

Природно-математички факултет Крагујевац

Обрада резултата мерења

Борис Фуртула

Крагујевац, 2016.

Садржај

1 О мерењу	1
1.1 Почети мерења у хемији	1
1.2 Мерење	2

Прецизна и тачна мерења изгледају ненаучној популацији као мање узвишен и достојанствен посао од онога када се трага за нечим новим. Али скоро сва највећа научна открића су се десила захваљујући прецизним мерењима и стрпљивом дуготрајном раду на анализи добијених нумеричких резултата.

Барон Вилијам Томсон – Келвин (1824–1907)

1

О мерењу

Ово поглавље обрађује следеће теме:

- историјат мерења;
- процес мерења;
- значај мерења у хемијским делатностима.

1.1 Почеци мерења у хемији

Људи од постанка цивилизације су били принуђени да врше разна мерења. Сматра се да су мерења вршена вековима пре но што су људи овладали вештином писања. Најранији хемијски списи који потичу из времена хеленске културе садрже поступке и користе се резултатима мерења.

Један од најважнијих мерних алата је вага. Најстарије ваге су пронађене у египатским гробницама чија је старост процењена на око седам хиљада година. Миленијумима је усавршавана, а активно учешће у том послу имали су и алхемичари (претече хемичара) у доба ренесансе.

Белгијски алхемичар Јакоб ван Хелмонт је у експериментима које је вршио стално користио вагу и прецизна мерења. То га је довело на праг открића закона о одржању масе (материје). Иако он није успео да формулише тај закон (што је касније учинио Лавоазје), био је уверен, захваљујући мерењима, да се материја нити ствара, нити уништава током хемијске реакције.

Лавоазје, отац модерне хемије, успоставља вагу као најважнији мерни инструмент. Помоћу ње, прецизним, систематским и стрпљивим мерењима открио је важне хемијске законе, оповргао бројне до тада важеће хемијске догме, чиме је поставио темеље хемије какву је данас познајемо.

Током деветнаестог и двадесетог века аналитичка хемија се убрзано развија. Бројне методе анализе хемијских једињења се развијају. Користе се, поред класичних метода и методе засноване на појавама електро-магнетизма и оптике. Током времена ове методе се усавршавају и захваљујући рачунарима дигитализују и аутоматизују, генеришући све више и више података. Филтрирање и статистичка анализа тих података постаје неминовна у данашње време како би се из њих извукло што више корисних информација о испитиваној хемијској појави, процесу или супстанци.

Потреба за успостављањем посебне поддисциплине у оквиру аналитичке хемије која би се бавила применом постојећих и развојем нових статистичких метода у хемијским истраживањима искристалисала се почетком седамдесетих година прошлог века. Зачетник ове поддисциплине је шведски хемичар Сванте Волд. Назвао ју је **хеометријом** 1971. године. Недуго потом, у сарадњи са америчким колегом Брусом Ковалским, 1974. године оснива **међународно друштво за хеометрију** [1].

1.2 Мерење

Данас се у развијеном свету одвајају велике суме новца за мерења у природним наукама. То је разумљиво с обзиром да добијени резултати увелико помажу у решавању проблема са којима се сусреће човечанство. Иако се људи срећу са различитим врстама мерења свакодневно, мало је оних који би могли правилно дефинисати мерење. Да би се оно дефинисало потребно је описати и термине **величина** и **вредност** величине.

Дефиниција 1: Величина

Особина неког тела, супстанце или процеса која се недвосмислено разликује од осталих особина и која се може квантитативно одредити, назива се величина.

Дефиниција 2: Вредност

Димензија неке величине која је углавном представљена мерним јединицама помноженим са неким бројем представља вредност те величине.

Имајући на уму дефиниције 1 и 2 може се дати и јасан опис мерења.

Дефиниција 3: Мерење

Скуп операција са циљем одређивања **вредности** (углавном нумеричке) неке **величине** се назива мерењем.

Поменуте операције у дефиницији 3 су:

- ▶ Дефинисање проблема;
- ▶ одабир величина које ће помоћи у одговору на проблем;
- ▶ избор начина којим ће се добити вредности величина;
- ▶ спровођење мерења и прикупљање и статистичка обрада добијених резултата;
- ▶ давање одговора на дати проблем у складу са добијеним резултатима мерења.

Често се у пракси погрешно представљају резултати мерења као одговор на дати проблем. Наиме, хемијско мерење углавном може дати само делимичан одговор на дати проблем.

Пример 1

Утврђивање леталне количине једињења арсена у желудачном садржају преминулог говори „само” о узроку његове смрти, али **никако** о кривици осумњиченог.

За више информација

- [1] R. G. Brereton, A short history of chemometrics: a personal view, *J. Chemom.* **28** (2014) 749–760.
 - [2] D. Brynn Hibbert, J. Justin Gooding, *Data Analysis for Chemistry — An Introductory Guide for Students and Laboratory Scientists*, Oxford Univ. Press, Oxford, 2006.
 - [3] M. Otto, *Chemometrics*, Wiley, New York, 2007.
-