

NOMENKLATURA A TERMINOLOGIE

METROLOGICKÁ TERMINOLOGIE V CHEMII

TERMINOLOGICKÁ KOMISE*

Tato publikace je výsledkem práce terminologické komise, která byla ustavena v roce 1999 Českou společností chemickou a Asociací chemických společností. V komisi jsou rovněž zástupci České společnosti pro biochemii a molekulární biologii.

Terminologickými otázkami metrologie v chemii je třeba se intenzivně zabývat, neboť existují závažné neshody mezi způsobem českých překladů mezinárodních anglických termínů do češtiny, zvolených Českým normalizačním institutem, a praxí chemické veřejnosti v České republice¹. Je nutno přiznat, že problémy terminologie v chemické metrologii byly zmíněny naposled před více než deseti lety². Závažnost rozdílných přístupů je patrná zvláště při naplňování tří norem ČSN, které byly v posledních letech publikovány, a které jsou překlady norem ISO nebo *Mezinárodního slovníku základních a všeobecných termínů v metrologii*³. Jedná se o normy ČSN ISO 3534-1, ČSN ISO 5725-1 až 6 a ČSN 01 0115 (překlad *Mezinárodního slovníku základních a všeobecných termínů v metrologii*).

Jako stěžejní terminologický dokument je považován *International Vocabulary of Basic and General Terms in Metrology* (VIM). Terminologie a překlady tohoto dokumentu do národních verzí jsou pak přejímány do dalších národních norem. Jak v tomto dokumentu, tak ani v žádné ze shora zmiňovaných norem není v národní příloze či jinde jakákoli zmínka odrážející skutečnost, že použitý překlad, odvozený ze zvyklostí fyzikálních měření, se u některých základních termínů zásadně liší od tradičně požívané terminologie v oblasti chemických měření. Česká verze tak předkládá k použití pro chemii nepřijatelný způsob překladu některých základních metrologických termínů. Dále, překlad novější verze ISO 5725 není konzistentní s překladem starší verze (ČSN 01 0251), ve které pro anglický termín *precision* byl použit český ekvivalent „vzájemná shoda“ (!), kdežto v novější verzi je použit termín „shodnost“. Shodnost má ale v českém jazyce jiný význam. V české verzi VIM (ČSN 01 0115) je v poznámce uvedeno, že termín *precision* se nebude překládat, protože to není nutné. Normy ČSN ISO 3534-1 v odstavci 3.11, ČSN ISO 5725-1 v odstavci 3.6 a ČSN ISO 10 012-1 v odstavci 3.6 tento termín definují.

Pro zabezpečení jakosti chemických měření jsou důležité dva anglické termíny, jež tvoří páteř celého strukturovaného systému měření: *trueness* (true value) a *precision*. Termín *accuracy* postupně pozbývá v oblasti měření látkového množství na významu (zasedání ISO/REMCO, Ženeva, 1998). Je-li však se však dosud používá, je nutné ho uvažovat i v terminologických úvahách.

Národní terminologický systém musí být kompaktní, tzn. musí dovolovat jednoznačný překlad nejenom podstatných jmen, ale i tvorbu přídavných jmen a příslovcí. Nedovedeme si totiž představit, že např. anglický termín *precise* bychom překládali a používali v českém tvaru „shodnostní“, *imprecise* jako „neshodnostní“, *precisely* jako „shodnostně“.

Náš příspěvek k terminologii v chemické metrologii vychází z anglických verzí *International Vocabulary of Basic and General Terms in Metrology* (VIM):1993, a z normy ISO 3534-1:1993 *Statistics-Vocabulary – Part 1: Probability and General Terms*. Při překladu a výkladu jednotlivých termínů jsme využili českých překladů, tj. normy ČSN 01 015:1996 a ČSN ISO 3534-1:1994. V mnoha případech jsme překlad zpřesnili, doplnili o vysvětlující příklad a v několika případech jsme pro překlad použili termínů, které jsou v chemii dlouho zavedené. Pro výklad některých pojmů jsme rovněž využili materiály, které shromažďuje a publikuje v časopise *Accreditation and Quality Assurance* pracovní skupina pro vzdělávání a výchovu EURACHEM⁴. Následující přehled uvádí některé vybrané základní metrologické pojmy. Tučně jsou uvedeny české pojmy, dále anglická verze (A), výklad pojmu a kursivou pak další případná vysvětlení a ilustrační příklady.

