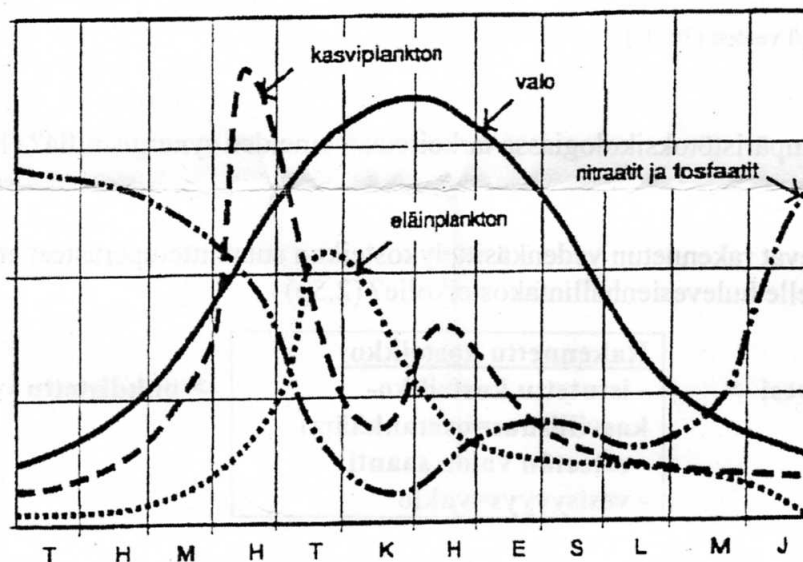


1. a) Selosta lyhyesti kationinvaihdon periaate  
b) Mitkä maaperän ominaisuudet vaikuttavat kationinvaihtokapasiteettiin?
2. a) Selosta lyhyesti typen kierto maa-kasvi-ilmakehäsystemissä  
b) Laske peltoalueelta purkautuvien pintavalunta- ja salaojavesien mukana tuleva kokonaistypen huuhtouma (kuorma) jokeen, joka virtaa peltoalueen laidassa. Valuntaa ja valumavesien pitoisuuksia mitattiin syys-joulukuussa 1998. Salaojavalunta ko. jaksolla oli 83 mm ja pintavalunta 51 mm. Salaojaveden keskimääräinen kokonaistypen pitoisuus oli 11 mg N/l ja pintavaluntaveden 8 mg N/l. Peltoalueen pinta-ala on 5 hehtaaria. Laske kuorma yksikössä kg N/ha.
3. Oheinen kaavio esittää erään järven kasvi- ja eläinplanktonin biomassan vuosivaihtelua sekä eräiden muiden tekijöiden muuttumista vuoden mittaan.



- a) Mistä kasvi- ja eläinplanktonin biomassan vaihtelut johtuvat?
  - b) Mitä eroa on käsitteillä kasviplanktonituotanto ja kasviplanktonbiomassa?
  - c) Mitkä muut abioottiset tekijät, kuin kaaviossa esitetyt, vaikuttavat oleellisesti kasviplanktonin tuotantoon ja biomassaan?
4. Mitä tarkoitetaan järven sisäisellä kuormituksella? Miten sitä voidaan ehkäistä tai vähentää?

KÄÄNNÄ!

5. a) Kummalla seuraavista kemikaaleista (chlordane ja diquat) on alla esitettyjen määrittystulosten perusteella suurempi todennäköisyys kertyä vesiekosysteemin ravintoketjussa ja miksi? (1,5p)

Tulkintaohje:

$K_{ow}$ -arvolla määritetään aineen rasvahakuisuutta (eli lipofiilisyyttä, tässä kokeellisena surrogaattina oktanoli) ja vesihakuisuutta (eli hydrofiilisyyttä) tasapainotilassa. Kokeessa samaan tilavuuteen oktanolia ja vettä lisätään tunnettu määrä kemikaalia->sekoitetaan-> faasien erottumisen ja tasapainotilan saavuttamisen jälkeen mitataan pitoisuudet kummassakin faasissa ja lasketaan  $K_{ow}$ -arvo seuraavasti:

$$K_{ow} = \frac{\mu\text{g kemikaalia/ml oktanoli}}{\mu\text{g kemikaalia/ml vesi}}$$

### Määrittystulokset

1) **Chlordane** (eräs hyönteismyrkky)

Log  $K_{ow}$  = 2.78

Liukoisuus: 0.0001 g/l veteen (25 °C)

2) **Diquat** (eräs herbisidi)

Log  $K_{ow}$  = -3.05

Liukoisuus = 700 g/l veteen (20 °C)

- b) Selitä mitä ympäristötoksikologiassa tarkoitetaan aineiden synergismillä? (1p)

- c) Miksi alla olevat rakennetun vedenkäsittelykosteikon suunnitteluperusteet eivät sovellu luonnonmukaiselle hulevesienhallintakosteikolle? (2,5p)

Puhdistettava vesi ->

**Rakennettu kosteikko:**

- istutettu kosteikko-
- kasvillisuus=osmankäämi
- esteetön valon saanti
- vesisyvyys=vakio

-> puhdistettu vesi