



Høgskolen i Telemark

**Telemark University
College**

EXAM

4308/9004 ECOTOXICOLOGY

04.04.2014

Time: 09:00-13:00

Language: English

Pages: 4 (including front page)

Aids: Calculator

Remarks: Non

Appendix: Non

Exam results will be made public at the studentweb.

Task 1

- a) Many of the most acute toxic compounds are related to various forms of O₂ deficit in aquatic organisms. Explain the main causes for O₂ deficits in fish related to the following chemicals:
- Organic compounds as silage effluent or manure
 - Aluminium in acidic water
 - Cyanide
- b) Mention the most important factors for the toxicity of metals in water
- c) Describe an experimental set up for estimation of dose –response relationship regarding brown trout and cadmium concentration (Cd) in water, including assessment of a LD₅₀ -value. Also mention major essential physical, chemical and biological factors which should be reported when you are doing toxicity test with metals on aquatic organisms.

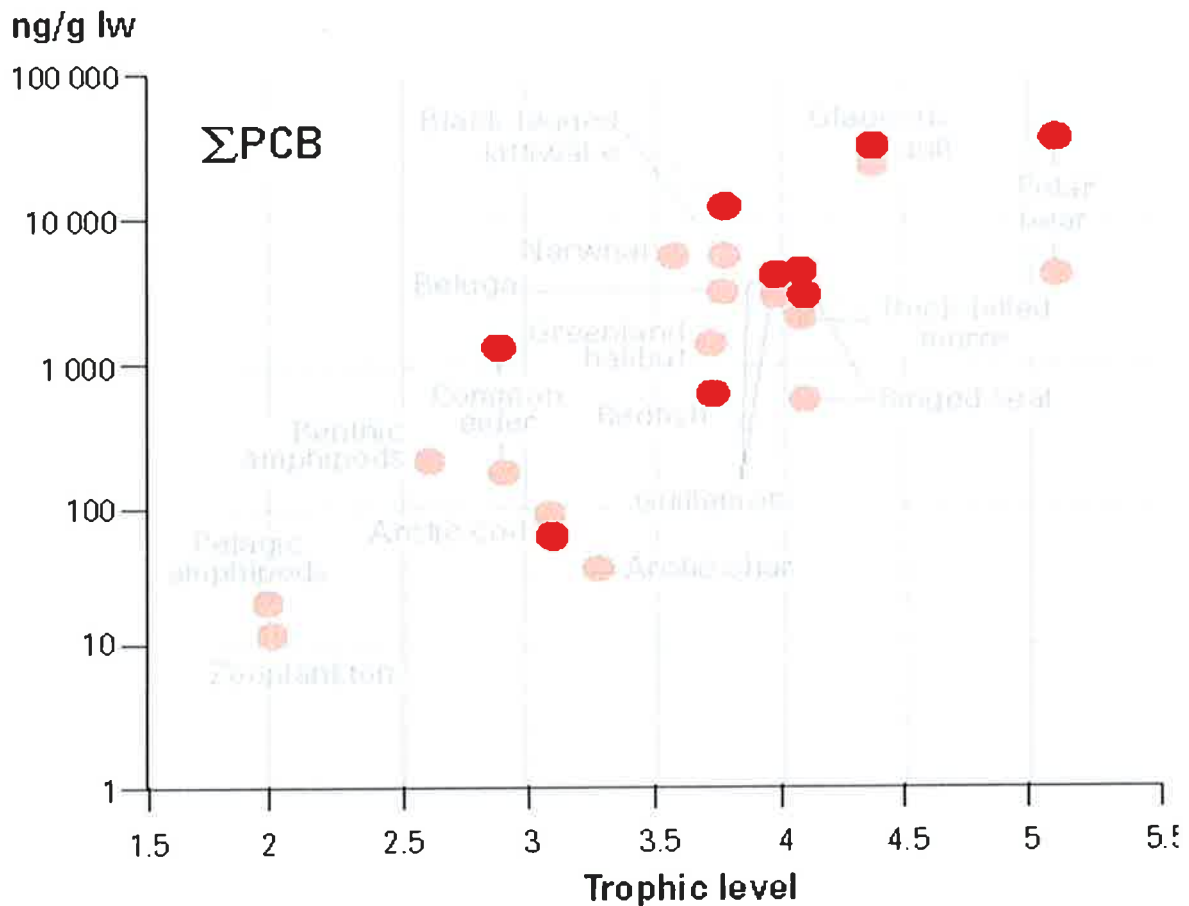
Task 2

- a) Write the full name and draw the main chemical structures of
- PAH
 - PCB
 - PBDE
 - DDT
 - PFOS
 - TBT
- b) What are the basic characteristics of POPs (persistent organic pollutants)?
- c) Explains why relatively high concentrations of POP's have been found in the Arctic environment and in the bodies of animals and people who live there, even though most of the chemicals have not been used in the region.
- d) Mention some of the main PCB sources.
- e) PCB represents a group of 209 congeners. What does that mean?
- f) Why is the toxicity of non-ortho PCB's often evaluated together with dioxins?
- g) PCB production was banned by the Stockholm Convention on Persistent Organic Pollutants in 2001. What is the Stockholm Convention?

