

YMPA225, Ekotoksikologian ja riskinarvioinnin perusteet (5 op)

Tentti 2. 2.5. 2016

Vastaa kysymykseen 3 eri paperille.

1. Riskinarvioinnin eri vaiheet?
2. Klooratut yhdisteet ympäristömyrkkyinä? Kuvaile tärkeimpiä yhdisteryhmiä päästölähteiden ja mahdollisten vaikutusten osalta.
3. Sileän solunsisäisen kalvoston (smooth endoplasmic reticulum, SER) merkitys vierasaineiden biotransformaatioissa?

Kukin kysymys 5 p. Koe yhteensä 15p. Alin hyväksytty 7,5 p (1/5).

Tentti 1. kysymykset

1. Miten eri biologiset tekijät vaikuttavat toksisuustestauksen tulokseen
2. Miten mesokosmos- (kirjassa myös semi-field) ja kenttätestit eroavat toisistaan ja kummankin hyödyt ja haitat.
3. Kuvaile CYP450-järjestelmän toiminta

YMPA225, Ekotoksikologian ja riskinarvioinnin perusteet (5 op)

Tentti 1. 4.4. 2016

Vastaa kysymykseen 3 eri paperille.

1. Miten eri biologiset tekijät voivat vaikuttaa toksisuuskokeen tulokseen?
2. Kuvaile mesokosmoskokeen (kirjassa käytetty myös termiä "semi-field") ja kenttäkokeen suorittamista sekä vesiympäristössä että maalla. Mitä etuja ja ongelmia kuhunkin koejärjestelyyn liittyy?
3. Sytokromi P450 -järjestelmän toiminta?

Kukin kysymys 5 p. Koe yhteensä 15p. Alin hyväksytty 7,5 p (1/5).

b - etilajit  
- elinkaaren vaihe  
- lämpötila  
- ravinnon määrä  
- sukupuoli  
- väestö  
- etukätesuodattimet

vedessä  
m  
- kohtuu luonnontu-  
ainen jos joku  
+ ns  
- seloituminen

YMPA225, Ekotoksikologian ja riskinarvioinnin perusteet (5 op)

Tentti 9.4.2015

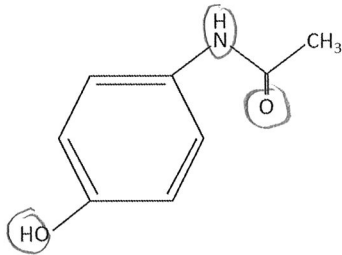
Vastaa kysymykseen 3 eri paperille.

1. Mitkä eri biologiset tekijät voivat vaikuttaa toksisuuskokeen tulokseen?
2. Klooratut yhdisteet ympäristömyrkkyinä. Kuvaile tärkeimpiä yhdisteryhmiä päästölähteiden ja mahdollisten vaikutusten osalta.

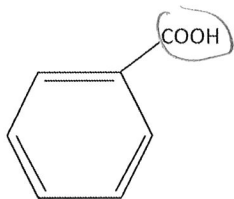
Kukin kysymys 5 p. Kokeen maksimi 15p. Alin hyväksytty 7,5 p (1/5).

3. Ympyröi molekyyliarakenteista ne funktionaaliset ryhmät, joihin voidaan biotransformaation II vaiheessa konjugoida molekyyli. Kirjoita jokaisen ympyröimäsi funktionaalisen ryhmän kohdalle, mikä tai mitkä konjugaatioreaktiot ovat mahdollisia.

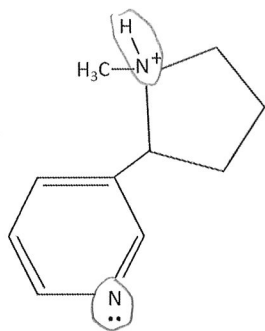
a) parasetamoli (acetaminophen)



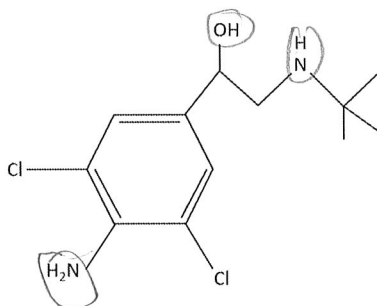
b) bentsoehappo



c) nikotiini



d) clenbuterol



## YMPA225

### Ekotoksikologian ja riskinarvioinnin perusteet – 5 op/3 ov

Kuulustelu I - 23.4.2007

Ole hyvä ja vastaa neljään kysymykseen:

