

Analiza alkoholu w wydychanym powietrzu

Analizatory wydechu (AW) – przyrządy do pomiaru stężenia masowego alkoholu w wydychanym powietrzu) są wykorzystywane do kontroli trzeźwości przez policję i inne służby mające zapewnić przestrzeganie prawa. Analizatory wydechu są badane i wzorcowane z użyciem wilgotnych gazowych wzorców etanolowych wytwarzanych *in situ* w tzw. symulatorach wydechu z wodnych roztworów etanolu w oparciu o prawo Henry'ego. Zgodnie z tym prawem stężenia etanolu w fazie wodnej (γ) i w fazie gazowej (β) pozostają w danej temperaturze (t) w stałym stosunku. Jako zależność wiążącą obie wielkości przyjmuje się równanie Dubowskiego, zgodnie z zaleceniem OIML R126:2012:

$$\beta = 0,04145 \cdot 10^{-3} \cdot \gamma \cdot e^{0,06583 \cdot t}$$

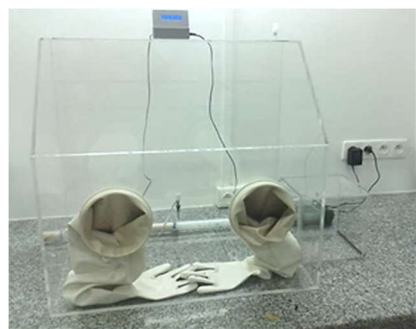
Dla wyznaczenia stężenia (β) w wilgotnym wzorcu gazowym stężenie etanolu w roztworze (γ) musi być znane.



Wodne roztwory wzorcowe etanolu

Materiały odniesienia – wodne roztwory wzorcowe etanolu są wytwarzane metodą podstawową – wagowo, poprzez odważenie odpowiednich ilości wody i etanolu.

Zawartość etanolu (w_e) w użytym odczynniku jest wyznaczana na podstawie pomiarów gęstości z użyciem międzynarodowych tablic alkoholometrycznych oraz miareczkowania kulometrycznego Karla Fischera (CKF).



WYPOSAŻENIE STOSOWANE DO WYZNACZANIA CZYSTOŚCI ETANOLU
Komora rękawicowa (sucha komora)



Gęstościomierz oscylacyjny DMA 5000



Tytrator TL 7500 KF trace M2

Wielkością odtwarzaną przez RM jest ułamek masowy etanolu (w). Wartość wielkości jest obliczana na podstawie wyników ważenia.



