

Kvaliteet keemialaboris

Loeng ja Praktikum (LOKT.06.048)

Ivo Leito, Irja Helm, Lauri Jalukse

4.09.2014

1

Aine nimi

- **Kvaliteet** kui mõiste väljendab millegi vastavust esitatud (või eeldatud) nõudmistele
- Käesolevas aines me tegeleme **keemiliste mõõtmiste** ja **keemiliste analüüside** tulemuste kvaliteediga
- Tegeleme sellega, kuidas tagada, et mõõtmiste ja analüüside tulemused oleksid korrektsed, “õiged”
- **“Kvaliteet algab mõõtmisest”**

4.09.2014

2

Metroloogia

- Seda ainet võiks nimetada ka **Keemiametroloogia** ehk **metroloogia keemias**
- **Metroloogia** on teadus mõõtmisest
 - Metroloogia eesmärgiks on **kvaliteetsed** mõõtetulemused (lihtsustatult: mõõteväärtus võimalikult lähedal tõelisele väärtusele ja määramatuse hinnang realistlik)

4.09.2014

3

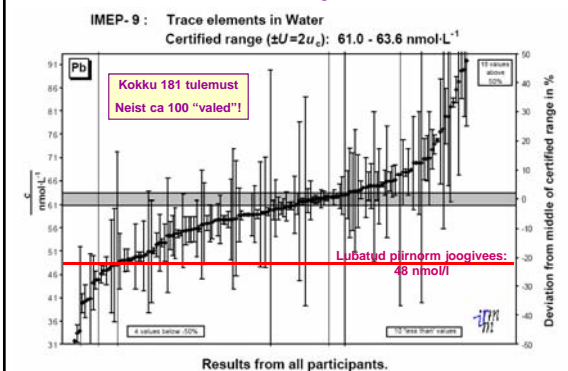
Aine nimi

- Keemiliste analüüside sisulise küljega (analüüsimeetodite toimimise keemiliste ja füüsikaliste alustega) tegelevad ained **Analüütiline keemia I ja II**
- Käesolev aine tegeleb keemiliste analüüside **üldiste aspektidega**, mis on rakendatavad enam vähem kõikidele (kvantitatiivsetele) analüüsidele
- Põhimõtteliselt on see analüütilise keemia vundament
- Selle aine nimeks võiks olla ka **Üldine analüütiline keemia** või **Analüütiline keemia 0**

4.09.2014

4

Selle aine vajalikkus



Saadavad teadmised ja oskused

- **Aine annab teadmised ja oskused keemiliste mõõtmiste ja analüüside tulemuste**
 - usaldusväarsuse tagamiseks
 - usaldusväarsuse hindamiseks
 - usaldusväarsuse väljendamiseks
- Aine on kasulik, kui te oma edasise tegevuse juures vähegi puutute kokku keemiliste mõõtmistega
 - tootmises
 - teadus- ja arendustegevuses
 - analüüsilaborites
 - sertifitseermis- ja inspekteerimisasutustes

4.09.2014

6

Saadavad teadmised ja oskused

- Anda baasteadmised **keemiliste mõõtmiste (analüüside) metroloogiast**
- Õpetada nägema **keemiliste mõõtmiste juures esinevaid spetsiifilisi probleeme** ja mooduseid nende lahendamiseks
- Anda ülevaade **põhilisest matemaatilisest aparaadist** mõõtemääramatuse hindamise, valideerimise, referentsmaterjalide kasutamise, laboritevaheliste võrdlusmõõtmiste ja mõõtmistulemuste jälgitavuse tagamise jaoks
- Rakendada neid teadmisi **praktilistes olukordades** (praktikumis)

4.09.2014

7

Lähenedamine

- Selles aines me lähenedame väga **pragmaatiliselt**
 - Saadavad teadmised on vahetult rakendatavad igapäevases laboritöös
- Me ei lähe matemaatiliselt väga sügavale
 - Kogemused koostööst laboritega näitavad, et enamasti ei ole matemaatika-alased teadmised probleemiks
 - Sageli piisab väga lihtsast matemaatikast
 - **Põhiline probleem – kuidas rakendada neid teadmisi**
 - Kust saada vajalikke andmeid
 - Kui on tehtud mingi arvutus, siis mis on tulemuse sisu
 - Jne ...