1. Trooppisen ekotoksikologian erityispiirteet.  
Particular characteristics of the tropical ecotoxicology
2. Määrittele 1-2 lauseella seuraavat:
  - a) kemiallinen hydrolyysi; chemical hydrolysis
  - b) vierasaineen mineralisaatio; mineralization of a harmful chemical
  - c) toksikologisen tiedon ekstrapoloiminen; extrapolation of toxicological information
  - d) alkuaineen biogeokemiallinen kierto; biogeochemical cycle of a chemical element
  - e) pyretroidit; pyrethroids
  - f) eliminaationopeusvakio ( $k_d$ ); elimination rate coefficient ( $k_d$ ;  $d$  = deuration)
  - g) biokenoosi; biocoenosis
3. Ympäristökemikaalin oktanoli-vesi –jakosuhte ( $K_{ow}$ ) ja sen käyttö ekotoksikologisessa riskinarvioinnissa.  
Octanol-water partition coefficient ( $K_{ow}$ ) of an environmental chemical; how is the value of  $K_{ow}$  used in ecotoxicology ?
4. Torjunta-aineiden luokittelu kohde-eliön mukaan sekä vaikutustavan ja biologisen vaikutustyyppin perusteella.  
Classification of pesticides by target organism, and by mode of action and effect type
5. Vierasainemetabolian kojugaatiotyypit.  
Metabolic conjugation types in biotransformation

*Mukavaa vapun odotusta !*

Aimo Oikari  
[aoikari@bytl.jyu.fi](mailto:aoikari@bytl.jyu.fi)

## YMPA225

### Ekotoksikologian ja riskinarvioinnin perusteet – 5 op/3 ov

Kuulustelu II - 30.4.2007

Ole hyvä ja vastaa neljään kysymykseen:

1. Trooppisen ekotoksikologian erityispiirteet.  
Particular characteristics of the tropical ecotoxicology
2. Määrittele 1-2 lauseella seuraavat; please define by one or two sentences:
  - a) absorption nopeusvakio ( $k_u$ ); absorption rate coefficient ( $k_u$ ;  $u$  = uptake)
  - b) CYP-järjestelmä (sytokromi P450); CYP system (cytochrome P450)
  - c) subakuutti vaste; subacute response
  - d) läpivirtauskoe; flow-through experiment (in ecotoxicology)
  - e) rakenne-aktiivisuus -suhde (SAR, QSAR); quantitative / structure-activity relationship (SAR, QSAR)
  - f) vertailuaine/-myrkky; toxic reference chemical
  - g) PNEC -arvo; PNEC (predicted no effect concentration) -value
3. Orgaanisten vierasaineiden aineenvaihdunnalliset (entsyymaattiset) konjugaatiotyypit selkärangaisella eläimellä. Miten niiden muodostuminen liittyy ko. aineiden eritykseen ?  
Types of metabolic conjugations of organic xenobiotic chemicals in a vertebrate animal. How is the formation of conjugates related to the excretion of them from the animal body ?
4. Ympäristölle haitallisten aineiden valokemiallinen muutunta  
Photochemical transformation of environmentally hazardous chemicals.
5. Ympäristölle haitallisen kemikaalin ekotoksikologisten riskien arvioinnissa (ERA) tarvittavat perustiedot. Miten ne voidaan kerätä ?  
Basic data information necessary for ecotoxicological risk assessment (ERA) of an environmental chemical. How that information can be collected ?