Task 3

- The enzymatic metabolism of most lipophilic toxicants normally occurs in two phases. Describe shortly the two main phases (Phase I and Phase II)
- The biotransformation of many artificially made organic compounds are often very limited, which means that they often have a large bio-magnification potential. What does that mean?
- Explain and discuss the figure below, including both the units of the x and y- axes. Describe a method for estimation trophic level (position) in organism.

Other relevant information: Σ PCB means the sum of the most toxic PCB-congeneres, often Σ PCB₇ which are the 7 most toxic PCB congeners. lw: lipid weight. The red dots are from Svalbard, while the pink dots are from Canadian Arctic.



- d) Hg does also biomagnify in biota. Explain the main reason of why.
- e) A worldwide meta-analysis of Hg in aquatic biota showed the following relationship between \log_{10} Hg (y) and $\delta^{15}\text{N}$ (‰): $\log_{10} \text{Hg} = 0.16 * \delta^{15}\text{N}$. What is the up-concentration of Hg per trophic level if one trophic level is equal to an increase in $\delta^{15}\text{N}$ by 3.4 ‰?
- f) In an investigated perch population, the relationship between weight (g) and Hg (ppm) in fish muscle tissue was:

$$\text{Hg (ppm)} = 0.0004 * \text{weight} + 0.343$$

At which weight will the perch theoretically reach the Norwegian consumption limit for Hg in fish of 0.5 ppm (mg/kg)?



Høgskolen i Telemark

EKSAMEN

4308/9004 ØKOTOKSIKOLOGI

04.04.2014

Tid: 09:00-13:00

Målform: Bokmål

Sidetal: 4 (inkludert forsiden)

Hjelpemiddel: Kalkulator

Merknader: Ingen

Vedlegg: Ingen

Eksamensresultatene blir offentliggjort på studentweb.

Oppgave 1

- a) Mange akutt toksiske komponenter er relatert til ulike former for oksygen mangel (O_2 deficit) hos mange akvatiske organismer. Forklar hovedgrunnen til O_2 mangel for akvatiske organismer som blir eksponert for:
- Organisk stoff som silosaft eller husdyrgjødsel
 - Aluminium i surt vann
 - Cyanid
- b) Nevn de viktigste faktorene som er avgjørende for giftigheten til tungmetaller i vann
- c) Redegjør for hvordan du vil gjennomføre et dose –respons studie for brunørret eksponert for ulike kadmium konsentrasjoner, inkludert hvordan du beregner LD_{50} – verdien. Nevn også hvilke viktige fysiske, kjemiske og biologiske forhold som bør opplyses om når de skal rapportere disse resultatene.

