

1) Vaihtoehtokysymyksiä (a' 1,5 p; 15 p)

1. Fluoridin sallittu enimmäispitoisuus talousvedessä on 1,5 mg/l. Tätä suurempi fluoridipitoisuus juomavedessä
 - a. Haurastuttaa luustoa
 - b. Vahvistaa hampaita
 - c. Lisää kokonaispesäkelukua
2. Tilastojen mukaan Suomessa on sairastunut vuosina 1998-2005 talousveden välityksellä levinneissä epidemioissa 17 000 henkeä. Mistä epidemiat ovat yleisimmin aiheutuneet?
 - a. Epämääräisistä huhuista ja luottamuksen puutteesta vesilaitokseen
 - b. Kanbylobakteereista ja noroviruksista
 - c. Heteritrofisten bakteerien lisääntymisestä verkostossa
3. Kaivo on parasta sijoittaa mahdollisimman kauas vesistöstä Miksi?
 - a. Tällä estetään, ettei tulvavesi pääse kaivoon
 - b. Kaivon antoisuus lisääntyy, kun pohjavesi ei valu vesistöön.
 - c. Tällä estetään, ettei pintavettä pääse suotautumaan kaivoon.
4. Jos talousvedestä löydetään suolistoperäisiä indikaattoribakteereita
 - a. Vesi on hyvälaatuista ja turvallista juoda
 - b. Vesi on saastunut ihmisten tai eläinten ulosteilla ja se saattaa sisältää varsinaisia taudinaiheuttajia
 - c. Veden käyttöä voi jatkaa ilman toimenpiteitä
 - d.
5. Pohjavedessä on todettu kloorifenoleja. Mika on todennäköisin syy kohonneisiin pitoisuuksiin? Pohjavesialueella sijaitseva
 - a. Kemiallinen pesula
 - b. Kauppapuutarha
 - c. Saha
 - d.
6. Veteen absorboitunut säteily ei voi
 - a. Muuttua lämmöksi
 - b. Tappaa mikrobeja
 - c. Kuluttaa vedestä happea
7. Vesistön happitilannetta voi huonontaa
 - a. Lämpötilan lasku
 - b. Tuuli
 - c. Perustuotanto
8. Veden alkaliteettia ei aiheuta
 - a. Karbonaatti
 - b. OH-ionit
 - c. Silikaatit
9. Suomalainen pohjavesi on yleensä
 - a. Kovaa
 - b. Hapanta
 - c. Omaa korkean sähkönjohtavuuden
10. Talousveden laatu kuuluu yleisen valvonnan piiriin, jos
 - a. Käyttäjää on alle 10 taloutta
 - b. Kiinteistössä harjoitetaan elintarvikkeiden tuotantoa
 - c. Naapurit valittavat

2) Määrittele lyhyesti termit: (a' 2 p; 20 p)

- | | |
|-------------------------|----------------------|
| a) Alkaliniteetti | f) Henryn lain vakio |
| b) SOM | g) Advektio |
| c) Molaalisuus | h) Desorptio |
| d) K_{ow} | i) Normaalisuus |
| e) Podsoli –maannostuma | j) AOX |

3) Kuvaa vähintään viisi veden erilaista fysikaalista ominaisuutta, jotka ovat tärkeitä sen käyttäytymisen kannalta luonnossa. Miksi? (15 p)

4) Kaivoveden laadun tulokset ovat oheisessa taulukossa. Arvioi veden laatu, anna lausunto ja mahdolliset korjaustoimenpiteet. (20 p)

Määrittely	Yksikkö	Näyte
<i>Mikrobiologiset määritykset</i>		
Koliformiset bakteerit	pmy / 100 ml	123
Lämpökestoiset koliformiset bakteerit	pmy / 100 ml	0
<i>Fysikaalis-kemialliset määritykset</i>		
Bromidi	mg/l	0
Fluoridi	mg/l	3,2
Kloridi	mg/l	12,8
Nitraatti	mg/l	4
Nitriitti	mg/l	0
Permanganaattiluku	mg/l	14,3
pH		7,0
Rauta	µg/l	300
Sameus	NTU	10
Sulfaatti	mg/l	16,0
Sähkönjohtavuus	µS/cm	390
DOC	mg/l	4,7
Väriluku		15

5) Sinun pitäisi tehdä 2 m³ desinfiointiin käytettävää kloorin kantaliuosta, jonka konsentraation on 20 mg/l laimentamalla 10-prosenttisesta (w/w) natriumhypokloriitista. Miten teet liuoksen? (10 p)

6) Essee: Voit valita a) Mitkä tekijät vaikuttavat yhdisteen X jakaantumiseen ja kulkeutumiseen ympäristössä b) Suomalaisten vesivarojen soveltuvuus talousveden lähteeksi. 20 p