Přehled pojmů

Měření

A: Measurement

Set of operations having the object of determining a value of a quantity.

Soubor činností, jejichž cílem je stanovit hodnotu veličiny.

Pravdivost

A: Trueness

The closeness of agreement between the average value obtained from a large series of test results and an accepted reference value.

Těsnost souhlasu mezi průměrnou hodnotou získanou z velkého počtu výsledků měření a dohodnutou referenční hodnotou.

Pravdivý výsledek je zatížen nulovou systematickou chybou. Mírou pravdivosti je odchylka (vychýlení). Průměrnou hodnotou je v definici myšlena střední hodnota základního souboru.

Skutečná hodnota

A: True value

The value which characterizes a quantity perfectly defined in the conditions which exist when that quantity is considered.

* Terminologická komise: doc. RNDr. Jiří Barek, CSc., doc. Ing. Pavel Jánoš, CSc., Ing. Ivan Koruna, CSc., prof. RNDr. Milan Meloun, DrSc., Ing. Zbyněk Plzák, CSc., Ing. František Skácel, CSc., prof. Ing. Miloslav Suchánek, CSc., Ing. Jan Tichý, Ing. Jan Vilímeček, doc. Ing. Dr. František Vlácil, CSc., doc. MUDr. Tomáš Zima, DrSc.

Hodnota charakterizující dokonale definovanou veličinu za podmínek, při nichž je tato veličina uvažována.

Je to hodnota, která by mohla být získána dokonalým měřením. Skutečné hodnoty jsou však v principu nedostupné.

Konvenční skutečná hodnota

A: Conventional true value

A value of a quantity which, for a given purpose, may be substituted for the true value.

Hodnota veličiny, kterou můžeme pro daný účel nahradit skutečnou hodnotou veličiny.

Dohodnutá referenční hodnota

A: Accepted reference value

A value that serves as an agreed-upon reference for comparison and which is derived as:

- a) a theoretical or established value, based on scientific principles;
- b) an assigned or certified value, based on experimental work of some national or international organisation;
- c) a consensus or certified value, based on collaborative experimental work under the auspices of a scientific or engineering group;
- d) when a), b), and c) are not available, the experimentation of the (measurable) quantity, i.e. the mean of a specified population of measurements.

Hodnota, která slouží jako schválená referenční hodnota ke srovnání, a která se získá jako:

- a) teoretická nebo zavedená hodnota, založená na vědeckých principech (viz skutečná hodnota);
- b) určená nebo certifikovaná hodnota založená na experimentální práci národní nebo mezinárodní organizace;
- c) dohodnutá nebo certifikovaná hodnota založená na experimentální spolupráci pod dohledem (vedením) vědecké nebo inženýrské skupiny (viz konvenční skutečná hodnota);
- d) střední hodnota specifikovaného souboru měření, nejsou-li hodnoty podle a), b) a c) dosažitelné.

Zjištěná hodnota

A: Observed value

The value of a characteristic obtained as the result of a single observation.

Hodnota určité charakteristiky, získaná jako výsledek jediného pozorování.

Výsledek zkoušky

A: Test result

The value of a characteristic obtained by carrying out a specified test method.

Hodnota určité charakteristiky, získaná použitím konkrétní zkušební metody.

Zkušební metoda má specifikovat provedení jednoho nebo více pozorování a jako výsledek zkoušky se uvede jejich aritmetický průměr nebo jiná vhodná funkce (např. jejich medián nebo výběrová směrodatná odchylka). Může se vyžadovat použití korekcí na normální podmínky, např. korekci objemů plynů na normální teplotu a tlak. Výsledkem zkoušky tedy může být hodnota vypočtená z několika pozorovaných údajů. V jed-

noduchém případě je výsledkem zkoušky jediná pozorovaná hodnota.

Výsledek měření

A: Result of a measurement

Value attributed to a measurand, obtained by measurement.

Hodnota, přisuzovaná měřené veličině, získaná měřením.

Je-li použit pojem „výsledek měření“, mělo by být zřejmé, zda se jedná o:

- údaj na stupnici přístroje
- nekorigovaný výsledek
- korigovaný výsledek

a zda se jedná o aritmetický průměr několika hodnot. Úplný údaj výsledku měření obsahuje informaci o nejistotě měření.

