



## Høgskolen i Telemark

**EKSAMEN**

**4308 ØKOTOKSIKOLOGI**

**13.04.2012**

Tid: 09:00-13:00

Målform: Bokmål/Nynorsk

Sidetal: 7 (inkludert forsiden)

Hjelpemiddel: Ingen

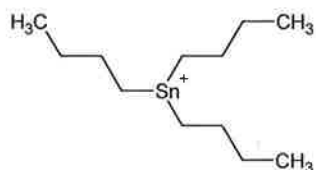
Merknader: Ingen

Vedlegg: Ingen

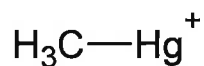
Eksamensresultata blir offentliggjort på studentweb.

**Oppgave 1a.** Angi kjemisk navn på disse miljøgiftene, og vanlige forkortelser (akronymer) for forbindelsene A, C, F og H.

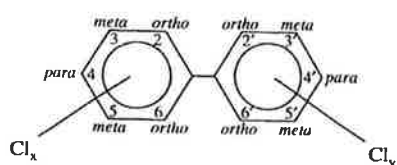
A)



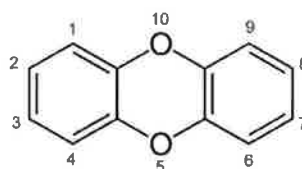
B)



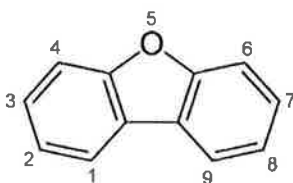
C)



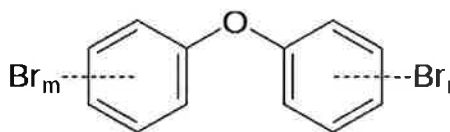
D)



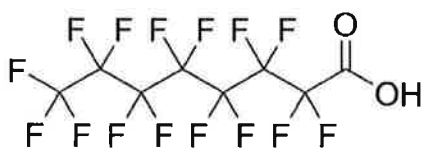
E)



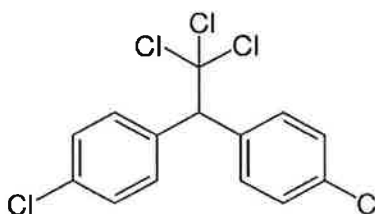
F)



G)



H)



**Oppgave 1b.** Redegjør for begrepet internasjonale toksiske ekvivalenter (TEQ)

**Oppgave 1c.** Hva menes med non-ortho PCB, og hvorfor regnes disse normalt inn sammen med dioksiner og furaner når en estimerer toksiske ekvivalenter (TEQ)?

**Oppgave 2a.** Hva er PAH, og hva menes med PAH<sub>16</sub> og KPAH?

**Oppgave 2b.** Hvordan dannes PAH og angi noen viktige kilder til PAH.

**Oppgave 2c.** Mange organismer bryter ned PAH forbindelser relativt godt, slik at biokonsentrasjonsfaktoren (BCF) er mindre enn 1. Hva menes BCF, og hva betyr det at BCF er mindre enn 1?

**Oppgave 3a.** Hva menes med langtransporterte luftforurensinger og gi noen eksempler på slike.

**Oppgave 3b.** Hva menes med gresshoppeeffekten?

**Oppgave 3c.** Hva er hovedkildene til svovelsyre (H<sub>2</sub>SO<sub>4</sub>), salpetersyre (HNO<sub>3</sub>) og ammonium (NH<sub>4</sub><sup>+</sup>) i nedbøren?

**Oppgave 3d.** Hva er hovedårsakene til fiskedød som følge av sur nedbør påvirkning?

**Oppgave 3e.** Gøteborgprotokollen omhandler ulike gasser som fører til forsurening, overgjødning og ozondannelse. Beskriv enkelt hvordan NO<sub>x</sub> reduksjoner kan påvirke alle disse 3 miljøproblemene.