4.09.2014

8

Aine asend teiste ainete seas

- Ilmselt olete läbinud sellised ained:
 - Mõõtmised ja mõõtemääramatused (LOFY.01.004)
 - Füüsikaliste mõõtmiste praktikum keemikutele (LOFY.01.035)
- Hea, kui läbitud on ka
 - Analüütiline keemia I (LOKT.06.010)
 - Analüütilise keemia praktikum I (LOKT.06.012 või LOKT.06.028)
- Siis siin aines saadavad teadmised kinnistuvad paremini
- Aga pole hullu, kui ei ole läbitud

4.09.2014

9

Aine fookus ja asend teiste ainete seas

- Aine on kasulik järgmiste ainete läbimiseks:
 - Spektroskoopilised analüüsimeetodid (LOKT.06.017, 6EAP)
 - Vedelikkromatograafia ja massispektromeetria (LOKT.06.016, 6EAP)
- Järgmistel slaididel on toodud mõned seotud ained

4.09.2014

10

Kvaliteedijuhtimine (3 EAP)

LOFY.01.042 (eesti keeles) LOFY.01.082 (inglise keeles)

- Lektor: Mart Noorma
- See aine keskendub kvaliteedisüsteemidele ja kvaliteedijuhtimisele
 - Vaatenurk on organisatsiooni kvaliteedijuhi seisukohast
 - Aine rohkem juhtimisealane
- Teemad:
 - Kvaliteedikäsitlused ja nende areng
 - ISO 9000 seeria
 - TQM

4.09.2014

11

Metroloogia põhialused

LOKT.06.031 (3 EAP)

- Inglise keeles
- Süvitsiminev kursus füüsikalises metroloogiast
- Loevad Riho Vendt ja Martin Vilbaste

4.09.2014

12

Ülevaade

- Veebileht:
<http://tera.chem.ut.ee/~ivo/metro/>
- Ainekava ei kajasta täpselt kronoloogiat
 - Ootamatused ja muudatused on võimalikud
- Loengud ja praktikumid
 - Loeng: põhimõtted ja teadmised
 - Praktikum: praktilised oskused
 - Arvutil, kasutades tabelarvutusüsteeme (Excel, OO Calc)

4.09.2014

13

Toimumine

- Loeng
 - Kolmapäev 14:15, Ravila 14a-1022
 - Neljapäev 14:14, Ravila 14a-1100
- Praktikum
 - ÕIS'i ajad: Kolmapäev 12:15 ja 15:15, Ravila 14a-1051, kestus ca 2 h
 - Sellest räägime veel eraldi, ilmselt saab teha ühe rühma, loengu ajal
- Semestri alguses on kolmapäeval põhiliselt loengud, alates semestri keskelt põhiliselt praktikumid
 - Info antakse õppejõudude poolt jooksvalt

4.09.2014

14

Infovahetus

- **Kui õppejõud loengus/seminaris mingit korralduslikku infot annab, siis ta eeldab, et kõik on seda kuulnud**
 - Kes kohal polnud, peab ise hoolitsema selle eest, et saaks teiste käest teada
- Hoolitsege palun selle eest, et Teil oleks **ÕIS-is toimiv e-maili aadress**

4.09.2014

15

Praktikum

- Korraldus:
 - Praktikumis õpime, kuidas teatud probleeme lahendada
 - Seejärel tuleb vastava teema kohta sooritada kodutöö Moodle keskkonnas
 - Kodutööd saab vaid piiratud aja jooksul lahendada
 - Kodutööd on eelduseks eksamile pääsul
 - Täpsemad seletused sissejuhatavas praktikumis
- Väga oluline on kohalkäimine!
- Kellel on sülearvuti, on väga mõttekas see kaasa võtta ja selle peal töötada

4.09.2014

16

Teadmiste kontroll

- **2-3 kontrolltööd/testi** semestri jooksul
 - Seni läbitud materjalide peale
 - Toimumise aeg on ette teada
 - Iga test annab kuni 10 % eksamihindest
 - Täpne maht on testi peal
- **Suuline eksam** aine lõpus
 - Teooria
 - Materjalide kasutamine ei ole lubatud
 - Eksamiküsimused saavad olema kursuse kodulehel väljas
 - Saavad kohendatud vastavalt reaalselt läbitule
 - Praktilised ülesanded
 - Materjalide, arvuti ja Interneti kasutamine on lubatud
 - Infovahetus inimestega pole lubatud
- **Eksamile pääsemiseks peavad kodutööd olema esitatud ja vastu võetud ning praktikumides osaletud**

