



Szacowanie niepewności standardowej złożonej przy wykorzystaniu metody Monte Carlo

Cel szkolenia – Celem szkolenia jest zaprezentowanie metody Monte Carlo do oszacowania złożonych niepewności standardowych.

Informacja od wykładowcy:

Każdemu pomiarowi towarzyszy pewna niepewność. Jeśli pomiar składa się z kilku etapów, to niepewność nazywana jest złożoną niepewnością standardową. W celu zachęcenia Państwa do poznania tej metody szacowania, pozwolę sobie przytoczyć tabelkę z wynikami niepewności uzyskanymi w różny sposób, między innymi metodą Monte Carlo.

Porównanie wartości niepewności $u(C_{\text{NaOH}})$ otrzymanej metodami GUM i MCS.

	V_T Rozkład trójkątny	V_T Rozkład normalny	V_T Rozkład prostokątny
GUM*	0,000099 mol L ⁻¹	0,000085 mol L ⁻¹	0,00011 mol L ⁻¹
MCS	0,000087 mol L ⁻¹	0,000087 mol L ⁻¹	0,00011 mol L ⁻¹

* Wyniki uzyskane za pomocą GUM i Kragtena są zgodne z dokładnością co najmniej dwóch cyfr znaczących.

Zagadnienia omawiane na szkoleniu –

Szkolenie rozpocznie się krótkim wykładem omawiającym wykorzystanie, na prostym przykładzie metody Monte Carlo do szacowania niepewności. Na wykładzie podane zostaną funkcje z Excela używane w obliczeniach.

Na szkoleniu będzie omówione dokładne postępowanie przy oszacowaniu złożonych niepewności standardowych. Będą omówione następujące przykłady:

- przygotowanie wzorca do kalibracji,
- mianowanie roztworu wodorotlenku sodu,
- miareczkowanie kwasowo – zasadowe,
- przykład z innej dyscypliny niż chemia.

Po oszacowaniu tych złożonych niepewności zostanie pokazane Państwu, jak można zrobić histogram z uzyskanych wyników przy zastosowaniu funkcji Excela. Z tego oszacowania można w łatwy sposób obliczyć odchylenie standardowe wyników.

Do kogo jest adresowane szkolenie –

Adresatami tego szkolenia są osoby pracujące w laboratoriach, niekoniecznie chemicznych, stawiające sobie za cel poszerzenie swojej wiedzy z szacowania złożonych niepewności standardowych przy wykorzystaniu metody Monte Carlo.

Forma szkolenia – wykład, ćwiczenia

UWAGA: Konieczny jest przyjazd z własnym laptopem z możliwością korzystania z programu Excel. (Wskazane jest, aby na laptopach był zainstalowany Microsoft Office w wersji od 10 w górę, w wersji językowej polskiej. To ograniczenie związane jest z funkcjami statystycznymi w Excelu, które różnią się między sobą w różnych wersjach językowych).

Uwaga od wykładowcy: Uprzejmie proszę o zastanowienie się, czy nie chcielibyście Państwo przesłać na mój email: Tadeusz Bulski tadeusz.bulski@konslab.pl, jakiegoś przykładu ze swojego laboratorium w celu omówienia go na szkoleniu. Ze względu na krótki czas szkolenia, nie mogę zapewnić Państwa, że wysłany przykład zostanie omówiony na szkoleniu.

Każdy pomiar wielkości mierzonej (wielkości wyjściowej, mezurandu) y oblicza się z pozyskanych w różny sposób (z pomiarów, dokumentacji używanej aparatury, z tablic fizycznych itp.) wartości wielkości wejściowych: $x_1, x_2, x_3, \dots, x_N$ na podstawie znanej funkcji pomiaru.

$$y=f(x_1, x_2, x_3, \dots, x_N)$$

Wielkościami wejściowymi mogą być:

- Wskazania przyrządu pomiaru
- Wielkości reprezentowane przez wzorce pomiarowe
- Wzięte ze specyfikacji dokumentacji lub podręczników
- Wielkości pochodzące z innych pomiarów
- Stałe uniwersalne
- Poprawki do wartości wyżej wspomnianych wielkości, w tym wielkości wpływających, itp.

Obliczenia (oszacowania) obejmują estymatę mezurandu oraz jej niepewność.

Wykładowca – doc. Tadeusz Bulski

Czas trwania – 1 dzień (8 godzin)

Termin szkolenia – 23.03.2017 r.

**Miejsce szkolenia – Warszawa – Włochy, ul. Techników 30
(Centrum Szkoleniowe Hotelu ROKO).**

Układ godzinowy szkolenia:

9:00 – 9:20 rejestracja

9:20 -10:50 zajęcia

10:50 – 11:00 przerwa

11:00 – 12:30 zajęcia

12:30 – 13:00 lunch

13:00 – 14:30 zajęcia

14:30 – 14:40 przerwa

14:40 – 16:00 zajęcia

16:00 – 16:10 przerwa

16:10 – 17:00 zajęcia

Cena szkolenia netto:

- **350 zł** - pierwszy przedstawiciel członka rzeczywistego Klubu POLLAB z uregulowanymi składkami członkowskimi
- **400 zł** - kolejny przedstawiciel członka rzeczywistego Klubu POLLAB / członek rzeczywisty Klubu PF ISO 9000 (z uregulowanymi składkami członkowskimi)
- **490 zł** - uczestnicy spoza klubów oraz członkowie z nieuregulowanymi składkami członkowskimi

Cena szkolenia obejmuje: uczestnictwo, materiały, zaświadczenie, wyżywienie oraz koszty organizacyjne.

Cena szkolenia nie uwzględnia noclegów.

Zgłoszenie: Karty uczestnictwa proszę przesłać faksem: 22 46 45 556 lub e-mailem: szkolenia@pollab.pl w terminie **do 09 marca 2017 r.**, liczba miejsc ograniczona, decyduje kolejność zgłoszeń (maksymalna liczba uczestników 15).

Organizator zastrzega sobie prawo do odwołania szkolenia na 7 dni przed planowanym terminem, jeśli nie będzie minimalnej liczby uczestników (10).