

## STRUČNÝ NÁSTIN VÝVOJE CHEMICKÉHO NÁZVOSLOVÍ

**MIROSLAV NOVÁK**

*Ústav učitelství a humanitních věd, Vysoká škola chemicko-technologická, Technická 5, 166 28 Praha 6  
Miroslav.Novak@vscht.cz*

Došlo 12.7.22, přijato 22.7.22.

**Klíčová slova:** historie, terminologie, logogram, chemické názvosloví, starověk, alchymie, české chemické názvosloví

• <https://doi.org/10.54779/chl20220617>

### Obsah

1. Úvod
2. Lingvistický pohled
3. Starověk
4. Alchymie
5. Novověk
6. České chemické názvosloví

### 1. Úvod

Chemické názvosloví jako nedílná součást chemie a všech s chemií souvisejících oborů prošlo právě tak jako chemie dlouhou cestu, takže popis jeho historie představuje značně komplexní problém. Z těchto důvodů nelze považovat článek za vyčerpávající, ale pouze za soubor příkladů. Omezení článku jsou dána rozsahem, zaměřením i teritoriálně: pozornost bude věnována anorganické nomenklatuře a oblastem Blízkého Východu a Evropy. V následujícím textu bude preferován výraz *názvosloví* a občas budou použity dobové, dnes obsoletní, názvy (mocenství, atomová váha aj.).

### 2. Lingvistický pohled

Dále uváděné pojmy se primárně týkají moderní terminologie a názvosloví, ale slouží i jako kritéria při posuzování starších pokusů. Podle ISO 5127:2001 (cit.<sup>1</sup>) je terminologie definována jako „soubor pojmenování pocházejících z jednoho určitého jazyka“ a názvosloví (nomenklatura) jako „terminologie strukturovaná podle předem stanovených pravidel pro pojmenování“, v praxi oba pojmy ovšem občas splývají.

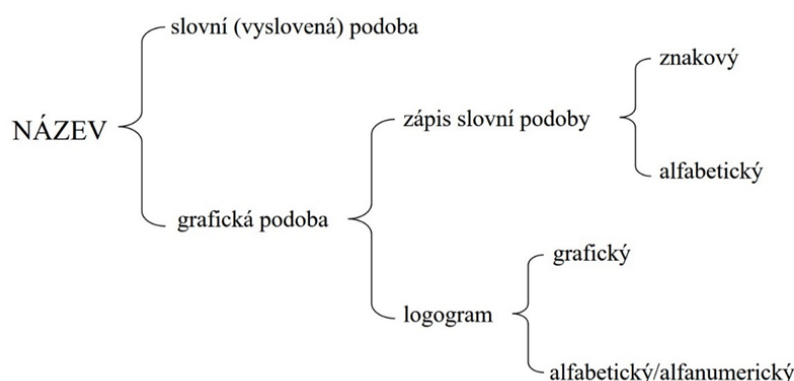
Z lingvistického hlediska jakákoliv odborná terminologie představuje umělý jazyk, jehož pravopis, výslovnost,

tvarosloví a skladba jsou normovány. Existuje tak „spisovná“ forma – v chemickém názvosloví jde o soubor kodifikovaných výrazů v doporučeních IUPAC, vtělený do Červené, Modré a Zlaté knihy<sup>2</sup>, a kromě toho „nespisovná“ forma: zastaralé nebo nedoporučené názvy a profesionální slang. Slangových výrazů existuje celá řada, např. destilka, sírovka, louh, enemár, laborka, ale v písemném projevu jsou samozřejmě nepřijatelné. Na dodržování norem v písemných projevech bdí oko redakce příslušného média a sbor recenzentů.

Aby termín splňoval požadavky přesného a jasného vyjadřování musí být: (1) jednoznačný, a to buď absolutně, vymezený vůči běžnému jazyku (dusičnan, chlor) nebo v rámci jedné terminologie (zásada, chladič), (2) přesný a neredundantní, (3) neexpresivní (kádinka, lodička) a případně (4) slovtvorný (kyslík – kyselina, chlor – chlorid, chlorovaný). K jednoznačnému vyjádření přispívá co nejnižší stupeň redundance – nadbytečné informace. Starověké terminologie a zejména středověká alchymie redundantními názvy přímo oplývají, zejména v podobě obousměrné redundance – stejná látka má různé názvy nebo jeden název označuje různé látky. V moderních terminologiích je tento jev co nejvíce redukován, i když obvykle ne úplně.

Odborný název, termín, může být buď vysloven nebo zapsán v podobě slovní nebo grafické. Hierarchie vyjádření odborného názvu, termínu, je schematicky uvedena na obr. 1. Na rozdíl od všech ostatních odborných terminologií jsou nedílnou součástí chemického názvosloví logogramy – alfabetské, alfanumerické anebo grafické symboly nahrazující celá slova či sousloví. Alfabetskými logogramy jsou značky prvků, alfanumerickými většina chemických vzorců, grafickými logogramy jsou například uhlovodíkové řetězce vyjádřené lomnou čarou, cyklické vzorce bez zakreslených atomů, symboly vazeb apod. Z historických dob se zachovaly ještě některé další logogramy: označení sraženiny  $\overline{\text{C}}$ , krystalů  $\times\times$ , roztoku  $\odot$  nebo třeba kyseliny oxalové  $\text{O}$  apod. V historii chemického názvosloví se vždy slovní i symbolická vyjádření vyvíjela současně, logogramy se samozřejmě měnily a měnil se i jejich počet.

Chemické logogramy kromě informace o předmětném názvu mají ještě další neméně důležité funkce: mohou mít význam kryptografický, substituční, tachygrafický (rychloupisný), kvantitativní a mohou fungovat jako *lingua franca*. Kryptografickou funkci využívali zejména alchymisté k utajení svých výsledků před světskou mocí, zásahy církve a konkurencí. Substituční funkce spočívá v náhradě verbálních názvů logogramem, funkce tachygrafická urychluje zápis. Velmi důležitá je kvantitativní funkce současných logogramů, neboť reprezentují atomovou nebo molekulovou hmotnost dané látky. Konečně logogramy fungují jako *lingua franca*: určitá sloučenina se jmenuje



Obr. 1. Hierarchie vyjádření termínu

v národních jazycích různě, ale vzorec, to jest alfanumerický logogram, je tentýž.

Názvosloví může obecně být relativní, kdy je pouze nějakým způsobem rozlišeno vyšší nebo nižší oxidační číslo (typickým příkladem jsou anglické přípony *-ous* a *-ic*), nebo absolutní, kdy oxidační číslo je z názvu přímo patrné; sem patří především české (a také slovenské) názvosloví nebo třeba Stockova nomenklatura<sup>3</sup>.