*Hauskaa vappua kaikille !*

## YMPA225

### Ekotoksikologian ja riskinarvioinnin perusteet – 5 op

Kuulustelu II: 19.4.2010 (10.00-12.00)

Ole hyvä ja vastaa seuraavaan kahteen kysymykseen (pakolliset):

1. Torjunta-aineiden luokittelu kohde-eliön mukaan sekä vaikutustavan ja biologisen vaikutustyyppin perusteella.  
Classification of pesticides by target organism, and by mode of action and effect type
2. Määrittele seuraavat käsitteet (enintään kaksi lausetta); please define the following concepts:
  - a) turvallisuuskerroin (koskien ERA:aa), safety factor (in ERA)
  - b) absorptioopeusvakio ( $k_u$ ); absorption rate constant ( $k_u$ ;  $u$  = uptake)
  - c) rikastumiskerroin; bioconcentration factor (BCF)
  - d) mykotoksiini; mycotoxin
  - e) ympäristökemikaalin kemodynamiikka; environmental chemodynamics
  - f) akuutti letaalitoksisuus; acutely lethal toxicity
  - g) ei-polaarinen (pooliton) kemikaali; nonpolar chemical
  - h) aryylihiilivetyreseptori (AhR); aryl hydrocarbon receptor (AhR)

Lisäksi vastaa valintasi mukaan *kahteen* seuraavista:

3. Ympäristökemikaalin oktanoli-vesi –jakosuhte ( $K_{ow}$ ) ja sen käyttö ekotoksikologisessa riskinarvioinnissa  
Octanol-water partition coefficient ( $K_{ow}$ ) of an environmental chemical; how is the value of  $K_{ow}$  used in ecotoxicology?
4. Kasvit ja perustuottajat toksisuustestien valintoina – perustelut, käytäntö, rajoitukset, tulkinta ja epävarmuudet  
Plants and primary producers as choices in toxicity tests – rationales, practices, limitations, interpretation and uncertainties
5. Vierasainemetabolian vaiheen II:n peruspiirteet selkärangkaisilla eläimillä  
Basic characteristics of phase II reactions and metabolites of xenobiotic biotransformation in a vertebrate animal

*Aimo Oikari*

## YMPA225

### Ekotoksikologian ja riskinarvioinnin perusteet – 5 op

Kuulustelu I: 7.4.2010 (14.00-16.00)

Ole hyvä ja vastaa seuraavaan kahteen kysymykseen (pakolliset):

1. Toksisuusmittauksiin liittyvät epävarmuustekijät (ts. epävarmuuden lähteet), jotka voidaan katsoa liittyvän koe- tai testisysteemin monimutkaisuuteen  
Inherent uncertainties at various levels of biological complexity regarding to toxicity assays and measurements
2. Määrittele seuraavat käsitteet (enintään kaksi lausetta); please define the following concepts:
  - a) eliminaation nopeusvakio ( $k_d$ ); elimination rate constant ( $k_d$ ;  $d$  = depuration)
  - b) biomagnifikaatio; biomagnification
  - c) lajiherkkyyssjakautuma; species sensitivity distribution (SSD)
  - d) kemikaalin transkriptiovaste; transcriptional response of a chemical
  - e) alkuaineen biogeokemiallinen kierto; biogeochemical cycle of a chemical element
  - f) mesokosmos; mesocosm
  - g) hydrolaasi; hydrolase
  - h) valohapettuminen; photo-oxidation

Lisäksi vastaa valintasi mukaan *kahteen* seuraavista:

3. Ympäristökemikaalin oktanoli-vesi –jakosuhte ( $K_{ow}$ ) ja sen käyttö ekotoksikologisessa riskinarvioinnissa  
Octanol-water partition coefficient ( $K_{ow}$ ) of an environmental chemical; how is the value of  $K_{ow}$  used in ecotoxicology?
4. Lämpötilan vaikutus vierasaineen toksikokinetiikkaan vaihtolämpöisillä eläimillä  
Influence of ambient temperature on toxicokinetics of a harmful chemical in poikilothermic (heterothermic) animals
5. Haitta-aineen biohajoamisen tutkiminen laboratorionkokein  
How would you investigate the biodegradation of a hazardous chemical by laboratory experiments ?

