

# PIERWOTNE KONDUKTOMETRYCZNE CERTYFIKOWANE MATERIAŁY ODNIESIENIA

## TŁOKOWE NACZYNI KONDUKTOMETRYCZNE - METODA PODSTAWOWA

$$\kappa = \frac{4 \cdot (l_1 - l_u)}{(R_u - R_1) \cdot \pi \cdot D^2} \cdot \frac{1}{1 + \alpha(t - t_r)}$$

$R_u$  – rezystancja elektrolitu (elektroda tłokowa w pozycji górnej)

$R_1$  – rezystancja elektrolitu (elektroda tłokowa w pozycji dolnej)

$D$  – średnica wewnętrzna naczynia konduktometrycznego

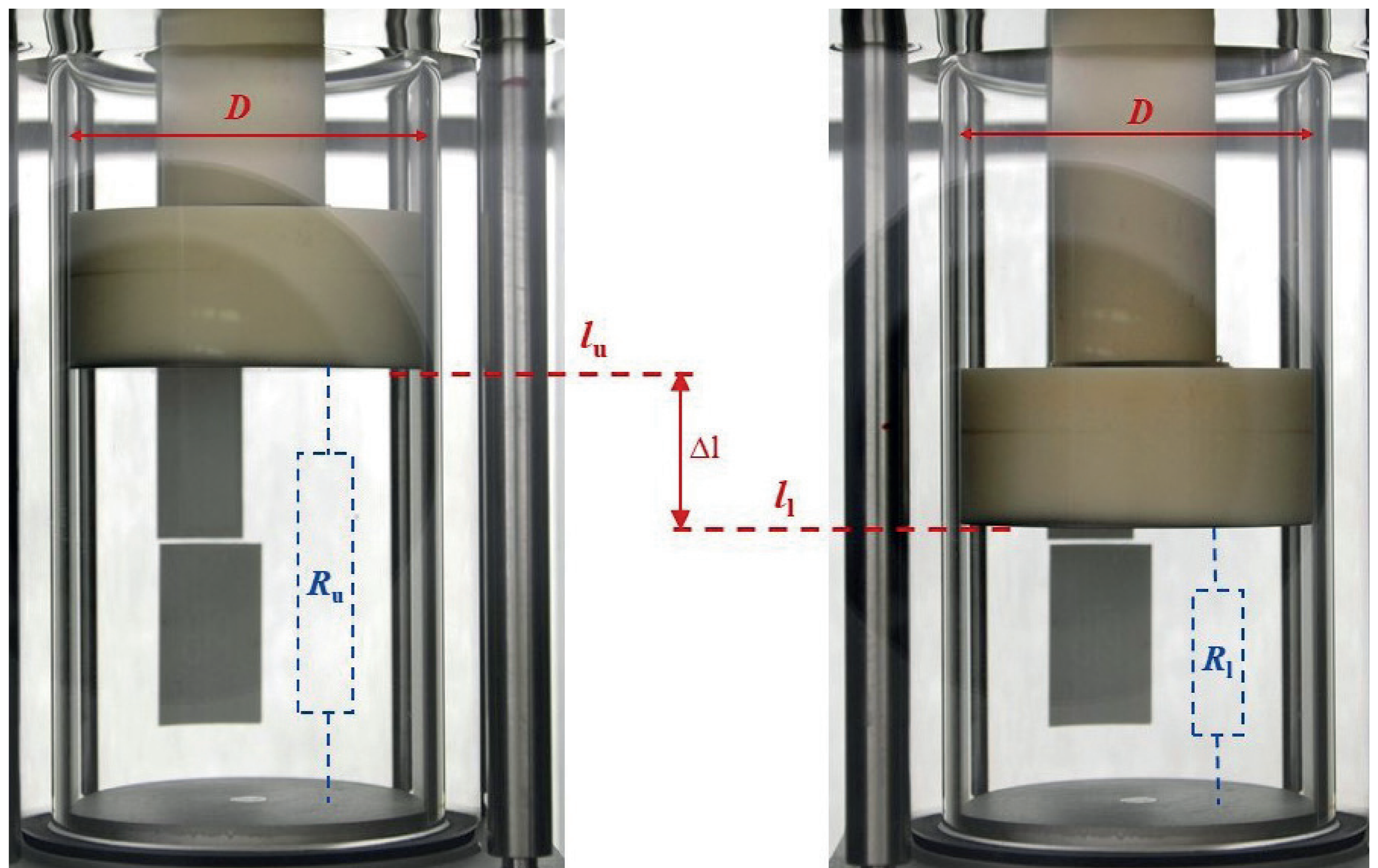
$l_u$  – położenie elektrody tłokowej w pozycji górnej