### 3. Starověk

Jakmile se lidé začali dorozumívat, vznikl jazyk jako součást vývoje lidského vědomí a základ všeobecné kultury a v rámci vznikajícího jazyka se počala vytvářet i určitá terminologie pro různé činnosti, předměty a hmotné látky. Takový vývoj názvosloví lze logicky předpokládat, ovšem důkazy o tom byly získány až na základě písemných dokladů.

Pravděpodobně nejstarší zápisy pocházejí z Egypta, kde se začalo používat hieroglyfické písmo před 5000 lety. Staří Egypťané postupně zvládli hutnickou výrobu stříbra, olova, antimonu, cínu, železa, bronzu a mosazi, ovládali výrobu keramiky, glazur a skla, připravovali víno a pivo, tkali a barvili textilie<sup>4</sup>. V hieroglyfických nápisech lze tak nalézt názvy pro zlato, stříbro, olovo, bronz, železo, chlorid sodný, uhličitan sodný, dusičnan draselný, vápenec, ocet, termíny pro tavení, zpracování rud, rafinaci zlata ad.<sup>5</sup>; do dnešní doby přežily různé formy staroegyptských výrazů *natron* a *nitrum*. V důsledku charakteru egyptského jazyka a hieroglyfického písma existuje pro jednotlivé názvy velké množství synonym s různým zápisem i výslovností: terminologie a názvosloví starověkého Egypta byly silně redundantní.

Klínopisné písmo má své kořeny ve čtvrtém tisíciletí př. n. l. v Sumeru a postupně bylo používáno i v Babylonii a Asýrii. Na asyrských klínopisných tabulkách jsou výrazy, které lze transkribovat jako chlorid sodný, dusičnan draselný, dusičnan amonný, borax, oxid železitý, síra, zlato, stříbro, měď (stejný výraz i pro bronz), železo, síran železnatý, síran měďnatý a další; spíše výjimečně byly

nalezeny popisy technologického charakteru, například výroby skla<sup>6</sup>.

### 4. Alchymie

Antická alchymie, jejíž původ je kladený do helenistického období po dobytí Egypta Alexandrem Velikým v letech 332/331 př. n. l., byla syntézou egyptských technologických znalostí s řeckými filosofickými názory. Éra řeckojazyčné alchymie (alchymické spisy byly psány také v syrštině a hebrejštině) trvala v Egyptě do roku 640, kdy jej dobyli Arabové, a v Byzanci do roku 1453, kdy padla Konstantinopole.

O názvosloví řeckých alchymistů existuje poměrně málo důkazů: dva papýry z 3. a 4. stol. n. l. s chemicko-technickými návody, podle místa jejich uložení označované jako *Papyrus Leydenský X* a *Papyrus Stockholmský*<sup>7</sup> (v současnosti uloženy v Uppsale), a fragmenty rozsáhlého souboru *Corpus alchemicus graecus* z byzantského období, s výňatky a opisy původních nedochovaných textů nebo komentářů. Tyto fragmenty se nalézají v různých manuskriptech, pocházejících z 10.–14. stol. n. l.; nejvýznamnější jsou kodexy *Marcianus* 299, *Laurentianus* 88, 16, *Parisinus* 2325 a 2327 (cit.<sup>8</sup>), pojmenované opět podle místa uložení (*Marcianus* – Biblioteca nazionale Marciana v Benátkách, *Laurentianus* – Biblioteca Medicea Laurenziana ve Florencii). V traktátu alchymistky Cleopatry (není totožná s Cleopatrou z doby Caesara a Antonia) *Chrysopoeia*<sup>9</sup> (výroba zlata) z *Codex Marcianus* 299 je například uveden popis různých forem „síry“ (*θειον*): jako bílá síra (*theion leukon* nebo síra z fénického Rhodu (*thaloi foinikón*)) je zde označován hematit (ten ovšem není bílý) a také sublimovaná rtuť nebo „saze“ rtuti (zřejmě HgO), sirná voda (*theion hydór*) je látka získaná rozpuštěním vápna či alabastru (CaSO<sub>4</sub>·2 H<sub>2</sub>O), *theion schiston* (rozštěpená síra) je arsenik (As<sub>2</sub>O<sub>3</sub>), *theion akauston* (hrubá síra) je sublimát z arseniku a sandarachy (As<sub>4</sub>S<sub>4</sub>) a *theion kremaston* je obyčejná voda. Jde viditelně o krycí názvy, které se skutečnou sírou nesouvisí; příklad ilustruje neracionálnost a obtížnou srozumitelnost starověkého řeč-

kého názvosloví. To ale přemýšlivým Řekům nebránilo ve vytváření různých tachygrafických systémů (viz např. cit.<sup>10</sup>) a ve zmíněných manuskriptech lze vedle alfabetickeho zápisu nalézt řadu logogramů pro chemické substance i pro řadu dalších látek a činností. Některé takové logogramy jsou uvedeny na obr. 2; zde mají funkci tachygrafickou a substituční.

V sedmém století muslimští Arabové obsadili rozsáhlé území od Indie po Andalusii na Iberském poloostrově a dostali se tak do kontaktu s dřívějšími kulturními tradicemi. Postupně absorbovali technické a teoretické znalosti v obsazených územích a arabští vzdělanci přejímali výsledky řecké alchymie, překládali jejich práce a dále alchymii rozvíjeli<sup>11,12</sup>. Arabští alchymisté žijící v 8. a 9. století, Abū Mūsā Jābir ibn Ḥayyān (latinsky Geber) a Abū Bakr Muhammad ibn Zakariyā ar-Rāzī (Rhazes), se pokusili o vytvoření systémů známých chemických sloučenin, a tedy i o určitou kodifikaci jejich názvů. Rhazes v knize *Sirr al-Israr* (Tajemství všech tajemství) kromě názvů chemických sloučenin uvedl také termíny pro chemické nádoby a zařízení, pece, měchy, kelímky, retorty, alembiky, jímadla a řadu dalších<sup>13</sup>. Jinak ale Arabové příliš systematictí nebyli a libovali si v neobvyklém počtu synonym, takže názvy zlata, stříbra a mnoha dalších látek byly vysoce redundantní. Zejména to platí o názvech rtuti, kterých je doloženo více než 50 (cit.<sup>14</sup>), některé přímo poetické jako měsíční voda, hadí voda, těžká voda, panenské mléko, mořská pěna, Saturnova voda, světlo světla, blesk ad. Arabské písmo, ač hláskové, má výrazně grafický charakter, umožňující různé tvarové a zdobné modifikace, takže v arabských textech se grafické logogramy chemických substancí nevyskytují. Z arabského názvosloví se dodnes – v pozmeněném tvaru – zachovalo několik názvů: kromě