Chyba výsledku

A: Error of result

The test result minus the accepted reference value (of the characteristic).

Rozdíl mezi výsledkem zkoušky a dohodnutou referenční hodnotou pro měřenou veličinu.

Chyba je dána součtem náhodných a systematických chyb; je-li měření opakováno, každý individuální výsledek je spojen se vlastní chybou. Pokud není referenční hodnota známa, stává se chyba výsledku idealizovaným pojmem.

Příklad: dohodnutá referenční hodnota obsahu Cd ve vzorku půdy je 2,50 $\mu\text{g}\cdot\text{kg}^{-1}$, individuální měření poskytlo výsledek 2,52 $\mu\text{g}\cdot\text{kg}^{-1}$, chyba výsledku je 0,02 $\mu\text{g}\cdot\text{kg}^{-1}$.

Náhodná chyba výsledku

A: Random error of result

A component of the error which, in the course of a number of test results for the same characteristic, varies in an unpredictable way.

Složka chyby, která se v případě řady výsledků zkoušky zaměřené na tutéž veličinu, mění nepředvídatelným způsobem.

Výsledek měření minus střední hodnota, která by se získala při nekonečně velkém souboru měření těžce veličiny prováděných za podmínek opakovatelnosti. Náhodná chyba se rovná rozdílu chyby a systematické chyby. Vzhledem k tomu, že může být uskutečněn pouze konečný počet měření, je možné určit pouze odhad hodnoty náhodné chyby.

Systematická chyba výsledku

A: Systematic error of result

A component of the error which, in the course of a number of test results for the same characteristic, remains constant or varies in a predictable way.

Složka chyby, která v případě řady výsledků zkoušky zaměřené na tutéž veličinu, zůstává konstantní nebo se mění předvídatelným způsobem.

Střední hodnota, která by se získala při nekonečně velkém souboru měření stejné veličiny získané za podmínek opakovatelnosti, minus skutečná hodnota měřené veličiny. Systematická chyba je rovna rozdílu chyby a náhodné chyby. Stejně jako skutečná hodnota, nemohou být systematická chyba a její příčiny poznatelné.

Odchylka, vychýlení

A: Bias

The difference between the expectation of the test results and an accepted reference value.

Rozdíl mezi střední hodnotou výsledků zkoušky a dohodnutou referenční hodnotou.

Odchylka (vychýlení) je celková systematická chyba (v protikladu k náhodné chybě). Na odchylce se může podílet více složek systematické chyby. Větší systematická chyba přijaté referenční hodnoty se projevuje větší hodnotou odchylky (vychýlení). Dohodnutou referenční hodnotou může být konvenční skutečná hodnota.

Správnost

A: Accuracy

The closeness of agreement between a test result and the accepted reference value.

Těsnost souhlasu mezi jediným výsledkem měření a dohodnutou referenční hodnotou měřené veličiny.

Příklad: předpokládejme, že máme sérii velkého počtu výsledků (např. větší než 30) získaných nezávislým měřením.

Průměrná hodnota (ztotožněná s odhadem střední hodnoty základního souboru s normálním rozdělením) je 2,125; dohodnutá referenční hodnota budíž 2,350; pravdivost vyjádřená odchylkou (vychýlením): 2,125 – 2,350 = –0,225; správnost určitého individuálního výsledku (náhodně vybraného, např. 2,15) vyjádřená jeho chybou: 2,15 – 2,35 = –0,20, atd.

Přesnost

A: Precision

The closeness of agreement between independent test results obtained under stipulated conditions.

Těsnost souhlasu mezi nezávislými výsledky zkoušky získanými za předem dohodnutých podmínek.

Přesnost vyjadřuje míru rozptýlení výsledků pozorování okolo střední hodnoty. Přesnost závisí pouze na rozdělení náhodných chyb a nemá vztah ke skutečné hodnotě. Výrok o přesnosti může být vztažen na jakýkoli soubor měření uskutečněných za daných experimentálních podmínek, které mohou být zvoleny libovolně (opakovatelnost, reprodukovatelnost). Přesnost souboru měření může být vyjádřena kvantitativně některou z výběrových charakteristik rozptýlení, např. jako výběrová směrodatná odchylka, rozpětí, mezikvartilové rozpětí, apod.