*Aimo Oikari*



## YMPA225

### Ekotoksikologian ja riskinarvioinnin perusteet – 5 op

Kuulustelu II: 21.5.2012 (14.00-16.00, Sali 305)

*Ole hyvä ja vastaa seuraaviin kolmeen kysymykseen (pakolliset):*

1. Mitkä ympäristötekijät pohjoisessa luonnossa (erit. Fennoskandian alueella) aiheuttavat epävarmuutta toksisuusmittausten tuloksiin?  
Ambient factors causing uncertainties to the toxicity measurements in northern (i.e. Nordic) environments.
2. Klooridioksiinit ympäristökemikaaleina.  
Kerro miten ja missä klooridioksiinit syntyvät, niiden pysyvyydestä ja toksisuusvaikutuksista ihmiselle tai ympäristölle; kerro myös dioksiinien TEF -arvoihin (toksisuusekvivalenttitekijä) perustuvan riskinarvioinnin periaate.  
Chlorinated dioxines as environmental chemicals.  
Please explain e.g. how and where they are formed, their persistencies and types of toxicity; tell about the principles of their risks to human health and the environment based on the toxic equivalency factor (TEF).
3. Määrittele 1-2 lauseella seuraavat; please define by one or two sentences:
  - a. absorptio nopeusvakio ( $k_u$ ); absorption rate constant ( $k_u$ ;  $u$  = uptake)
  - b. DNA-addukti; DNA adduct
  - c. kemikaalin transkriptiovaste; transcriptional response by a chemical
  - d. altistumisen biomarkkeri; biomarker of exposure
  - e. mesokosmos; mesocosm
  - f. SAR – rakenne-aktiivisuus –suhde; SAR – structure-activity relationship
  - g. elektrofiilinen aine; electrophilic chemical
  - h. esteraasi; esterase

*Lisäksi vastaa valintasi mukaan yhteen seuraavista:*

4. Mitä ovat turvakertoimet (epävarman tiedon käyttämisessä)? What are safety factors, i.e. while used in connection with some uncertain information?
5. Miten haitallisten aineiden biosaatavuus muuttuu sorption vaikutuksesta? Miten luonnon partikkelit ja orgaaninen hiili vaikuttavat tässä yhteydessä?
6. Torjunta-aineiden luokittelu kohde-eliön mukaan sekä vaikutustavan ja biologisen vaikutustyyppin perusteella  
Classification of pesticides by target organism, and by mode of action and effect type

Mukavaa kesää!

*Aimo Oikari*

## YMPA225

### Ekotoksikologian ja riskinarvioinnin perusteet – 5 op

Kuulustelu I: 16.4.2009 (10.00-12.00)

Ole hyvä ja vastaa seuraavaan kahteen kysymykseen (pakolliset):

1. Haitta-aineen biohajoamisen tutkiminen laboratorionkokein  
How would you investigate the biodegradation of a hazardous chemical by laboratory experiments?  $\rightarrow \text{CO}_2$  tuotto,  $\text{O}_2$  väh. jne kuva 8.3!
2. Määrittele seuraavat käsitteet (enintään kaksi lausetta); please define the following concepts:
  - a) eliminaation nopeusvakio ( $k_d$ ); elimination rate constant ( $k_d$ ;  $d$  = depuration)
  - b) biomagnifikaatio; biomagnification
  - c) lajiherkkyyssjakautuma; species sensitivity distribution (SSD)
  - d) toksikologisen tiedon ekstrapoloiminen; extrapolation of toxicological information
  - e) alkuaineen biogeokemiallinen kierto; biogeochemical cycle of a chemical element
  - f) mesokosmos; mesocosm
  - g) hydrolaasi; hydrolase
  - h) valohapettuminen; photo-oxidation

Lisäksi vastaa valintasi mukaan kahteen seuraavista:

3. Ympäristökemikaalin oktanoli-vesi –jakosuhte ( $K_{ow}$ ) ja sen käyttö ekotoksikologisessa riskinarvioinnissa  
Octanol-water partition coefficient ( $K_{ow}$ ) of an environmental chemical; how is the value of  $K_{ow}$  used in ecotoxicology?
4. Vierasainemetabolian vaiheen II:n peruspiirteet selkärangkaisilla eläimillä  
Basic characteristics of phase II reactions and metabolites of xenobiotic biotransformation in a vertebrate animal
5. Ekotoksisuustiedon ekstrapolointi vaikuttamattoman vierasainepitoisuuden (PNEC, predicted no effect concentration; NOEC, no observed effect concentration) arvioimiseksi  
Assessment of PNEC (NOEC) values of chemicals or toxic emissions
6. Ympäristölle haitallisten aineiden valokemiallinen muutunta  
Phototransformation of environmental chemicals