η	Κρόνου ὁ μόλιβδος	
ζ	ὁ κασίτηρος	
θ	ὁ σίδηρος	♃ "Ἡλιος χρυσός
δ	ὁ χρυσός	♁ Σελήνη ἄργυρος
ρ	ὁ χαλκός	♄ Κρόνος Φαίνων μόλιβδος
σ	ὕδραργυρος	♃ Ζεὺς Φαέθων ἤλεκτρος
Ϸ	ὁ ἄργυρος	♂ Ἄρης Πυρόεις σίδηρος
γ	θεῖον	♀ Ἀφροδίτη Φωσφόρος χαλκός
Ἡ	νίτρον	♄ Ἑρμῆς Στίλβων κασίτηρος
	a	b

Obr. 2. a – Řecké logogramy a názvy některých prvků a sloučenin, *Codex Laurentianus* 86, 16 (viz cit.<sup>8</sup>). Shora: olovo, cín, železo, zlato, měď, rtuť, stříbro, síra, uhličitan sodný. b – Názvy a logogramy kovů, přiřazených pohyblivým nebeským tělesům, *Codex Marcianus graecus* 299 (viz cit.<sup>8</sup>). Shora: *Hēlios chrysos* (Slunce – zlato), *Seléné argyros* (Měsíc – stříbro), *Kronos Fainón* (Saturn Svítící – olovo), *Zeus Faetón* (Jupiter Zářící – elektrum, slitina Au a Ag), *Arés Pyroéis* (Mars Ohnivý – železo), *Afrodité Fósforos* (Jitřenka Světloňoš; spojitost s prvkem fosfor je pouze etymologická) – měď), *Hermés Stílbón* (Hermes Blyštivý – cín).

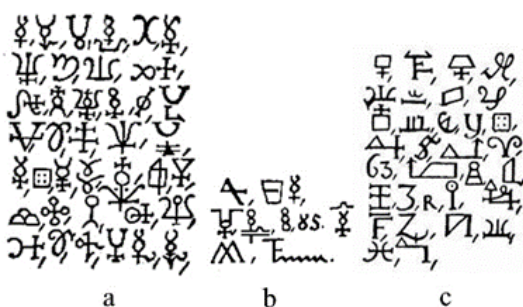
slova alchymie (*al-quimia*) je to například natrium (*al-natron*), alkálie (*al-qali*), alkohol (*al-kohl*, původně jemný prach PbS nebo Sb<sub>4</sub>S<sub>6</sub>, poté jemný výtažek z vína, alkohol), elixir (*al-iksir*), arzen (*az-zarnich*), kolkotar (*qulqutar*, Fe<sub>2</sub>O<sub>3</sub>).

Do středověké Evropy se povědomí o arabské alchymii dostávalo od zhruba 11. století ze Španělska, přes Sicílii a jižní Itálii a také křížáckými válkami. Ve 12. a 13. století byly postupně do latiny převáděny arabské překlady řeckých spisů a komentářů k nim<sup>15</sup>; dlouho se dokonce předpokládalo, že originálními původci těchto spisů jsou Arabové. Spontánně vznikající názvosloví evropských alchymistů postrádalo jakýkoliv systém. Názvy substancí se odvozovaly podle barvy (*mercurius precipitatus ruber* – HgO; *arsenicum citrinum* – auripigment, As<sub>2</sub>S<sub>3</sub>) nebo vzhledu (*hepar sulfuris*, sírná játra, hnědé polysulfidy draselné), podle fyzikálních vlastností (*butyrum antimonii* – antimonové máslo, měkký SbCl<sub>3</sub>; *spiritus fumans* – na vzduchu dýmající SnCl<sub>4</sub>), původu (*aqua marina* – mořská voda; *sal Epsomii* – MgSO<sub>4</sub>), podle svého objevitele (*alkahest van Helmontii* – koncentrovaný roztok K<sub>2</sub>CO<sub>3</sub>; *sal Glauberi* – Na<sub>2</sub>SO<sub>4</sub>; *sal Seignetti* – vinan draselnosodný), případně podle vzniku (*sal alkali vitriolatus* – K<sub>2</sub>SO<sub>4</sub> z K<sub>2</sub>CO<sub>3</sub> (*sal alkali*) a H<sub>2</sub>SO<sub>4</sub> (*oleum vitrioli*); *spiritus nitri coagulatus* – KNO<sub>3</sub>, podle představy, že sůl je koagulát kyseliny) a podobně.

Evropské, vesměs latinské, alchymické názvosloví se nadto vyznačovalo neobyčejně vysokým stupněm redundance, jak u slovních označení, tak zejména v grafických logogramech. Příkladem slovní redundance mohou být názvy oxidu rtuťnatého: *mercurius calcinatus per se*, *mercurius corrosivus*, *mercurius corrosivus ruber*, *mercurius praecipitatus*, *mercurius praecipitatus per se*, *mercurius praecipitatus ruber*, *mercurius sublimatus rubeus non corrosivus*, *praecipitatus per se*, *praecipitatus ruber* ad. Rtuť, analogicky arabským názvům, měla kromě běžného názvu *mercurius* nebo *argentum vivum* (živé stříbro) také mnoho synonymních názvů: *aqua lunae* (měsíční voda), *aqua argenti* (stříbrná voda), *aqua divinae* (božská voda), *ovum draconis* (dračí vejce), *servus fugitivus* (prchající služebník) a i řadu dalších (poslední název je přiléhavý: kdo někdy sbíral kapky rozlité rtuti, ví o tom své).

Charakteristická pro alchymii je přímo záplava grafických logogramů s vysokým stupněm redundance: pro každý název jich bylo několik, v některých případech až desítky. Logogramy měly především kryptografický účel; ostatně tak tomu bylo i u většiny slovních názvů. Jsou odvozeny ze zkratk latinských názvů, piktogramů, run, kabalistických znaků, tironských not a v neposlední řadě hrála roli i invence toho kterého alchymisty<sup>16</sup>; ukázky takovýchto logogramů<sup>17</sup> jsou na obr. 3.