Opakovatelnost

A: Repeatability

Precision under repeatability conditions.

Přesnost za podmínek opakovatelnosti.

Opakovatelnost vyjadřuje těsnost souhlasu mezi výsledky nezávislých měření stejného analytu provedených stejnou metodou, stejným experimentátorem, na stejném přístroji, na stejném místě, za stejných podmínek v krátkém časovém intervalu. Opakovatelnost je vlastností metody, ne výsledku.

Příklad: Následná měření za popsanych podmínek poskytla 8 výsledků, z nichž byl vypočten odhad směrodatné odchylky. Její 2,8násobek udává opakovatelnost na 5 % hladině významnosti. Analytik stanovil opakovatelnost 2 mg.ml⁻¹ a naměřil v krátkém intervalu dva opakované výsledky 50 a 56 mg.ml⁻¹. Pak lze na základě opakovatelnosti zpochybnit jejich věrohodnost. Náhodná chyba 6 mg.ml⁻¹ je málo pravděpodobná.

Podmínky opakovatelnosti

A: Repeatability conditions

Conditions where independent test results are obtained with the same method on identical test item in the same laboratory by the same operator using the same equipment within short intervals of time.

Podmínky, při nichž tentýž pracovník získá nezávislé výsledky zkoušky toutéž metodou, na téže položce (např. vzorku), v téže laboratoři, v krátkém časovém období a při použití téhož laboratorního vybavení.

Směrodatná odchylka za podmínek opakovatelnosti

A: Repeatability standard deviation

The standard deviation of test results obtained under repeatability conditions.

Výběrová směrodatná odchylka výsledků měření získaných za podmínek opakovatelnosti.

Mez opakovatelnosti

A: Repeatability limit

The value less than or equal to which the absolute difference between two test results obtained under repeatability conditions may be expected to be with a probability of 95 %.

Hodnota, o níž lze s 95 % pravděpodobností předpokládat, že bude pod ní ležet nebo jí bude rovna absolutní hodnota rozdílu mezi dvěma výsledky zkoušek, které byly získány za podmínek opakovatelnosti.

Reprodukovatelnost

A: Reproducibility

Precision under reproducibility conditions.

Přesnost za podmínek reprodukovatelnosti.

Reprodukovatelnost vyjadřuje těsnost souhlasu mezi výsledky měření stejného analytu ve vzorcích stejného materiálu, jsou-li jednotlivá měření prováděna za různých podmínek (experimentátor, přístroj, místo, podmínky, čas), avšak stejnou metodou.

Příklad: V mezilaboratorních testech byly zaslány laboratořím vzorky povrchové vody ke stanovení dusičnanů. Každá laboratoř poskytla jeden výsledek, z nichž byla vypočtena směrodatná odchylka, jejíž 2,8násobek udává reprodukovatelnost na 5 % hladině významnosti. Je-li reprodukovatelnost metody x, pak jsou zpochybnitelné výsledky dvou laboratoří lišící se o více než x.

Podmínky reprodukovatelnosti

A: Reproducibility conditions

Conditions where test results are obtained with the same method on identical test item in different laboratories with different operators using different equipment.

Podmínky, při nichž získají různí pracovníci výsledky zkoušky toutéž metodou, na téže položce (např. vzorku), v různých laboratořích, při použití různého laboratorního vybavení.

Směrodatná odchylka za podmínek reprodukovatelnosti

A: Reproducibility standard deviation

The standard deviation of test results obtained under reproducibility conditions.

Výběrová směrodatná odchylka výsledků měření získaných za podmínek reprodukovatelnosti.

Mez reprodukovatelnosti

A: Reproducibility limit

The value less than or equal to which the absolute difference between two test results obtained under reproducibility conditions may be expected to be with a probability of 95 %.

Hodnota, o níž lze s 95 % pravděpodobností předpokládat, že bude pod ní ležet nebo jí bude rovna absolutní hodnota rozdílu mezi dvěma výsledky zkoušek, které byly získány za podmínek reprodukovatelnosti.

Návaznost

A: Traceability

Property of the result of a measurement or the value of a standard whereby it can be related with a stated uncertainty, to stated references, usually national or international standards (i.e. through an unbroken chain of comparisons).

