


UNIVERSITY
of
O U L U

YMPÄRISTÖTOHTORIKOULU JA VIHREÄ KEMIA

Suomen Teollisen Ekologian
Forumin Seminaari

1.-2.12.2005

Jouni Pursiainen



UNIVERSITY
of
O U L U

POHJOISUUS JA YMPÄRISTÖ –PAINOALA OULUN YLIOPISTO

THULE-INSTITUUTTI

- ❖ Thule-Instituutti (<http://thule.oulu.fi/>)
- ❖ Kaikki tiedekunnat mukana
- ❖ NorNet-verkosto, yhteistyökumppaneina mm. ympäristökeskuksia ja tutkimuslaitoksia (<http://www.nornet.oulu.fi/>)
- ❖ Tutkimusohjelmia: Global Change in the North, Circumpolar Heath and Wellbeing, Northern Land Use and Land Cover (2006).
- ❖ **Ympäristötohtorikoulu, EnviroNet:** (<http://environet.oulu.fi/>)
- ❖ EnviroMap-maisteriohjelma
- ❖ Ympäristöalan opinto-opas (83 sivua)
- ❖ Uutta LuTK:ssa: ympäristötiede oppiaineena



UNIVERSITY of OULU

YMPÄRISTÖTOHTORIKOULU

YMPÄRISTÖTOHTORIKOULU ENVIRONET (2002-)

- ❖ Kaikki tiedekunnat ja laaja verkosto muita osapuolia

JOHTORYHMÄ

- ❖ Puheenjohtaja Kari Laine

Osa-alueiden vetäjät

- ❖ Luonnonvarat (Timo Järvikoski, KTK)
- ❖ **Teollinen ekologia ja vihreä kemia** (Jouni Pursiainen, LuTK)
- ❖ Rakennettu ympäristö ja maankäyttö (Helka-Liisa Hentilä ja Bjørn Kløve, TTK)
- ❖ Elinympäristö ja luonnonhoito (Timo Muotka, LuTK/SYKE)
- ❖ Ympäristöinformatiikka (Jarmo Rusanen, LuTK)
- ❖ Ympäristömuutokset ja luonnon sietokyky (Satu Huttunen, LuTK).

UNIVERSITY of OULU

YMPÄRISTÖTOHTORIKOULU

Muut jäsenet (Oulun yliopisto)

- ❖ Riitta Keiski, TTK
- ❖ Arja Rautio, LTK
- ❖ Rauli Svento, TaTK
- ❖ Kari Väyrynen, HuTK

Asiantuntijajäsenet

- ❖ Erkki Alasaarela, NorNet
- ❖ Riitta Kamula

TOIMINTAA

- ❖ 2005 alussa noin 150 jatko-opiskelijaa
- ❖ Apurahoja jaettu viisi kertaa, yhteensä 390 k€, 61 jatko-opiskelijalle
- ❖ Seminaareja, koulutusta yms.

Apurahan saaneet ryhmittäin

Ryhmä	Prosentti
LUVA	16 %
RAMA	24 %
YMSI	26 %
YNFO	3 %
ELLU	13 %
TEVI	18 %

UNIVERSITY
of OULU

TEOLLINEN EKOLOGIA JA VIHREÄ KEMIA

MISTÄ ON KYSYMYS?

- ❖ Teollinen tuotanto, maatalous ja asutuskeskukset aiheuttavat (mm.) kemiallisia vaikutuksia ympäristöön
- ❖ Ongelmia ei voi kokonaan poistaa vaarantamatta hyvinvointia.

MITÄ VOI TEHDÄ?

- ❖ Ympäristön tilan seuranta, ongelmien tunnistaminen
- ❖ Päästöjen puhdistaminen
- ❖ Ennaltaehkäisy tuotantovaiheessa, **vihreä kemia**
- ❖ Tuotannon lopettaminen



MITEN?