Je zřejmé, že alchymické názvosloví bylo konfúzní, nesystematické a vysoce redundantní. Velký počet grafických logogramů komplikoval komunikaci a rostoucí počet objeovaných sloučenin vyžadoval stále další symboly při omezeném grafickém materiálu. V přechodném období, kdy se již pomalu vytrácelo alchymické nazírání na chemické procesy, se počet logogramů redukoval, ideálního stavu – jedna látka, jeden logogram – se však nikdy nepo-



Obr. 3. Příklady alchymických logogramů, a – *Mercurius, argentum vivum* – rtuť, b – *sericon of antimony* – minium,  $Pb_3O_4$ , c – *tartarus* – vinný kámen, hydrogenvinan draselný

dařilo dosáhnout. Původní logogramy byly v různě pozmeněné podobě používány až do 19. století; přitom docházelo k posunu jejich funkce a původní kryptografický účel se postupně měnil na substituční a tachygrafický a posléze i na kvantitativní.

Substituční funkce logogramů nahrazovala slovní popis při naznačování vzájemné afinity substancí nebo dokonce při primitivním popisu chemických reakcí. Tak Geoffroy<sup>18</sup> publikoval tabulku „různých pozorovaných vztahů mezi různými látkami“ (tabulku afinit), která je uvedena na obr. 4. V záhlaví tabulky jsou v druhém až čtvrtém sloupci kyseliny chlorovodíková (*acide de sel marin*), dusičná (*acide nitreux*) a sírová (*acide vitriolique*), které reagují s látkami, uvedenými v sloupcích pod nimi: kyselina dusičná se železem, s mědí, olovem, rtuťí a stříbrem, kyselina sírová mj. s uhličitarem draselným (*sel*

*alcali fixe*), uhličitarem amonným (*sel alcali volatil*) a oxidem vápenatým (*terre calcaire caustique*). Uhličitarem draselným v záhlaví šestého sloupce reaguje s kyselinou sírovou, dusičnou, chlorovodíkovou a octovou, a také se sírou (ovšem za jiných podmínek). Pod tabulkou jsou uvedeny použité logogramy s francouzskými názvy; chybí logogram  $\nabla$  pro oxid vápenatý.

Pravděpodobně první zápis chemických reakcí, a to pomocí grafických logogramů, použil Bergmann<sup>19</sup>; jedno z mnoha jím uvedených schémat je spolu s tehdejšími názvy na obr. 5.

### 5. Novověk

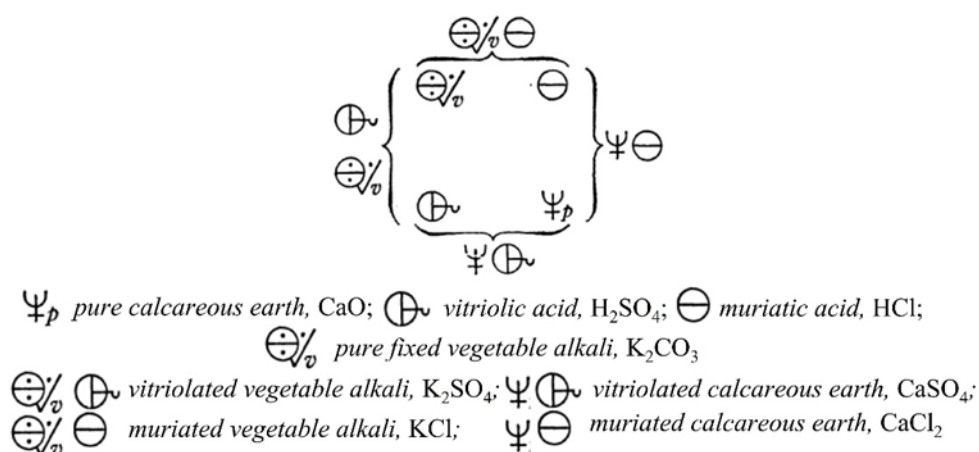
Koncem 18. století se do jisté míry ustálilo verbální pojmenování řady látek a i redundance logogramů značně poklesla, ovšem názvosloví stále nebylo systematické a racionální, především proto, že chyběla jednotící teorie. Zprvu se zdálo, že takovouto roli může sehrát flogistonová teorie, původně formulovaná v roce 1697 Stahlem<sup>20</sup> a uznávaná celé století. Podle ní se spalitelné látky skládají z oxidu oné látky a hypotetického flogistonu (výraz *φλογιστόν* první použil Becher<sup>21</sup>), který při spalování prchá a zůstává oxid – „vápno“, *calx*, deflogistovanou látku. Flogistonová teorie umožnila do jisté míry systematizovat existující chemické znalosti a nahlízet na chemické pochody ze společného hlediska, ovšem ke vzniku racionálního názvosloví příliš nepřispěla: zbytek po hoření v uzavřené nádobě (tj.  $N_2$ , případně s  $CO_2$ ) byl *aer phlogisticatum* (flogistovaný vzduch), kyslík *aer dephlogisticatum* (deflogistovaný vzduch), podobně  $SO_2$  deflogistovaná síra,  $SO_3$  dvojdeflogistovaná síra,  $NO_2$  deflogistovaný sa-

$\curvearrowright$	$\ominus$	$\oplus$	$\triangledown$	$\ominus$	$\ominus$	SM	$\triangle$	$\text{♀}$	$\text{♁}$	$\text{♀}$	$\text{♂}$	$\text{♁}$	$\text{♁}$	$\text{♁}$	$\text{♁}$
$\ominus$	$\text{♀}$	$\text{♂}$	$\triangle$	$\oplus$	$\oplus$	$\oplus$	$\ominus$	$\text{♁}$	$\text{♁}$	$\text{♀}$	$\text{♁}$	$\text{♁}$	$\text{♁}$	$\text{♁}$	$\text{♁}$
$\ominus$	$\text{♁}$	$\text{♀}$	$\ominus$	$\oplus$	$\oplus$	$\oplus$	$\text{♂}$	$\text{♁}$	$\text{♀}$	PC	$\text{♀}$	$\text{♁}$	$\text{♁}$	$\text{♁}$	$\text{♁}$
$\text{♁}$	$\text{♀}$	$\text{♁}$	$\ominus$	$\oplus$	$\oplus$	$\oplus$	$\text{♀}$	$\text{♁}$							
SM	$\text{♁}$	$\text{♀}$	$\text{♁}$	$\oplus$	$\oplus$	$\oplus$	$\text{♁}$	$\text{♀}$							
	$\text{♀}$	$\text{♁}$	$\text{♂}$	$\triangle$			$\text{♁}$	$\text{♁}$							
			$\text{♀}$				$\text{♁}$	$\text{♁}$							
			$\text{♁}$				$\text{♀}$								
$\text{♁}$							$\text{♁}$								

$\text{♁}$ Esprits acides.	$\text{♁}$ Terre absorbante.	$\text{♁}$ Cuivre.	$\text{♁}$ Soufre mineral. [Principe.
$\text{♁}$ Acide du sel marin.	SM Substances metalliques.	$\text{♁}$ Fer.	$\text{♁}$ Principe huileux ou Soufre
$\text{♁}$ Acide nitreux.	$\text{♀}$ Mercure.	$\text{♁}$ Plomb.	$\oplus$ Esprit de vinaigre.
$\text{♁}$ Acide vitriolique.	$\text{♁}$ Regule d'Antimoine.	$\text{♁}$ Etain.	$\text{♁}$ Eau.
$\text{♁}$ Sel alcali fixe.	$\text{♁}$ Or.	$\text{♁}$ Zinc.	$\text{♁}$ Sel.
$\text{♁}$ Sel alcali volatil.	$\text{♁}$ Argent.	$\text{♁}$ Pierre Calaminaire.	$\text{♁}$ Esprit de vin et Esprits ac.

