

1. Teollisuuskombinaatin aktiivilietelaitoksen ilmastusaltaan tilavuus on  $40\,000\text{ m}^3$  ja liete-pitoisuus  $2\text{ g/l}$ . Tulevan jäteveden virtaama on  $40\text{ m}^3/\text{min}$  ja BOD on  $300\text{ mg/l}$ .
  - a) Laske tilakuorma (2p)
  - b) Lietekuorma (2p)
  - c) Viipymä ja hydraulinen kuorma (2p)
  - d) Jos puhdistustehkkuus BOD:n suhteen on  $82\%$ , mikä on lähtevän veden BOD-pitoisuus (2p)?
  - d) Jos laskeuma 30 minuutin jälkeen litran mittalasissa on  $300\text{ ml}$ , mikä on SVI indeksi ja miten ko. liete oletettavasti laskeutuu jälkiselkeyttimessä (2p)?
  
- 2)
  - a) Miten pohjavesi ja pintavesi vesilähteinä poikkeavat talousveden valmistuksessa (3p)
  - b) Miten tämä ero heijastuu teknisissä vesilaitosratkaisuissa (3p)
  
- 3)
  - a) Bakteeripopulaation kasvun vaiheet aktiivilietelaitoksessa (3p)
  - b) Missä suhteessa aktiivilietelaitos ja ilmastettu lammikko ja aktiivilietelaitos ja täytekappalereaktori poikkeavat toisistaan (3p).
  
- 4)
  - a) Orgaanisen aineen anaerobisen hajoamisen vaiheet (3p)
  - b) Anaerobisten reaktoreiden päätyypit is erilaisten reaktorityyppien sovellutusalueet (3p)
  
- 5) Jätevedepuhdistuksessa syntyvät lietteet ja niiden käsittelytekniikat (6 p).
  
- 6 (esseitä, 6p). Valitse toinen:
  - a) Ravinteiden poisto jätevedestä
  - b) Vesihuollon tila globaalisesti

- 5) Give two examples of each
- 1) biological
  - 2) chemical
  - 3) physical unit operation in water supply (3p)
- b) The different alternatives to remove iron of and manganese from drinking water?

Essays: Vastaa jompaan kumpaan / Take just one

1. Talousveden desinfioinnin hyödyt/haitat?  
The positive and negative effects of drinking water disinfection (6p)
2. Ravinteiden poisto jätevedestä/ Removal of nutrients from waste water (6p)

HUOMIO! LAITATHAN VASTAUSPAPERIISI SYNTYMÄAIKASI (EI TUNNUSOSAA)