STANOWISKO GUM DO GRAWIMETRYCZNEGO WYTWARZANIA CRM - WODNYCH ROZTWORÓW ETANOLOWYCH



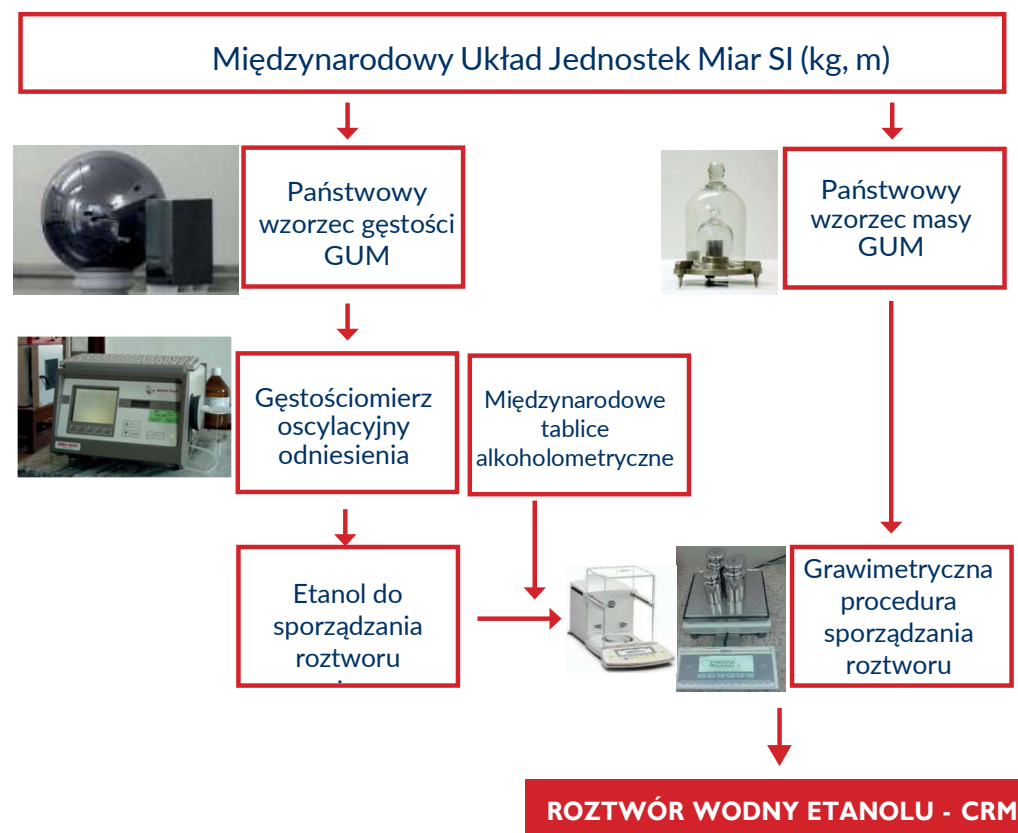
Nr GUM	Certyfikowana wartość ułamka masowego g/kg	Niepewność rozszerzona ($k=2$) * g/kg	Stężenie masowe etanolu we wzorcu mg/l
12.1	0,129	0,00052	0,050
12.2	0,259	0,00052	0,100
12.3	0,647	0,0013	0,250
12.4	1,035	0,0021	0,400
12.5	1,812	0,0036	0,700
12.6	2,459	0,0049	0,950
12.7	3,884	0,0078	1,500
12.8	5,051	0,010	1,950

* Dokładna rzeczywista wartość ułamka masowego etanolu i niepewności podane są w świadectwie materiału odniesienia.

Schemat spójności pomiarowej

Wartość certyfikowana została odniesiona do utrzymywanych w GUM:

- » państwowego wzorca masy poprzez zastosowanie wzorcowanych w GUM wag oraz wzorców masy
- » państwowego wzorca gęstości poprzez zastosowanie wzorcowanego w GUM gęstościomierza oscylacyjnego



Projekt EMPIR 16RPT02 ALCOREF

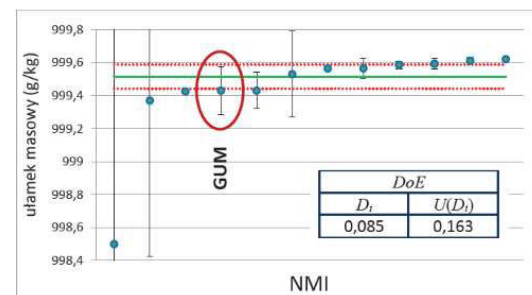


„Certified forensic alcohol reference materials”

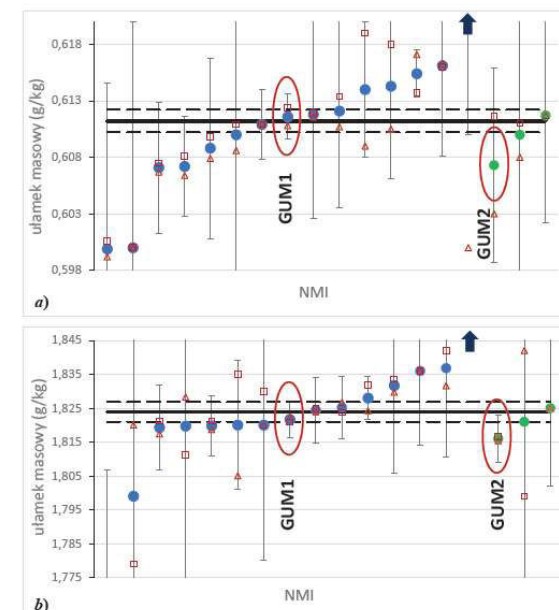
W okresie 1.09.2017 r. do 28.02.2020 r. GUM uczestniczył w projekcie EMPIR 16RPT02 ALCOREF, którego celem było osiągnięcie kompetencji w zakresie wytwarzania i certyfikowania nowych CRM – wodnych roztworów etanolu do wzorcowania analizatorów wydechu.