Obr. 4. Geoffroyova tabulka afinit<sup>18</sup>

Obr. 5. Schéma reakcí CaO, H<sub>2</sub>SO<sub>4</sub>, HCl a K<sub>2</sub>CO<sub>3</sub>

nytrový vzduch (sanytrový vzduch je NO), CuO deflogistovaná měď, *calx cupri* apod. Tuto zcestnou teorii, mlčky předpokládající negativní hmotnost flogistonu, vyvrátil Lavoisier<sup>22</sup>, který formuloval novou teorii spalování, založenou na reakcích s kyslíkem<sup>23</sup> (s nekorektním závěrem, že každá kyselina musí obsahovat kyslík). Tato teorie se stala základem nového moderního názvoslovného systému, který principiálně platí dodnes<sup>24</sup>. Autoři de Morveau, Lavoisier, Berthollet a Fourcroy byli viditelně inspirováni Linnéovým binominálním (dvojjmenným) botanickým a zoologickým názvoslovím, dopracovaným v 10. vydání jeho *Systému přírody*<sup>25</sup>, kde substantivum označuje rod (*genus*) a adjektivum druh (*species*). Stejně tak i v novém chemickém názvosloví první slovo označovalo příslušnost do určité třídy a druhé vymezovalo druh, který mohl být dále specifikován koncovkou (mj. *-igne*, *-eux*; obě koncovky jsou ve francouzském názvosloví dodnes). V *Méthode* byly nově pojmenovány tehdy známé prvky a stovky sloučenin anorganických i organických: *acide muriatique* (HCl), *acide nitrique* (N<sub>2</sub>O<sub>5</sub>, HNO<sub>3</sub>), *acide sulfureux* (SO<sub>2</sub>), *acide sulfurique* (SO<sub>3</sub>, H<sub>2</sub>SO<sub>4</sub>), *carbonate de potasse* (K<sub>2</sub>CO<sub>3</sub>), *phosphate de soude* (Na<sub>3</sub>PO<sub>4</sub>), *sulfate de chaux* (CaSO<sub>4</sub>), *sulfate de potasse* (K<sub>2</sub>SO<sub>4</sub>), *benzoate de nickel* (benzoan nikelnatý), *citrate de zinc* (citronan zinečnatý), *formiate de plomb* (mravenčan olovnatý) apod. Některé názvy zůstaly empirické: *baryte* (BaSO<sub>4</sub>); při nejasném složení byly některé názvy specifikované např. barvou: *oxide de plomb jaune* (PbO), *oxide de plomb rouge* (Pb<sub>3</sub>O<sub>4</sub>). Základní názvosloví, které bylo verbální, doplňoval systém grafických logogramů<sup>26</sup>. I když měl logickou stavbu, trpěl tím, že logogramů bylo příliš mnoho a byly právě tak obtížně zapamatovatelné jako jejich starší alchymické a post-alchymické prekursorsy. Krokem vpřed bylo, že celé řadě látek byly přiřazeny alfabatické logogramy z počátečních písmen francouzských (někdy též latinských) názvů, např. pro alkálie a zeminy (písmeno bylo v trojúhelníku): P – potasse (K<sub>2</sub>CO<sub>3</sub>), S – soude (Na<sub>2</sub>CO<sub>3</sub>), A – alumina (Al<sub>2</sub>O<sub>3</sub>), B – baryte (BaSO<sub>4</sub>), nebo pro kovy

(písmeno v kroužku): P – plomb (Pb), S – étain, stannum (Sn), A – argent (Ag), B – bismuth (Bi), pro zlato byl použit prastará symbol slunce ☉; je ovšem patrné, že docházelo k nepříjemné multiplicitě.

Další pokus o zavedení systému symbolického označování chemických prvků učinil Dalton<sup>27</sup>, který pro 17 prvků použil alfabatické logogramy, tentokrát odvozené z anglických názvů, například (písmeno bylo v kroužku): S – *silver*, C – *copper*, I – *iron*, N – *nickel*, T – *tin*, L – *lead*, B – *bismuth*, An – *antimony*, Ar – *arsenic*, ovšem stále ještě používal také velký počet čistě grafických symbolů: síran draselno-hlinitý znázorněný jeho symboly je na obr. 6. Podstatné bylo, že v důsledku aplikace atomové teorie Dalton těmto logogramům přiřadil významnou kvantitativní funkci tím, že označovaly také atomové váhy (hmotnosti).

Snahy o jednoduchý, jednotný a snadno psatelný i tisknutelný způsob označování prvků a následně psaní chemických vzorců završil svým alfabatickým systémem Berzelius<sup>28</sup>. Pro vytvoření značek prvků vyšel z premis: (1) chemické značky budou písmena, (2) značky budou utvořeny z počátečních písmen latinského názvu prvku, (3)

Obr. 6. Daltonův vzorec síranu draselno-hlinitého. Oproti současnému sumárnímu vzorci KAlS<sub>2</sub>O<sub>8</sub> by Daltonův zápis odpovídal vzorci KAl<sub>4</sub>S<sub>5</sub>O<sub>14</sub>