## YMPA225

### Ekotoksikologian ja riskinarvioinnin perusteet – 5 op

Kuulustelu III: 12.5.2009 (12.00-14.00)

Ole hyvä ja vastaa neljään kysymykseen viidestä:

1. Haitta-aineen mikrobiologisen hajoamisen tutkiminen kenttä- ja maastokokein  
*How would you investigate the microbial degradation of a hazardous chemical by field experiments ?*

2. Määrittele seuraavat käsitteet (enintään kaksi lausetta); *please define the following concepts:*

- a) turvallisuuskerroin (koskien ERA:aa), safety factor (in ERA)
- b) absorptiopesusvakio ( $k_u$ ); absorption rate constant ( $k_u$ ;  $u$  = uptake)
- c) bioturbaatio; bioturbation
- d) lajiherkkyyssjakautuma; species sensitivity distribution
- e) ympäristökemikaalin kemodynamiikka; environmental chemodynamics
- f) subleetaali toksisuus; sublethal toxicity
- g) elektrofiilinen kemikaali; electrophilic chemical
- h) transkriptiovaste; transcription response

3. Haitta-aineiden ympäristökohtalon arviointia mukailevat laboratoriotutkimukset ja –testit sedimenttikohteille  
*Assessment of the environmental fate of hazardous chemicals by laboratory experiments devoted to contaminated sediments*

4. Kasvit ja perustuottajat toksisuustestien valintoina – perustelut, käytäntö, rajoitukset, tulosten tulkinta ja epävarmuudet  
*Plants and primary producers as choices in toxicity testing – basics, practice, restrictions, interpretation and uncertainties*

5. Vierasainemetabolian vaiheen II:n peruspiirteet selkärangkaisilla eläimillä  
*Basic characteristics of phase II reactions and metabolites of xenobiotic biotransformation in a vertebrate animal*

*Mukavaa kesäodotusta kaikille !*

Aimo Oikari

**YMPA225**

**Ekotoksikologian ja riskinarvioinnin perusteet – 4 op**

Kuulustelu / Exam 30.3.2006

Ole hyvä ja vastaa neljään kysymykseen viidestä:

Please answer to four of the following five questions:

1. Ympäristölle haitallisen kemikaalin ekotoksikologisten riskien arvioinnissa (ERA) tarvittavat perustiedot. Miten ne voidaan kerätä ?  
Basic data information necessary for ecotoxicological risk assessment (ERA) of an environmental chemical. How that information can be collected ?
2. Orgaanisten vierasaineiden aineenvaihdunnalliset (entsyymaattiset) konjugaatiotyypit selkärangaisella eläimellä. Miten niiden muodostuminen liittyy ko. aineiden eritykseen ?  
Types of metabolic conjugations of organic xenobiotic chemicals in a vertebrate animal. How is the formation of conjugates related to the excretion of them from the animal body ?
3. Oktanoli-vesi -partition ( $K_{ow}$  -jakosuhteen) määritelmä, käyttö sekä merkitys haittakemikaalien ympäristökohtalon arvioimisessa.  
Definition, usage, and significance of n-octanol-water partition ( $K_{ow}$  value) in assessment of the environmental fate of a hazardous chemical.
4. Ympäristölle haitallisten aineiden valokemiallinen muutunta.  
Photochemical transformation of environmentally harmful chemicals.
5. Vesieläinten (esim. kalojen) yksilönkehityksen häiriöiden mittaaminen ja käyttökelpoisuus ympäristökemikaalien riskinarvioinnissa.  
Measurement of disorders related embryonal and early life-stage development in aquatic animals (e.g. fish). What is the value of endpoints like these in risk assessment of environmental chemicals ?

## EKOTOKSIKOLOGIAN PERUSTEET, YMP 225, 2 OV /KEVÄT 2005

TENTTI 1, 23.03.2005, KLO 10-12, MaD 259

1) Miten populaatiovasteiden avulla arvioidaan ekotoksisuutta? Anna esimerkkejä keskeisistä populaatiovasteista.

2) Vieras- tai haitta-aineiden ”subletaalivasteiden” mittaaminen ekotoksikologiassa.

3) Biokertyminen (bioakkumulaatio) ekotoksikologiassa – vaikutukset, merkitys ja mittaaminen (testit mukaan lukien).