Vlastnost výsledku měření nebo hodnoty etalonu, kterou může být určen vztah k uvedeným referencím, zpravidla národním nebo mezinárodním etalonům, neporušeným řetězcem porovnávání, jejichž nejistoty jsou uvedeny.

Nejistota měření

A: Uncertainty of measurement

Parameter associated with the result of a measurement, that characterises the dispersion of the values that could reasonably be attributed to the measurand.

Parametr přidružený k výsledku měření, který charakterizuje míru rozptýlení hodnot, jež by mohly být důvodně přisuzovány k měřené veličině.

Nejistota vymezuje hranice, v nichž je výsledek považován za správný, tj. přesný a pravdivý. Nejistota obecně zahrnuje mnoho složek. Některé z nich mohou být získány ze statistického rozdělení výsledků série měření, charakterizovaných výběrovou směrodatnou odchylkou. Ostatní složky, popsané rovněž výběrovými směrodatnými odchylkami, se vyhodnocují z předpokládaných rozdělení na základě zkušeností nebo doplňkových informací.

Celková nejistota se vyčíslí jako příspěvek všech faktorů. Jejich příspěvky se vyjadřují jako směrodatné odchylky vybraných pozorování (pro náhodné složky) nebo z jiných zdrojů informací (pro systematické složky). Kombinovaná standardní nejistota se vypočte propagací rozptýlů všech složek a vyjadřuje se jako směrodatná odchylka. Kombinovaná standardní nejistota násobená faktorem 2 vyjadřuje (přibližně) 95 % hladinu spolehlivosti skutečné hodnoty.

Standardní nejistota

A: Standard uncertainty

$u(x_i)$ – uncertainty of the result of a measurement expressed as a standard deviation.

$u(x_i)$ – nejistota výsledku měření vyjádřená jako směrodatná odchylka.

Kombinovaná standardní nejistota

A: Combined standard uncertainty

$u_c(y)$ – standard uncertainty of the result of a measurement when the result is obtained from the values of a number of other quantities, equal to the positive square root of a sum of terms, the terms being the variances or co-variances of these other quantities weighted according to how the measurement result varies with these quantities.

$u_c(y)$ – standardní nejistota výsledku měření, je-li výsledek získán z hodnot odpovídajících několika dalším veličinám. Tento výsledek je roven kladné hodnotě druhé odmocniny součtu výrazů, jimiž jsou hodnoty rozptýlů nebo kovariancí těchto dalších veličin s přiřazenou vahou tak, aby odrážely změny výsledku ve vztahu k těmto veličinám.

Rozšířená nejistota

A: Expanded uncertainty

U – quantity defining an interval about a result of a measurement that may be expected to encompass a large fraction of the distribution of values that could reasonably be attributed to the measurand.

U – veličina definující interval hodnot zahrnující výsledek měření, o němž lze předpokládat, že obsahuje velký podíl z rozdělení hodnot, které by mohly být důvodně přiřazeny k měřené veličině.

Uvedený podíl může být považován za pravděpodobnost pokrytí nebo úroveň spolehlivosti tohoto intervalu. Přiřazení určité úrovně spolehlivosti intervalu definovanému rozšířenou nejistotou si vyžaduje existenci explicitních nebo implicitních předpokladů o pravděpodobnostním rozdělení výsledků měření a jeho kombinované standardní nejistoty. Úroveň spolehlivosti přiřazená tomuto intervalu může být určena s takovou mírou, s jakou jsou takové předpoklady oprávněné. Rozšířená nejistota U je vypočítána z kombinované standardní nejistoty u_c a koeficientu rozšíření k pomocí vztahu:

$$U = k \cdot u_c$$

Koeficient rozšíření

A: Coverage factor

k – numerical factor used as a multiplier of the combined standard uncertainty in order to obtain an expanded uncertainty.

k – číselný koeficient, jímž násobíme kombinovanou standardní nejistotu, abychom získali rozšířenou nejistotu.

Běžné hodnoty koeficientu rozšíření jsou 2 nebo 3.

Validace

A: Validation

Confirmation by examination and provision of objective evidence that the particular requirements for a specified intended use are fulfilled.

Potvrzení zkoumáním a následným poskytnutím objektivního důkazu o splnění požadavků pro specifikované zamýšlené použití.