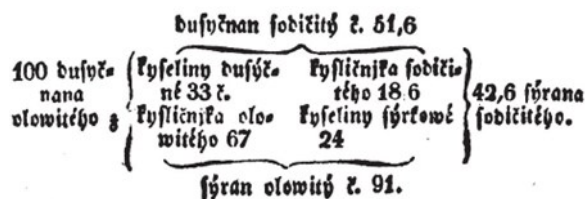
v případě stejného počátečního písmena zůstane u nekovů jediné písmeno, u kovů se přidá druhé písmeno (například  $F \times Fe$ ,  $C \times Cu$ ). Některé původní Berzeliovy logogramy se liší od dnešních, mimo jiné: Cr – Ch, Nb – Cb (*columbium*), Be – Gl (*glucinium*), Hg – Hy, Mg – Ms, Cl – M (chlor byl považován za oxid hypotetického *muria*), Pd – Pa, W – Tu (*tungstenium*). Značky prvků, tj. alfabetaické logogramy, Berzelius využil k vytváření vzorců sloučenin, tj. alfanumerických logogramů, majících všechny atributy jmenované v kapitole 1, s výjimkou kryptografického (byť pro nechemiky mohou hrát i tuto roli). První Berzeliovy vzorce byly založené na elektrochemické představě, že sloučenina se skládá z jedné části kladně a z druhé záporně nabitě<sup>29</sup> a jejich zápis byl dualistický, např. kyselina sírová  $HO + SO^3$ , fosforečná  $3HO + PO^5$ . Později se začaly používat indexy a + bylo nahrazeno tečkou . ( $HO.SO_3$ ,  $3HO.PO_5$ ), ale zápis v různých pracích byl nejednotný. Dualistické vzorce přetrvávaly do druhé poloviny 19. století a používal je i Šafařík (viz dále).

## 6. České chemické názvosloví

Nejstarším českým zachovaným alchymickým spisem je anonymní *Mistra Antonia z Florencie cesta spravedlivá v alchymii* z roku 1457 (cit.<sup>30</sup>), kde se vyskytuje řada názvů, mimo jiné kamenec, utrejch/arsenový květ ( $As_2O_3$ ), oprment (auripigment,  $As_2S_3$ ), lučavka/sylna wuoda ( $HNO_3$ ), křemenice ( $FeS_2$ ), olej vajněstjnový (hygroskopický  $K_2CO_3$  z vypáleného vinného kamene, hydrogenvinanu draselného). Z dalších českých spisů lze uvést například anonymní překlad *Praktiky Testamentu Rajmunda Lullia*, několik spisů jadrně se vyjadřujícího Bavora Rodovského z Hustiřan: překlady *Vo Hermesově filozofii*, *Rosarium philosophorum*, *Turba philosophorum* (vše r. 1579) a originální spis *Kniha o dokonalém umění chymickém* (1585), spisy Jana Zbyňka Zajíce z Hazmburka *Jak se má Merkur koagulovati a Cinobr (HgS) jak se fixuje* (17. stol.)<sup>31</sup>, nelze v nich ale nalézt vyhraněné české chemické názvosloví.

V 18. a 19. století odborná komunikace, nejenom chemická, u nás probíhala v němčině; právníci, lékaři a farmaceuti používali rovněž latinu. Národní sebeuvědomění v 19. století začalo nahrazovat tyto jazyky češtinou, která ale postrádala odborné výrazivo a bylo třeba vytvářet nová slova nebo implementovat vhodné výrazy ze slovanských jazyků. První pokusy o vytvoření chemického názvosloví byly nedokonalé, ale je třeba je posuzovat s obdivem k průkopnické práci těchto „chemických buditelů“; bylo jich více, ale nejvýznamnější z nich jsou Presl, Amerling a Kodym.

Prvním tvůrcem prvního českého názvoslovného systému byl Jan Svatopluk Presl. Ve své *Lučbě*<sup>32</sup> vytvořil jak systém českých názvů prvků a jejich alfabetaických logogramů, tak i soustavné názvosloví chemických sloučenin. Jeho názvosloví je relativní, pro vyjádření mocenství (oxidačního čísla) použil pouze pět přípon: *-natý*, *-itý*, *-ný*, *-ový*, *-elý*. Některé jeho výrazy přečkaly dodnes, například kysličník, kyselina, zásada, sloučenina, roztok (původně



Obr. 7. Schéma reakcí  $HNO_3$ ,  $PbO$ ,  $Na_2O$  ( $NaOH$ ) a  $H_2SO_4$ , (význam názvů viz tab. I)

*roztek*), včetně koncovky *-ik* pro české názvy prvků. *Lučba* ovšem není spisem věnovaným pouze nomenklatuře: jde o první českou učebnici chemie, včetně chemie organické a analytické. Presl viditelně následoval Bergmannův způsob zápisu chemických reakcí (obr. 7; srovnej s obr. 5), ovšem uvažoval i stechiometrické poměry.

Polyhistor Amerling se opájel nereálnou iluzí totálního zčeštění všech odborných názvů, nejenom chemických<sup>33</sup>. Kodym<sup>34</sup> byl seriózní propagátor chemie a racionalizace zemědělství a přidržoval se spíše mezinárodních názvů. Preslovy a Amerlingovy názvy prvků jsou uvedeny v cit.<sup>35</sup>, příklady názvů sloučenin vytvořených Preslem, Amerlingem a Kodymem jsou v tab. I; nerozlišuje se tam mezi anhydridem kyseliny a kyselinou (obě s názvem *kyselina*) a také mezi alkalickým oxidem a hydroxidem (obě s názvem *kysličník*), což byl v 19. století běžný jev ve všech národních názvoslovích, Presl ale rozlišuje *kysličník drasličitý* a *wodičnatan* (tj. hydroxid) *drasličitý*. Je patrné, že Preslovy valenční přípony si zbývající autoři libovolně pozměnili, některé sloučeniny mají více názvů a všechny tři systémy jsou vzájemně nekompatibilní; Preslovo názvosloví působí nejlogičtěji.

Jako zajímavost lze uvést, že Amerling do názvosloví vnesl genderový rozměr: sloučeniny byly „*rázu kysitého, mužského, a rázu žiřitého, čili ženského, pročez první vždy slovou kysy a druhé žiřemi*“ (tj. kyselinami a zásadami).

Další tvůrce českého chemického názvosloví, Vojtěch Šafařík, využil bohatosti českých slovotvorných přípon k vyjádření všech osmi stupňů mocenství (oxidačních čísel) a vytvořil názvosloví absolutní, které v principu představuje i základ současného anorganického názvosloví. Svoje valenční přípony publikoval nejprve v *Německo-českém slovníku vědeckého názvosloví*<sup>36</sup> a o sedm let později v učebnici *Základové chemie neboli lučby*<sup>37</sup>; přípony jsou uvedeny v tab. II.