**Oppgave 4a.** I en abborbestand på Sørlandet, har vi følgende sammenheng mellom fiskelengde ( $x$ : i cm) og Hg konsentrasjon i fiskekjøtt ( $y$ : i ppm):

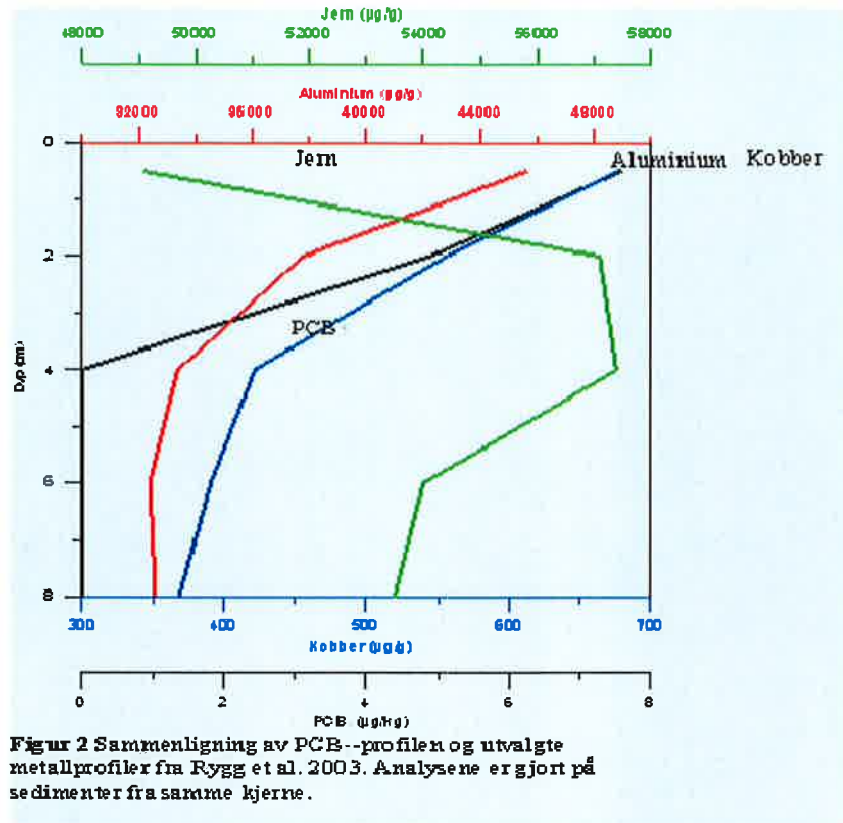
$$y = 0,005x + 0,35.$$

Estimer ved hvilken lengde (cm) abboren i denne innsjøen teoretisk når kostholdsrad for Hg i fiskekjøtt. Grenseverdi for kostholdsrad for Hg i fiskekjøtt i Norge er 0,5 ppm Hg.

**Oppgave 4b.** Ulike miljøgifter kan ha ulike former for interaksjoner med hverandre. Vi snakker bl.a. om synergistiske og antagonistiske effekter. Forklar disse begrepene, og kom gjerne med eksempler.

**Oppgave 4c.** Figuren under viser et sedimentprofil fra bunnen av Sunndalsfjorden, hvor det fram til slutten av 1960 var en jerngruve, mens det fra 1960 og fram til 2000 var en gjenvinningsbedrift, Aluscan AS, som skulle gjenvinne aluminium fra aluminiumsoksid. Aluscan AS hadde ingen tillatelse til utslipp av aluminium og tungmetaller som bla kopper, til fjorden. Bruk

sedimentprofilen under til å argumentere for ulovlige utslipp fra Aluscan AS, samt tolk endringene i jern (grønn kurve), aluminium (rød kurve) og kobber (blå kurve) i profilet.