Objektivním důkazem je informace, jejíž pravdivost může

být prokázána na základě skutečností získaných pozorováním, měřením, zkoušením nebo jinými prostředky.

Validace je proces ujištění, že analytická metoda nebo postup jsou vhodné pro zamýšlený účel. Validace metody pomocí laboratorní studie zjišťuje, že metoda splňuje požadavky pro zamýšlené analytické použití. Vlastnosti metody se vyjadřují v pojmech analytických charakteristik: přesnost, správnost, mez detekce, mez stanovitelnosti, selektivita, specifčnost, rozsah, linearita, robustnost. Analytik musí také prokázat, že je schopen validovanou metodu používat a získat deklarované charakteristiky analytického chování. Každá analytická metoda musí být validována před použitím a jakoukoliv její změnou. Na příklad zavedená metoda stanovení olova v odpadních vodách nemusí být použitelná pro stanovení v pitných vodách. Důvodem mohou být příliš vysoké meze detekce a stanovitelnosti pro novou matici.

Citlivost

A: Sensitivity

The change in the response of a measuring instrument divided by the corresponding change in the stimulus.

Podíl změny odezvy měřicího zařízení a odpovídající změny podnětu.

Citlivost analytické metody je rovna směrnici kalibrační závislosti. Není-li kalibrační závislost lineární, mění se citlivost s koncentrací analytu. Je-li citlivost závislá také na matici, není kalibrace na čisté látky postačující.

Mez detekce

A: Limit of detection

The detection limit of an individual analytical procedure is the lowest amount of an analyte in a sample which can be detected but not necessarily quantified as an exact value.

Mez detekce určitého analytického postupu je definován jako nejmenší množství analytu ve vzorku, které může být detekováno, nikoliv však nezbytně stanoveno jako exaktní hodnota.

Mez stanovitelnosti

A: Limit of determination

The lowest concentration of an analyte that can be determined with acceptable precision (repeatability) and accuracy under the stated conditions of the test.

Nejnižší koncentrace analytu, která může být stanovena s přijatelnou přesností (opakovatelností) a správností za uvedených podmínek zkoušky.

Linearita

A: Linearity

Defines the ability of the method to obtain test results proportional to the concentration (content) of analyte.

Definuje schopnost metody poskytnout výsledky zkoušky přímo úměrné koncentraci (obsahu) analytu.

Robustnost

A: Robustness, ruggedness

The robustness of an analytical procedure is a measure of its capacity to remain unaffected by small, but deliberate

variations in method parameters and provides an indication of its reliability during normal usage.

Robustnost analytického postupu je mírou jeho schopnosti chovat se netečně vůči malým, ale promyšleným změnám parametrů metody, a udává jeho spolehlivost při běžném používání.

Kalibrace

A: Calibration

The set of operations that establish, under specified conditions, the relationship between values of quantities indicated by a measuring instrument or measuring system, or values represented by a material measure or a reference material, and the corresponding values realized by standards.

Soubor úkonů, kterými se za specifikovaných podmínek stanoví vztah mezi hodnotami veličin, které jsou indikovány měřicím přístrojem nebo měřicím systémem nebo hodnotami reprezentovanými zhmotnělou mírou nebo referenčním materiálem, a odpovídajícími hodnotami, které jsou realizovány etalony.

Matematicky kalibrace spočívá v určení funkční závislosti $S = f(c)$, ve které S je měřený signál a c je koncentrace nebo obsah stanovovaného analytu. Funkční závislost může být lineární nebo nelineární.

Kalibrační křivka

A: Calibration curve

Graphical representation of measuring signal as a function of quantity of analyte.

Graf měřeného signálu jako funkce koncentrace nebo obsahu analytu.

Referenční materiál

A: Reference material

Material or substance one or more of whose property values are sufficiently homogeneous and well established to be used for the calibration of an apparatus, the assessment of a measurement method, or for assigning values to materials.

Materiál nebo látka, jejíž jedna nebo více hodnot vlastností je dostatečně homogenní a dobře stanovená, aby mohl(a) být použit(a) ke kalibraci přístroje, posouzení měřicí metody nebo k přiřazení hodnot materiálům.