Šafařík v *Lučbě* používal dualistické vzorce zavedené Berzeliem a jeho názvosloví (to platí i o výše uvedených českých názvoslovích) bylo založeno na stechiometrických poměrech – ekvivalentových vahách, ekvivalentech (buditelé jim říkali hezkým slovem *rovnomocniny*), které proti dnešním atomovým hmotnostem byly u některých prvků poloviční: ekvivalent kyslíku byl 8, uhlíku 6, síry 16 atd. To vedlo k některým názvům odlišným od dnešního názvosloví: kysličník sodnatý  $NaO$  (voda  $HO$ ), uhličitán sodnatý  $NaO.CO_2$ , kyselina fosforová  $3HO.PO_3$  ( $H_3PO_3$ ), sírnatan draselnatý  $KO.S_2O_2$  ( $K_2S_2O_4$ ), síran ammonatý,  $NH_4O.SO_3$  apod. Šafařík také zavedl donedávna používané „kyselé“ soli, například kyselý fosforečnan vápenatý

Tabulka I  
Příklady názvů sloučenin podle Presla, Amerlinga a Kodyma

Sloučenina	Preslův název	Amerlingův název	Kodymův název
HCl	kyselina solnowodičnatá/ soličnick wodičnatý	solní kys/solev	solovka
H <sub>2</sub> SO <sub>3</sub> /SO <sub>2</sub>	kyselina sýřičitá	sirmatec	sirnatka
H <sub>2</sub> SO <sub>4</sub> /SO <sub>3</sub>	kyselina sýrková	siřec	sirnovka
N <sub>2</sub> O	kysličník dusyčnatý	dusičnatka	dusen jednokyslý
NO	kysličník dusyčítý	dusičítka	dusen dvoukyslý/ dusíko-dvoukyslen
N <sub>2</sub> O <sub>3</sub>	kysličník dusýkový	dusitec	dusičnatka
NO <sub>2</sub>	kyselina dusyčítá	poddusec	–
HNO <sub>3</sub> /N <sub>2</sub> O <sub>5</sub>	kyselina dusičná	dusec, hlodavka	dusnovka
Na <sub>2</sub> O	kysličník sodičitý	kysličník sodičitý/ sodičítka	sodíko-kyslen/soděn
Na <sub>2</sub> SO <sub>4</sub>	sýran sodičitý	síran sodičitý	síran soděnný
NaCl	soličnick sodičitý	soličnick sodičitý	sodíko-chloren
Na <sub>2</sub> CO <sub>3</sub>	uhličitan sodičitý/ uhlan sodičitý	uhlan sodičitý	uhlan soděnný
NaHCO <sub>3</sub>	dvojuhlan sodičitý	dvojuhlan sodičitý	dvéuhlan soděnný
CaCl <sub>2</sub>	soličnick vápničitý	vápnoš	vápničko-chloren
CaO	kysličník vápničitý	vápničítka	vápněn
MnO	kysličník jermičnatý	buřičnatka	buřen
Mn <sub>2</sub> O <sub>3</sub>	kysličník jermičnato-germičný	buřičítka	buřenec
MnO <sub>2</sub>	kysličník jermíkový	burel	buříko-dvoukyslen
MnO <sub>3</sub>	kyselina jermičnatá	buřec	burovka
Mn <sub>2</sub> O <sub>7</sub>	kysličník jermičný	nadbuřec	nadbuřovka

CaO.PO<sub>5</sub>.2HO; další fosforečnany vápenaté byly obecný (trojvápenatý) 3CaO.PO<sub>5</sub> a dvojvápenatý 2CaO.PO<sub>5</sub>.HO. Pro pojmenování kyseliny (oxidu) Mn<sub>2</sub>O<sub>7</sub> valenční přípona neexistovala: přípona *-istý* náležela sloučeninám s poměrem ekvivalentů 1:7 a zde byl poměr 2:7. Tuto diskrepanci vyřešil Šafařík předponou *nad-* (podobně jako Amerling a Kodym) a oxid Mn<sub>2</sub>O<sub>7</sub> nazval kyselina nadmanganová; její soli byly nadmanganany.

Ekvivalenty byly nahrazeny atomovými vahami (hmotnostmi) po polovině 19. století, kdy Cannizzaro<sup>38</sup> zdůvodnil správnost atomových vah a prosadil na Kongre-

su v Karlsruhe<sup>39</sup> jejich užívání, ale v českém názvosloví zůstávaly ekvivalentové názvy: Na<sub>2</sub>O byl stále kysličník sodnatý, AgCl chlorid stříbrnatý apod. Na to upozornil Sommer Batěk<sup>40</sup>, který navrhl přeskupení Šafaříkových přípon odpovídající atomovým vahám, ale bez větší odezvy. Svoje výtky opakoval v roce 1908 na IV. Sjezdu českých přírodovědců a lékařů a na základě toho byla při České chemické společnosti pro vědu a průmysl vytvořena názvoslovná komise (např. cit.<sup>41</sup>), která vypracovala v zásadě dnešní názvosloví schválené V. Sjezdem českých přírodovědců a lékařů v roce 1914 a zveřejněné v roce

Tabulka II  
Šafaříkovy valenční přípony

Poměr ekvivalentů	Přípona	Šafaříkův příklad	Dnešní vzorec
A <sub>2</sub> +B	<i>-ičnatý</i>	kysličník mědičnatý (Cu <sub>2</sub> O)	Cu <sub>2</sub> O
A+B	<i>-natý</i>	kysličník mědnatý (CuO)	CuO
A <sub>2</sub> +B <sub>3</sub>	<i>-itý</i>	kysličník železitý (Fe <sub>2</sub> O <sub>3</sub> )	Fe <sub>2</sub> O <sub>3</sub>
A+B <sub>2</sub>	<i>-ičitý</i>	kyselina siřičitá (SO <sub>2</sub> )	SO <sub>2</sub>
A+B <sub>3</sub>	<i>-ový</i>	kyselina dusíková (NO <sub>3</sub> )	N <sub>2</sub> O <sub>3</sub>
A+B <sub>4</sub>	<i>-ičelý</i>	kyselina osmičelá (OsO <sub>4</sub> )	OsO <sub>4</sub>
A+B <sub>5</sub>	<i>-ičný</i>	kyselina bromičná (BrO <sub>5</sub> )	Br <sub>2</sub> O <sub>5</sub>
A+B <sub>7</sub>	<i>-istý</i>	kyselina chlórístá (ClO <sub>7</sub> )	Cl <sub>2</sub> O <sub>7</sub>

1918 (cit.<sup>42</sup>); jeho detaily zpracoval Votoček<sup>43</sup>. Modifikace a doplňování názvosloví samozřejmě pokračovaly<sup>44</sup>, došlo k rigorózní kodifikaci jak názvosloví anorganické chemie (zachovávající přípony oxidačního čísla), tak organické chemie, a zejména k postupnému sblížení s názvoslovními doporučeními IUPAC; české názvosloví je připraveno – s určitým nadhledem – i na sloučeniny s oxidačním číslem IX (cit.<sup>45</sup>). Ale to už je současnost a nikoliv historie.

