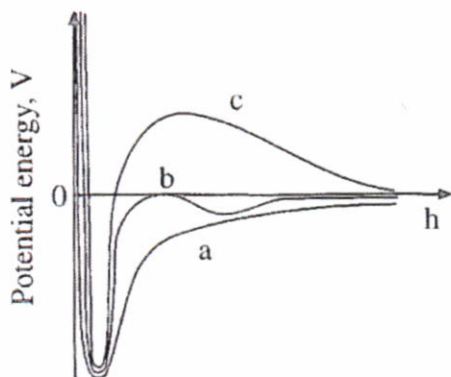


HUOM! Vastaa viiteen kysymykseen kuudesta! Voit käyttää myös kuvia vastauksen havainnollistamiseen. Jokaisesta kysymyksestä voi saada enintään 6 pistettä. Aikaa 3 tuntia.

1. Mitä ovat kolloidit? Miksi kolloidaalisia systeemejä täytyy stabiloida? Selitä varautuneiden kolloidaalisten partikkelien stabilointi alla olevan kuvaajan perusteella. Käyrät a), b) ja c) edustavat kolmea erilaista tilannetta. Selitä kukin tilanne.

What are colloids? Why is stabilization of colloids needed? Explain the stabilization of charged colloidal particles using the graph below. The curves a), b) and c) represent three different situations. Please explain each.



2. Kuvaile prosessi, jossa valmistetaan epäorgaanista huokoista materiaalia, jonka huokokset ovat suoria ja sylinterimäisiä, ja jossa surfaktantit ovat olennaisessa osassa. Aloita kuvailemalla edellytykset surfaktantin molekyyliarakenteelle ja kuvaile jokainen vaihe päätyen puhtaasti epäorgaaniseen materiaaliin (ilman surfaktantteja).

Describe a process to make inorganic porous materials with straight cylindrical pores, where surfactants are essential in the fabrication process. Start your description from the requirements of the molecular structure of the surfactant and describe every step until the final material that is purely inorganic (without surfactants).

3. Onko timantti johdin vai eriste? Selitä timantin sähköiset ominaisuudet käyttäen hiiliatomin hybridiorbitaalimallia.

Is diamond an electrical insulator or conductor? Explain the electrical properties of diamond using the hybridization model of the carbon atom.

4. Lämpäysielektronimikroskopia. Selitä toimintaperiaate, resoluutio ja rajoitteet. Mitä on 3D-elektronitomografia ja miten sitä tehdään?

Transmission electron microscopy. Explain working principle, resolution and limitations. What is 3D electron tomography and how is it done?

Jatkuu ->

5. Nanopartikkelit:

- a) Minkälaisia järjestyneitä rakenteita nanopartikkelit voivat muodostaa? Piirrä ainakin yksi yksikkökoppi. (2 p)
- b) Halkaisijaltaan 10 nm nanopartikkelit ovat järjestyneet tilakeskiseen (bcc) kuutiolliseen hilaan: Laske pakkaussuhde (nanopartikkelien tilavuuden suhde yksikkökopin tilavuuteen). (2 p)
- c) Laske edellisen kohdan hilan hilavakion (a) pituus. (2 p)

Nanoparticles:

- a) Describe the organized structures nanoparticles can form. Draw at least one unit cell. (2 p)
- b) Nanoparticles with a diameter of 10 nm are self-assembled into a body centered cubic cell (bcc): calculate the packing density (volume of particles per volume of the unit cell). (2 p)
- c) Calculate the length of the lattice constant (a) for the preceding unit cell. (2 p)

6. Polypeptidit:

- a) Esittele pääpiirteittäin miksi ja miten proteiinit laskostuvat vedessä. (2 p)
- b) Miten proteiinit ja synteettiset polyamidit eroavat toisistaan? (2 p)
- c) Piirrä kolmesta aminohaposta koostuvan tripeptidin kemiallinen rakenne. Nimeä piirtämäsi aminohapot. (2 p)

Polypeptides:

- a) Describe in a general manner why and how proteins fold in water. (2 p)
- b) Explain how proteins and synthetic polyamides differ from each other? (2 p)
- c) Draw the chemical structure of a tripeptide forming of three amino acids. Name the three amino acids. (2 p)