Termín „referenční materiál“ se používá pro materiály, které jsou často nazývány standardy k měření, např. chemické látky použité pro kalibrační a identifikační účely. Při používání pojmu „standard“ je nutná opatrnost, protože je běžně používán ve dvojnásobném kontextu. Termín může znamenat „standard k měření“ ve smyslu referenční materiál nebo se může vztahovat k normám (written standards) jako jsou normalizované metody. Mezi nimi je třeba vždy jasně rozlišovat.

Certifikovaný referenční materiál

A: Certified reference material

Reference material, accompanied by a certificate, one or more of whose property values are certified by a procedure, which establishes its traceability to an accurate realisation of the unit in which the property values are expres-

sed, and for which each certified value is accompanied by an uncertainty at a stated level of confidence.

Referenční materiál doprovázený certifikátem, jehož jedna nebo více hodnot vlastností je certifikována postupem, který vytváří návaznost na správnou realizaci jednotky, v níž jsou hodnoty vlastností vyjádřeny, a jehož každá certifikovaná hodnota je doprovázena nejistotou při uvedených hladině spolehlivosti.

Metoda standardního přídatku

A: Standard addition method

An alternative calibration procedure is the standard addition method. An analyst usually divides the unknown sample into two portions, so that a known amount of the analyte (a spike) can be added to one portion. These two samples, the original and the original plus spike, are then analyzed. The difference in analytical response between the spiked and unspiked samples is due to the amount of analyte in the spike. This provides a calibration point to determine the analyte concentration in the original sample.

Alternativní kalibrační postup. Analytik obvykle rozdělí neznámý vzorek na dvě části a k jedné z nich přidá známé množství analytu (přídavek). Tyto dva vzorky (původní a s přídavkem) se analyzují. Předpokládá se, že rozdíl analytické odezvy mezi vzorkem s přídavkem a vzorkem bez přídavku je způsoben přidaným množstvím analytu. Takto se určí kalibrační bod pro stanovení koncentrace analytu v původním vzorku.

Standardní roztok

A: Standard solution

Any solution for which the true value of a concentration is known.

Roztok, jehož skutečná koncentrace je známa.

Měřená veličina

A: Measurand

A quantity subjected to measurement.

Veličina, jež je předmětem měření (pozorování).

V chemických měřeních je důležitou měřenou veličinou

látkové množství, které je vyjadřováno v jednotce mol. Správné použití tohoto pojmu vyžaduje specifikaci analytu. Tou může být jednotlivá chemická sloučenina, skupinový parametr, soubor sloučenin nebo vlastnost vzorku.

Příklady jsou: benzen, celkový organický uhlík (TOC), adsorbovatelné organické halogenované sloučeniny (AOX) nebo fenolový index. Jako parametry analytického cíle musí být definovány pojmy: stanovená látka nebo analyt a vzorek. Dále může být definována matrice vzorku a speciace analytu. Příkladem může být: stanovení látkového množství olova (analyt) ve formě olovnatých iontů (speciace analytu) ve vzorku říčního sedimentu (vzorek) s velkým obsahem organických látek (matrice vzorku).

Závěr

Věříme, že práce terminologické komise se stane podkladem široké diskuse odborné veřejnosti. Tuto diskusi považujeme za důležitou i proto, že ve světové metrologické komunitě se rozbíhá diskuse o revidované podobě *Mezinárodního metrologického slovníku*. Jeho převzetí do systému českých technických norem bude vhodným důvodem nejen pro sjednocení terminologie používané odbornou veřejností v různých oborech, ale i k odstranění různých výkladů shodných pojmů ve stávajících technických normách. Vzhledem k tomu, že právě tato činnost je jednou z hlavních funkcí Českého normalizačního institutu, neunikne tato diskuse jistě ani jeho pozornosti.

Připomínky k tomuto článku a k chemické terminologii zasílejte na adresu: Miloslav Suchánek, Ústav analytické chemie VŠCHT, 166 28 Praha 6, email: Miloslav.Suchanek@vscht.cz

LITERATURA

1. Eckschlager K., v knize: *Chemometrie II*, str.173, Univerzita Karlova, Praha 1994.
2. Eckschlager K.: *Chem. Listy* 83, 1009 (1989).
3. ISO 1993 *International Vocabulary of Basic and General Terms in Metrology*.
4. Fleming J., Neidhart B., Wegscheider W.: *Accred. Qual. Assur. I*, 41, 135, 190, 233, 277 (1996); 2, 51, 160 (1997).