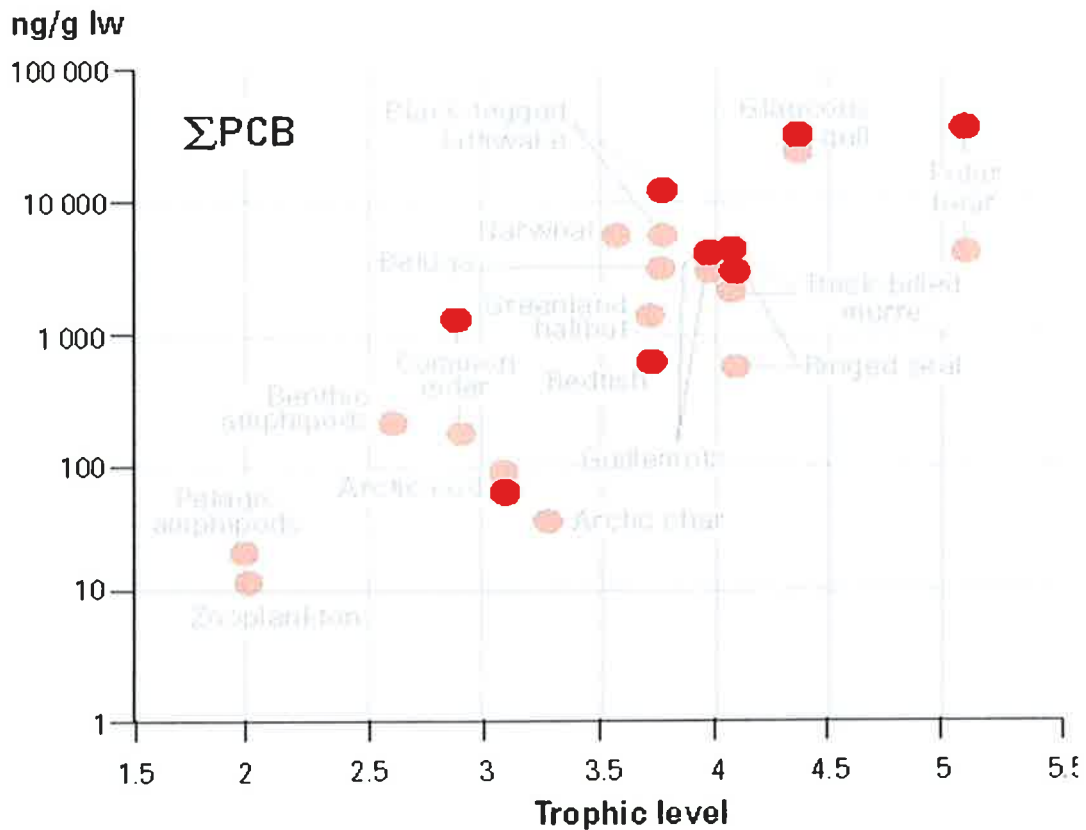
Oppgave 2

- a) Skriv det fulle navn på stoff-forkortelsene og tegn de hoved-kjemiske strukturene for følgende stoffer:
- PAH
 - PCB
 - PBDE
 - DDT
 - PFOS
 - TBT
- b) Hva er de viktigste karakteristika (karaktertrekk) med POPs (persistent organic pollutants)?
- c) Forklar hvorfor relativt høye konsentrasjoner av POPs er til stede i arktiske miljøer, inkludert dyr og mennesker som bor der, til tross for at stoffene ikke anvendes i disse områdene.
- d) Nevn noen viktige PCB kilder.
- e) PCB består av 209 kongenerer. Hva betyr dette?
- f) Hvorfor blir giftigheten til non-ortho PCB'er ofte vurdert sammen med giftigheten til ulike dioksiner?
- g) Stockholmkonvensjonen om persistente organiske miljøgifter har forbudt produksjon av PCB. Hva er Stockholmkonvensjonen?

Task 3

- Den enzymatiske metabolismen av de fleste fettløselige giftstoffer foregår normalt i to faser. (Fase I og Fase II). Beskriv kort hovedprosessene/mekanismene som inngår i disse to metabolisme-trinnene
- Biotransformasjon (nedbryting) av mange kunstige framstilte organiske stoffer er ofte svært begrenset i mange organismer, noe som betyr at de har et betydelig biomagnifiseringspotensial. Hva betyr dette?
- Forklar og diskuter figuren under, inkludert enhetene på x og y-aksen. Beskriv en metode for å kunne estimere trofisk posisjon (trophic level) til ulike organismer.

Annen relevant informasjon: ΣPCB betyr normalt summen av de mest giftige PCB-kongenerer, ofte ΣPCB_7 som er de 7 antatt mest giftige PCB kongenerer. lw: lipid weight, eller fett vekt på norsk. De røde punktene er fra Svalbard, de rosa punktene er fra Arktisk Canada.



- d) Hg biomagnifiserer i biota. Forklar hovedgrunnen til dette.
- e) En verdensomspennende undersøkelse av Hg i akvatisk biota viser følgende gjennomsnittlige forhold mellom \log_{10} Hg (y) and $\delta^{15}\text{N}$ (‰): $\log_{10} \text{Hg} = 0.16 * \delta^{15}\text{N}$. Hva er oppkonsentreringsfaktoren for Hg hvert trofiske nivå (basert på denne likningen) når ett trofisk nivå tilsvarer en økning i $\delta^{15}\text{N}$ på 3.4 ‰?
- f) I en abborbestand ble det funnet følgende sammenheng mellom vekt (g) og Hg i fiskekjøtt (ppm):

$$\text{Hg (ppm)} = 0.0004 * \text{vekt} + 0.343.$$

Ved hvilke vekt (g) vil denne abboren nå kostholdsrådet i Norge på 0.5 ppm, basert på denne likningen?