$l_1$  – położenie elektrody tłokowej w pozycji dolnej

$t$  – temperatura podczas pomiaru

$t_r$  – temperatura odniesienia

$\alpha$  – współczynnik temperaturowy



» Pierwotne konduktometryczne certyfikowane materiały odniesienia GUM są wodnymi roztworami chlorku potasu (KCl 99,999 Suprapure® Merck).

» Pierwotne konduktometryczne certyfikowane materiały odniesienia GUM odtwarzają następujące wartości przewodności elektrycznej właściwej elektrolitów\*: **0,01 S/m, 0,1 S/m, 1 S/m oraz 10 S/m** (nominalne wartości przewodności elektrycznej właściwej w temperaturze 25 °C).

» Wartości przewodności elektrycznej właściwej pierwotnych konduktometrycznych certyfikowanych materiałów odniesienia GUM są wyznaczane metodą podstawową polegającą na wyznaczeniu rezystancji elektrolitu w zwymiarowanym geometrycznie tłokowym naczyniu konduktometrycznym.

» Wartość przewodności elektrycznej właściwej pierwotnych konduktometrycznych certyfikowanych materiałów odniesienia GUM jest spójna z jednostkami SI - S i m.

» Wartość niepewności pierwotnych konduktometrycznych materiałów odniesienia uwzględnia niepewność

wzorcowania, niepewność wynikająca ze stabilności krótko- i długoterminowej, jednorodności partii materiału odniesienia oraz efektu rozpuszczania CO<sub>2</sub>.

» Wartość niepewności pierwotnych konduktometrycznych materiałów odniesienia stanowi niepewność rozszerzoną przy prawdopodobieństwie rozszerzenia ok. 95% i współczynniku rozszerzenia  $k = 2$  \*\*.

### Literatura

» ISO 17034:2016 „General requirements for the competence of reference material producers”

» ISO Guide 35:2017 „Reference materials – Guidance for characterization and assessment of homogeneity and stability”

» ISO Guide 31:2015 „Reference materials – Contents of certificates, labels and accompanying documentation”

» „Evaluation of measurement data – Guide to the expression of uncertainty in measurement” BIPM, IEC, IFCC, ISO, IUPAC, IUPAP, OIML JCGM 100:2008

### NR GUM

$\kappa_{\text{nom}}$  \* / S/M NIEPEWNOŚĆ \*\*

NR GUM	$\kappa_{\text{nom}}$ * / S/M	NIEPEWNOŚĆ **
5.01	0,01	± 0,3 %
5.02	0,1	± 0,1 %
5.03	1	± 0,1 %
5.04	10	± 0,1 %

Podane w tabeli wartości przewodności elektrycznej właściwej są wartościami nominalnymi. Odtwarzane wartości  $\kappa$  dla danych serii materiałów odniesienia są podawane w Świadectwach materiału odniesienia.

## SKŁADOWE BUDŻETU NIEPEWNOŚCI WYZNACZENIA $\kappa$ METODĄ PODSTAWOWĄ

- » niepewność położenia elektrody tłokowej w pozycji początkowej oraz niepewność pomiaru zmiany odległości po przesunięciu elektrody z pozycji górnej do pozycji dolnej,
- » niepewność wewnętrznej średnicy cylindra,
- » niepewność pomiaru rezystancji roztworu w górnym początkowym położeniu elektrody tłokowej oraz niepewność pomiaru rezystancji roztworu w dolnym położeniu elektrody tłokowej,
- » niepewność pomiaru temperatury i stabilności temperatury,
- » niepewność współczynnika temperaturowego.



Główny  
Urząd  
Miar

Laboratorium Chemii  
Pracownia Analiz Elektrochemicznych