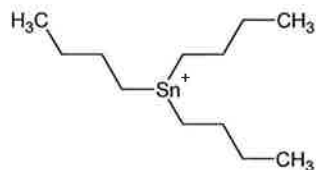


Figur 2 Sammenligning av PCB--profilen og utvalgte metallprofiler fra Rygg et al. 2003. Analysene er gjort på sedimenter fra samme kjerne.

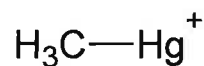
Oppgave 4d. Sedimenter i norske havner er ofte sterkt forurenset. Gi noen eksempler på tiltak en kan gjøre for å redusere miljøgifter i slike bunnsedimenter.

**Oppgåve 1a.** Skriv dei kjemiske namna på desse miljøgiftene, og vanlege forkortingar (akronym) for sambindingane A, C, F og H.

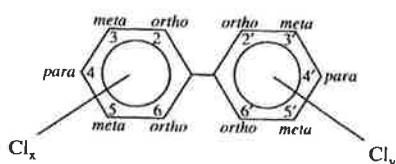
A)



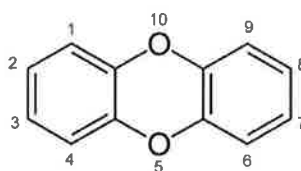
B)



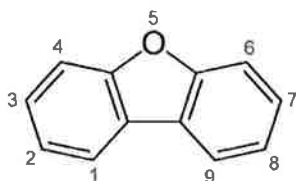
C)



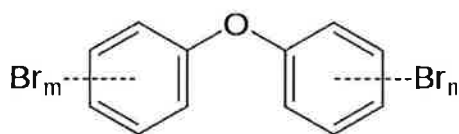
D)



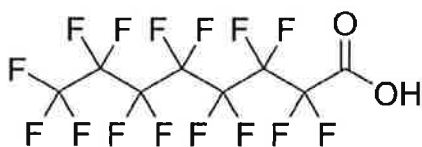
E)



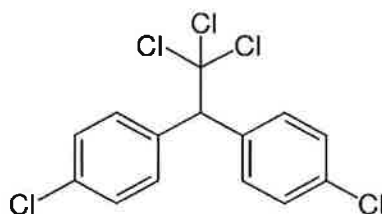
F)



G)



H)



**Oppgåve 1b.** Gjer greie for omgrepet internasjonale toksiske ekvivalentar (TEQ)

**Oppgåve 1c.** Kva meinast med non-ortho PCB, og kvifor reknast desse normalt inn saman med dioksinar og furanar når ein estimerer toksiske ekvivalentar (TEQ)?

**Oppgåve 2a.** Kva er PAH, og kva meinast med PAH<sub>16</sub> og KPAH?

**Oppgåve 2b.** Korleis dannast PAH, og kva er dei viktigaste kjeldene til PAH?

**Oppgåve 2c.** Mange organismar bryt ned PAH sambindingar relativt godt, slik at biokonsentrasjonsfaktoren (BCF) er mindre enn 1. Kva meinast med BCF, og kva vil det i praksis seie at BCF er mindre enn 1?

**Oppgåve 3a.** Kva meinast med omgrepet langtransporterte luftforureiningar? Gje nokre døme på slike.

**Oppgåve 3b.** Kva meinast med grashoppeeffekten?

**Oppgåve 3c.** Kva er hovudkjeldene til svovelsyre (H<sub>2</sub>SO<sub>4</sub>), salpetersyre (HNO<sub>3</sub>) og ammonium (HN<sub>4</sub><sup>+</sup>) i nedbøren?

**Oppgåve 3d.** Kva er hovudårsakene til fiskedød som følgje av sur nedbør påverknad?

**Oppgåve 3e.** Gøteborgprotokollen omhandlar ulike gassar som fører til forsuring, overgjødsling og ozondanning. Skriv enkelt korleis NO<sub>x</sub>- reduksjonar kan påverke alle desse 3 miljøproblema.