4.09.2014

17


Kirjandus

- Palju erinevaid materjale on saadaval
 - Paljud neist tasuta Internetist
- On olemas ka eestikeelne õpik
- **Siiski, ükski materjal ei asenda loengut**

4.09.2014

18

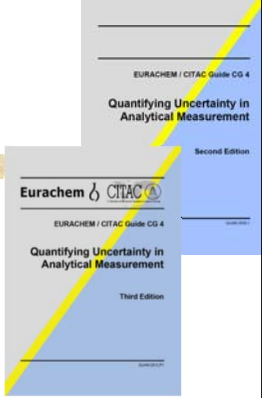
- Ivo Leito, Anu Viitak
KVALITEEDITAGAMINE
ANALÜÜTILISES
KEEMIAS
Tallinn, 2007



4.09.2014

- Mõõtemääramatus
Keemias
- Põhimõisted

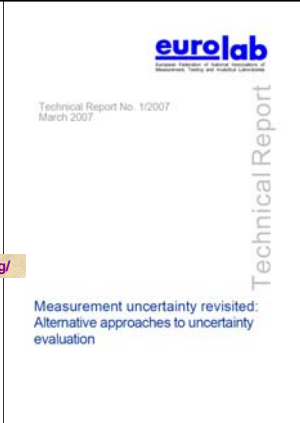
Saadaval: <http://www.eurachem.org/>



4.09.2014

- Ilmselt praegu
olemasolevaist
parim kontseptuaalne
materjal
mõõtemääramatusest
keemias

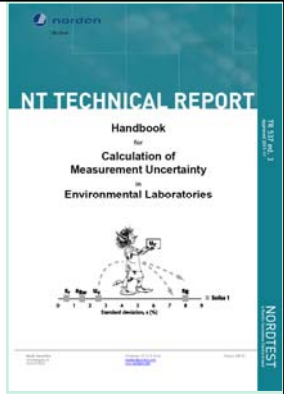
Saadaval: <http://www.eurolab.org/>



4.09.2014

- Kirjeldab nn
“Nordtest”-i meetodit
määramatuse
hindamiseks
- Üks kõige
pragmaatilisemaid
meetodeid

Saadaval: <http://www.nordtest.info/>




- Väga hea materjal
kontrollkaartidest
ja kvaliteedist laboris

Saadaval: <http://www.nordtest.info/>

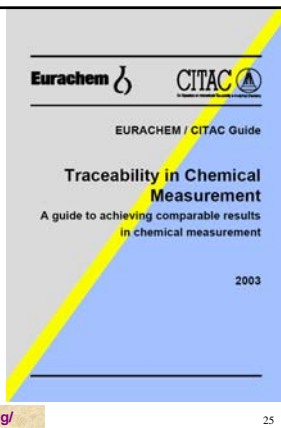


- Klassikaline
materjal validee-
rimise kohta

Saadaval: <http://www.eurachem.org/>



- Klassikaline materjal jälgitavuse kohta



Available: <http://www.eurachem.org/>

25

Veebipõhine kursus: Estimation of measurement uncertainty in chemical analysis

sisu.ut.ee/measurement

5.3. SOURCES OF UNCERTAINTY

Brief summary The overview of possible uncertainty sources, relevant to pesticide analysis, is presented. The uncertainty sources are linked to specific steps in the analysis procedure. It is stressed that reagent is usually the biggest contributor to measurement uncertainty. When performing analysis then every care should be taken to minimize (preferably eliminated) the influence of the y sources, as far as possible. And what cannot be eliminated, has to be taken into account. It is not necessary to quantify every uncertainty source individually. Instead, it is often more practical to quantify several uncertainty sources jointly.

Table of Contents:

1. Course introduction
2. The basic concepts and tools
3. The basic concepts and tools
4. The first uncertainty quantification
5. Overview of measurement uncertainty estimation
6. Measurement procedure
7. Sources of uncertainty
8. Overview of measurement uncertainty estimation approach
9. The ISO GUM Modeling approach

Measurement uncertainty sources
http://www.sisu.ut.ee/2003

Materjalid ja enese-kontrollitised ja ülesanded on väga kasulikud käesoleva aine mõõtemääratuse osa õppimisel

26