- ❖ Kemian asiantuntemus välttämätöntä

UNIVERSITY
of OULU

TEOLLINEN EKOLOGIA JA VIHREÄ KEMIA

BIOTIETEET

- ❖ Ympäristön tilan seuranta, biologisten ongelmien havaitseminen

KEMIA

- ❖ Ympäristön tilan seuranta, kemiallisten muutosten havaitseminen
- ❖ Puhdistaminen, pitoisuuksien rajoittaminen
- ❖ Vihreä kemia: muutokset jo tuotantovaiheessa
- ❖ Vihreä kemia: enemmän vähemmästä ja vähemmällä energialla
- ❖ Usein tehokkuus = ympäristöystävällisyys

PROSESSI- JA YMPÄRISTÖTEKNIikka

- ❖ Vihreä kemia, huomioiden myös prosessitekniset ratkaisut
- ❖ Usein sama ongelmanasettelu kemian kanssa

UNIVERSITY
of
O U L U

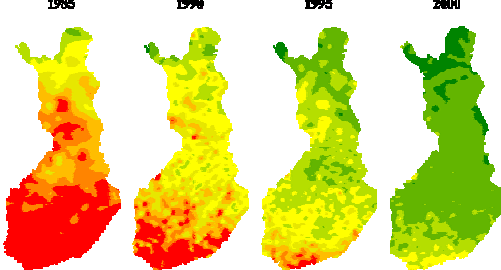
VIHREÄ KEMIA KEMIAN LAITOS

YMPÄRISTÖANALYTIKKA

- ❖ Prof Paavo Perämäki
- ❖ Menetelmäkehitystä pienten alkuainepitoisuuksien määrittämiseksi ympäristönäytteistä
- ❖ Raskasmetallikuormitus (kuvassa lyijypitoisuus sammalissa).
- ❖ Huippuvuorten jäänäytteet, ilmastotutkimusta
- ❖ Öljyn pilaamat maat; näytteenkäsittelyn kehitystyötä

lgPb (Pb)
mg/kg

0 - 20
20 - 40
40 - 60
60 - 80
80 - 100
100 - 120
120 - 140
> 140

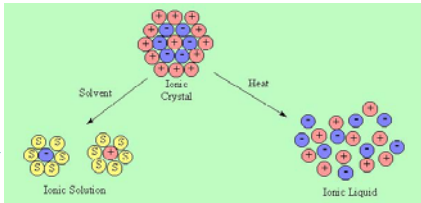


UNIVERSITY
of
O U L U

VIHREÄ KEMIA KEMIAN LAITOS

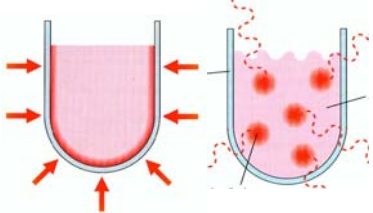
IONISET LIUOTTIMET

- ❖ Prof. Marja Lajunen
- ❖ Liuotinpäästöt ongelmana
- ❖ Ioniset liuottimet haihtuvat huonosti; vähemmän päästöjä
- ❖ Etuja myös ominaisuuksissa liuottimena



MIKROAALTOTEKNIikka

- ❖ Prof. Marja Lajunen
- ❖ Tehokkaampi kuumennus, paremmat saannot, vähemmän sivutuotteita → vihreää kemiaa



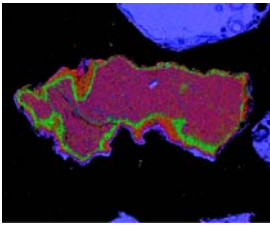
UNIVERSITY
of
O U L U

VIHREÄ KEMIA

KEMIAN LAITOS

BIOPOLTTOAINETUHKAN ONGELMAT

- ❖ Prof. Risto Laitinen, FT Minna Tiainen
- ❖ Biopolttoaineiden leijukerroskerospoltoissa ongelmia, joita pyritään estämään




ILMAKEHÄN MALLITUS

- ❖ Prof. Kari Laasonen
- ❖ Rikin ja ammoniakkin vaikutus pisaroiden muodostukseen
- ❖ Liittyä haposateisiin

KATALYYTTITUTKIMUSTA

- ❖ Prof. Jouni Pursiainen, Risto Laitinen
- ❖ Katalyytit parantavat saantoja ja raaka-aineiden hyödyntämistä