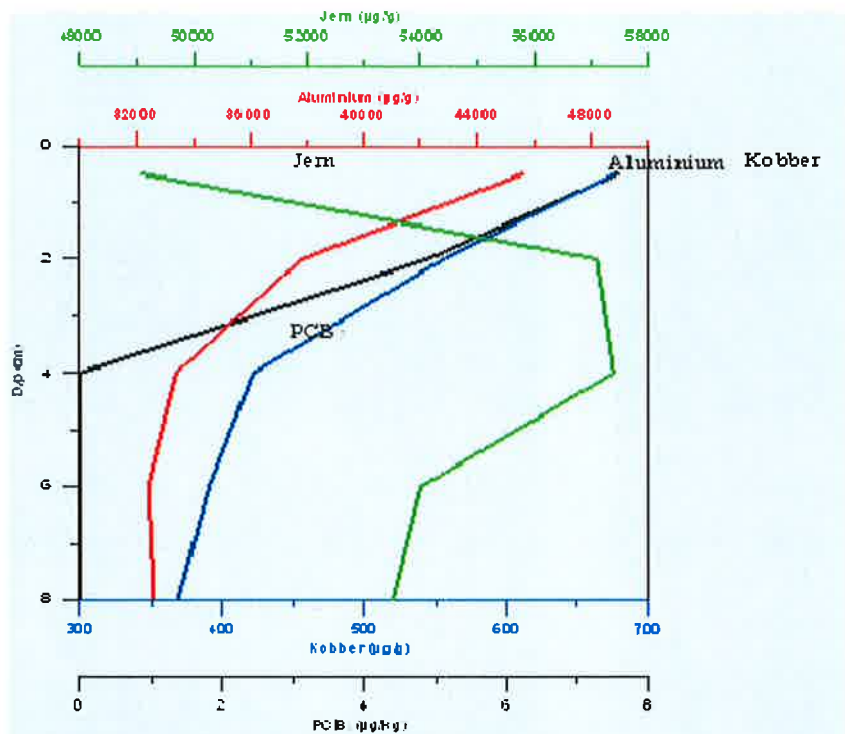
**Oppgåve 4a.** I ein åborbestand på Sørlandet har vi følgjande samanheng mellom fiskelengde (x: i cm) og Hg konsentrasjon i fiskekjøt (y: i ppm):

$$y = 0,005x + 0,35.$$

Ved kva for ei fiskelengde (cm) vil åboren i denne innsjøen teoretisk nå kosthaldsråd for Hg i fiskekjøt. Grenseverdi for kosthaldsråd for Hg i fiskekjøt i Noreg er 0,5 ppm Hg.

**Oppgåve 4b.** Ulike miljøgifter kan ha ulike former for interaksjonar med kvarandre. Vi snakkar bl.a. om synergistiske og antagonistiske effektar. Forklar desse omgrepa, og kom gjerne med konkrete døme.

**Oppgåve 4c.** Figuren under viser eit sedimentprofil frå botnen av Sundalsfjorden der det fram til slutten av 1960 var ei jerngruve, mens det frå 1985 og fram til 2000 var ei gjenvinningsbedrift, Aluscan AS, som skulle gjenvinne aluminium frå aluminiumsoksid. Aluscan AS hadde inga løyve til utslepp av aluminium og tungmetall som bl.a. kopar, til fjorden. Bruk sedimentprofilet under til å argumentere for ulovlege utslepp frå Aluscan AS, samt tolk endringane i jern (grøn kurve), aluminium (raud kurve) og kopar (blå kurve) i profilet.



**Figur 2** Sammenligning av PCB-profilen og utvalgte metallprofiler fra Rygg et al. 2003. Analysene er gjort på sedimenter fra samme kjerne.

**Oppgåve 4e.** Sediment i norske hamner er ofte sterkt forureina. Gje nokre døme på tiltak ein kan gjere for å redusere miljøgifter i slike botnsediment.