W ramach projektu GUM potwierdził kompetencje poprzez udział w 3 porównaniach międzylaboratoryjnych:

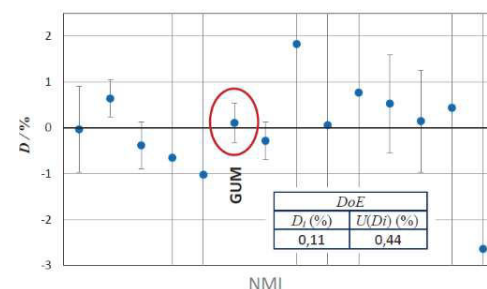
» wyznaczanie czystości etanolu



» EURAMET QM.S-14 – oznaczanie etanolu w roztworze



» EURAMET QM.S-13 – produkcja CRM



W wyniku udziału w projekcie wprowadzono do oferty GUM nowe CRM – zrealizowano zadanie ujęte w Czteroletnim Strategicznym Planie Działania GUM lata 2018-2021

Przeznaczenie CRM

Materiał odniesienia jest przeznaczony do stosowania w symulatorach wydechu służących do wzorcowania i badania analizatorów wydechu.

W celu zapewnienia miarodajności wyników wzorcowań zgodnie z wymaganiami normy ISO/IEC 17025 – może służyć do kontroli jakości własnych roztworów wzorcowych etanolu sporządzanych w laboratoriach.

Wytyczne postępowania z CRM

Warunki transportu: CRM należy dostarczyć do użytkownika w czasie do 2 tygodni od daty wysyłki. Należy transportować je w warunkach zapewniających, że temperatura CRM będzie utrzymywana w przedziale od 2 do 45 °C. CRM nie mogą być w trakcie transportu narażone na bezpośrednie działanie promieni słonecznych ani znajdować się w bezpośrednim sąsiedztwie źródeł ciepła.

Sposób użytkowania i przechowywania: Materiał odniesienia przed użyciem należy przechowywać w szczelnie zakręconej butelce umieszczonej w szczelnie zamkniętej torebce strunowej, w miejscu nie narażonym na bezpośrednie działanie promieni słonecznych, w temperaturze od 2 °C do 25 °C. Przed otwarciem butelki roztwór starannie wymieszać. Po otwarciu butelki należy jednorazowo zużyć całą objętość roztworu.

Bibliografia

<https://www.euramet.org/research-innovation/research-empir/>

OIML R126:2012 International Recommendations. Evidential breath analyzers

P. Janko et al., Wzorcowanie analizatorów wydechu, *Metrologia i Probiernictwo – Biul. GUM*, 2018 nr 2 (21), s. 16-25

P. Janko et al., Wodne roztwory etanolu do wzorcowania analizatorów wydechu sporządzane metodą wagową, *Metrologia i Probiernictwo – Biul. GUM*, 2017 nr 3-4 (16-17), s. 17-26

PN-EN ISO 17034:2017-03 - Ogólne wymagania dotyczące kompetencji producentów materiałów odniesienia

ISO Guide 35:2017 Reference materials - Guidance for characterization and assessment of homogeneity and stability

P. Janko, Budowa układu konfekcjonowania certyfikowanych materiałów odniesienia w postaci wodnych roztworów etanolu do opakowań jednostkowych, *Metrologia i Probiernictwo – Biul. GUM*, 2019 nr 2 (23), s. 17 - 23

P. Janko et al., Efekty udziału GUM w projekcie EMPIR 16RPT02 ALCOREF: Rozszerzenie oferty o nowe certyfikowane materiały odniesienia – wodne wzorce etanolu, *Metrologia i Probiernictwo – Biul. GUM*, 2020 nr 2 (25), s. 27 - 46