UNIVERSITY
of
O U L U

VIHREÄ KEMIA

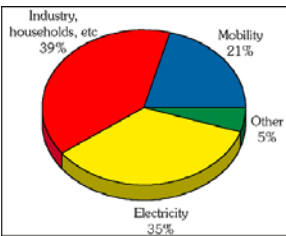
PROSESSI- JA YMPÄRISTÖTEKNIikka

HIILIDIOKSIDI KASVIHUONEKAASUNA

- ❖ Ihminen vaikuttaa CO₂ -pitoisuuteen ilmakehässä: kasvihuoneilmiö
- ❖ Päästöjen rajoittaminen vaikeaa
- ❖ Kasvit sitovat CO₂ energian avulla, fotosynteesi

HIILIDIOKSIDI RAAKA-AINEENA

- ❖ Prof. Riitta Keiski, prof. Kauko Leiviskä, prof. Jouko Härkki
- ❖ Hyötykäyttö parantaisi tilannetta
- ❖ CO₂ lähtöaineena petrokemiallisten tuotteiden ja synteetisikaasun valmistuksessa



Source	Percentage
Industry, households, etc.	39%
Electricity	35%
Mobility	21%
Other	5%

CO₂ production

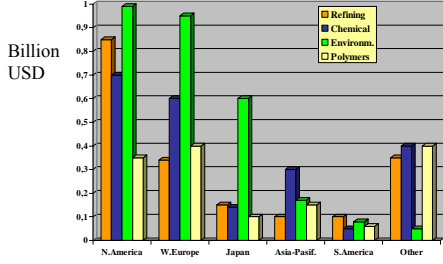
UNIVERSITY
of
O U L U

VIHREÄ KEMIA

PROSESSI- JA YMPÄRISTÖTEKNIikka

KATALYYSI YMPÄRISTÖTEKNOLOGIANA

- ❖ Prof Riitta Keiski, TkT Esa Muurinen, ym.
- ❖ Pakokaasujen puhdistus (NO_x, CO)
- ❖ Haisevien ja kloorattujen yhdisteiden hapetus
- ❖ Haihtuvien orgaanisten yhdisteiden hapetus
- ❖ Tutkimus painottuu katalyyttien kehitystyöhön
- ❖ Yhteistyötä Kemian laitoksen kanssa, myös opetuksessa



Region	Refining	Chemical	Environm.	Polymers
N.America	0.85	0.70	0.95	0.35
W.Europe	0.35	0.60	0.90	0.40
Japan	0.15	0.15	0.60	0.10
Asia-Pasif.	0.10	0.30	0.15	0.15
S.America	0.10	0.10	0.10	0.10
Other	0.35	0.40	0.10	0.40

World Catalyst Market in 1995

UNIVERSITY
of
O U L U

VIHREÄ KEMIA

PROSESSI- JA YMPÄRISTÖTEKNIikka

JÄTEVESIEN PUHDISTUS

- ❖ TkT Eva Pongracz, prof Riitta Keiski, TkT Olli Dahl ym.
- ❖ Kalvoteknologiat liuottimien ja raskasmetallien poistossa teollisuuden jätevesistä
- ❖ Orgaaniset yhdisteet puunjalostusteollisuuden vesikierrrossa

MUUTA

- ❖ Prof Riitta Keiski, TkT Olli Dahl, TkT Esa Muurinen ym.
- ❖ Waste Electronic and Electric Equipment (WEEE)
- ❖ Ympäristöjärjestelmät
- ❖ Energiatekniset ratkaisut





LUONNONTIETEELLINEN TIEDEKUNTA

YMPÄRISTÖTIEDE

- ❖ Uusi oppiaine 1.8.2005 lähtien
- ❖ Koskee kaikkia tieteenaloja, ei uusia hallinnollisia rakenteita

YMPÄRISTÖTIETEEN KOULUTUS

- ❖ Opetusohjelma suunnitteilla laitoskohtaisesti
- ❖ Lähtökohtana oma tieteenala: tutkinnon laadusta ei tingitä
- ❖ Ympäristöpainotus tulee loppuvaiheen opintojen suuntaamisella
- ❖ Tavoitteena uudenlaista koulutusyhteistyötä.
- ❖ Sivuaineiden valinta tärkeä profiilin kannalta
- ❖ Jatkokoulutuskelpoisuus omalla tieteenalalla
- ❖ Kansallinen yhteistyö