4) Olet tutkimassa metalleilla saastunutta maa-aluetta. Mitä voit odottaa ja millä perusteilla tapahtuneen alueen eliöyhteisössä, joka on aikoinaan muodostunut monilajisesta joukosta kasveja, kasvillisuudessa elävistä eläimistä ja maaperässä mönkivistä hajottajaeliöistä?

5) Selitä lyhyesti:

- a) biosaatavuus
- b) oktanoli-vesi -jakosuhte
- c) riski = PEC/PNEC
- d) fugasiteetti.

Jyväskylän yliopisto  
Bio- ja ympäristötieteiden laitos  
*Ympäristötieteet*  
Aimo Oikari

Kuulustelu 26.3.2002

## **EKOTOKSIKOLOGIAN PERUSTEET YMP 225**

Osa A (luennot ja kirjat): 2 ov

Osat A+B (luennot, kirjat ja seminaarityöt): 3 ov

*Osa A:*

1. Orgaanisten vierasaineiden lipofilisyys ja hydrofobisuus: määrittely, määrittäminen ja merkitys ekotoksikologiassa
2. Ekotoksisuutta mittaavat kenttäkokeet
3. Ekotoksikologisten ympäristövaikutusten seuranta eli monitorointi: miksi, miten ja mitä hyötyä ?
4. Määrittele seuraavat käsitteet (max. 2 lausetta):
  - a) Oksidatiivinen stressi
  - b) Biosaatavuus
  - c) Puoliintumisaika (toksikokinetiikassa)
  - d) FATEMOD -malli
  - e) Teratogeenisyys
  - f) Biomarkkeri

*Osa B:*

*Vastaa yhteen seuraavista kysymyksistä. Älä kuitenkaan vastaa aiheeseen, joka on selkeästi omasta seminaarityöstäsi.*

5. Mitkä ympäristölle haitalliset kemikaalit vaikuttavat eläinten hormonaalisen järjestelmän häiriöiden kautta ?
6. Polysykliset aromaattiset hiilivedyt (PAH:t) ympäristön haitta-aineina (kerro mm. niiden esiintymisestä, ominaisuuksista sekä ekotoksikologisista vaikutuksista)
7. Miten ympäristötekijät muuntavat raskasmetallien biosaatavuutta ja toksisuutta ?

*Mukavaa kevään jatkoa !*

Jyväskylän yliopisto  
Bio- ja ympäristötieteiden laitos  
Ympäristötieteet  
Aimo Oikari

Kuulustelu III- 11.4. 2002

## EKOTOKSIKOLOGIAN PERUSTEET YMP 225

Osa A (luennot ja kirjat): 2 ov

Osat A+B (luennot, kirjat ja seminaarityöt): 3 ov

*Osa A:*

1. Määrittele seuraavat käsitteet (1-2 lausetta/osatehtävä):
  - a) Yksikköympäristö (unit word)
  - b) Turvallisuustekijä (safety factor, application factor)
  - c) Sedimentin laatutriadi (sediment quality triad)
  - d) Nukleofiili
  - e) Sulfataatio (sulfaattikonjugaatio)
  - f) Henryn lain vakio,  $H'$
2. Vaikuttamattoman haitta-ainepitoisuuden (NOEC, NOAEC, PNEC) ennakkoinnin ja arvioinnin ongelmat. Miten näitä arvoja voidaan soveltaa ympäristönsuojelussa ?
3. Ekotoksikologisten ympäristövaikutusten seuranta eli monitorointi: miksi, miten ja mitä hyötyä ?
4. Mono-oksygenaatio ja sen merkitys vierasainemetaboliassa

*Osa B: Vastaa yhteen seuraavista kysymyksistä. Älä kuitenkaan vastaa aiheeseen, joka on selkeästi omasta seminaarityöstäsi.*

5. Polysykliset aromaattiset hiilivedyt (PAH:t) ympäristön haitta-aineina (kerro mm. niiden esiintymisestä, ominaisuuksista sekä ekotoksikologisista vaikutuksista)
6. Ympäristön happamuus ja raskasmetallien toksisuus luonnossa
7. Tärkeimmät kaivostoimintaan liittyvät ekotoksikologiset kysymykset

*Hyvää jatkoa – vappukin onneksi lähestyy !*