## LITERATURA

1. *International standard ISO 5127:2001(E): Information and documentation – Vocabulary*. <http://npl.ir/wp-content/uploads/Standard-Vocabulary.pdf>, staženo 15. 6. 2022.
2. *IUPAC Compendium of Chemical Terminology. Gold Book*. Version 2.3.3, 2014.
3. Stock A.: *Z. Angew. Chemie* 32(I), 373 (1919).
4. Keyser P. T.: *Illinois Classical Studies* 15, 353 (1990).
5. Budge E. A. W.: *An Egyptian Hieroglyphic Dictionary*. 2 sv., John Murray, London 1920.
6. Thompson R. C.: *A Dictionary of Assyrian Chemistry and Geology*. Clarendon Press, Oxford 1936.
7. Caley E. R., Jensen W. B.: *The Leyden and Stockholm Papyri*. Oesper Collections in the History of Chemistry, University of Cincinnati 2008.
8. Zuretti C. O., v knize: *Catalogue des manuscrits alchimiques Grecs*. Secrétariat Administratif de l'Union Académique Internationales, Bruxelles 1932.
9. Berthelot M., Ruelle C.-É.: *Collection des anciens alchimistes grecs*, sv. 1, G. Steinheil, Paris, 1887.
10. Allen T.W.: *Notes on Abbreviations in Greek Manuscripts*. Clarendon Press, Oxford 1899.
11. Hedesan G., v knize: *The Occult World*, část VII, kap. 55, (C. Partridge, ed.). Routledge, London a New York 2015.
12. Islam A.: *Revel. Sci. I*, 39 (2011).
13. <https://www.sciencehistory.org/distillations/al-kimiya-notes-on-arabic-alchemy>; staženo 1. 5. 2022.
14. Ferrario G.: *Ambix* 56, 36 (2009).
15. Rinotas A.: *Conatus* 3, 63 (2019).
16. Novák M.: *Il chimico italiano* 24(1) 28 (2013); 24 (2) 17 (2013).
17. Anonym: *Medicinischn-Chymisch und Alchemistisches Oraculum*. Ulm 1755.
18. Geoffroy M., v knize: *Histoire de l'Académie royale des sciences*, str. 202, Lambert et Durand, Paris 1718.
19. Bergmann T.: *A Dissertation on Elective Attractions*. J. Murray, London 1785.
20. Stahl G. E.: *Zymotechnia fundamentalis sive fermentationis theoria generalis*. C. Salfeld, Brandenburg 1697.
21. Becher J. J.: *Actorum Laboratorii Chymici Monacensis, seu Physicae subterraneae*. J. D. Zunneri, Francofurti 1669 (přetisk Stahl G. E.: *Physica subterranea*. J. Ludov, Lipsie 1703).
22. Lavoisier A. L.: *Réflexions sur le phlogistique, pour servir de développement à la théorie de la combustion & de la calcination, publiée en 1777*. Académie des sciences, Paris 1783.
23. Lavoisier A. L.: *Mémoires de l'académie royale 1777*, 592.
24. de Morveau G. L. B., Lavoisier A. L., Berthollet C. L., Fourcroy A. F.: *Méthode de nomenclature chimique*. Cuchet, Paris 1787.
25. Linnaeus C.: *Systema naturae*. Ed. Decima. Holmiae 1758.
26. Hassenfratz J. H., Adet P. A., v knize: *Méthode de nomenclature chimique*. str. 253, Cuchet, Paris 1787.
27. Dalton J.: *A New System of Chemical Philosophy*. Bickerstaff, London, 2 sv., 1808 a 1810.
28. Berzelius J. J.: *Annalen der Physik* 42, 37 (1812).
29. Berzelius J. J.: *An Attempt to Establish a Pure Scientific System of Mineralogy, by the Application of the Electro-Chemical Theory and the Chemical Proportions*. R. Baldwin, London 1814.
30. *Mistra Antonia z Florencie Cesta spravedlivá v alchymii*. Z rukopisu Musea království Českého vydal Otakar Zachar. F. Šimáček, Praha 1899.
31. Matula V. H.: *Hledání kamene mudrců*. Orbis, Praha 1948.
32. Presl J. S.: *Lučba čili chemie zkusná*. J. Feterlová, Praha 1828.
33. Amerling K.: *Orbis pictus čili svět v obrazech*. České muzeum, Praha 1852.
34. Kodým F. S.: *Navedení k lučebnictví*. Vlastním nákladem, Praha 1853.
35. Holý P.: *Chem. Listy* 116, 242 (2022).
36. Šafařík V.: *Německo-český slovník vědeckého názvosloví pro gymnasia a reálné školy*. B. Tempský, Praha 1853.
37. Šafařík V.: *Základové chemie neboli lučby*. Matice česká, Praha 1860.
38. Cannizzaro S.: *Il Nuovo Cimento* 7, 321 (1858).
39. Ihde A. J.: *J. Chem. Educ.* 38, 83 (1961).
40. Sommer Batěk A.: *Listy chemické* 24, 225 (1900).
41. Mašek F.: *Časopis pěst. mat. fys.* 48, 337 (1919).
42. Redakce: *Chemické Listy* 12, 17 (1918).
43. Votoček E.: *Slovník sloučenin anorganických dle názvosloví sjezdového, zavedeného oficiálně r. 1918*. Česká chemická společnost, Praha 1919.
44. *Názvosloví anorganické chemie*. J. Klikorka, J. Hanzlík, red. Academia, Praha 1987.
45. Slaviček P., Kotek J.: *Chem. Listy* 104, 286 (2010).



**M. Novák** (*Department of Education and Human Sciences, University of Chemistry and Technology, Prague*): **Brief Outline of the History of Chemical Nomenclature**

Chemical terminology and nomenclature form an important part of chemistry. Apart from verbal terms, the important and inseparable part of nomenclature consists of symbols – logograms. They substitute names of elements and compounds and in modern nomenclatures represent their atomic or molecular weights. Old nomenclatures, first of all the alchemic one, were greatly redundant and unsystematic and used many non-compatible logograms. The first systematic nomenclature, completed by the logogram system, was created by de Morveau, Lavoisier, Berthollet, and Fourcroy (1787). The system of plausible alphabetic logograms was introduced by Berzelius (1812). The first Czech systemic nomenclature was created by Presl (1828) using only five valency suffixes; the improved nomenclature by Šafařík (1860) expressed all oxidation numbers by the word suffixes. The modern Czech chemical nomenclature tends to accept most IUPAC recommendations.

Keywords: history, terminology, logogram, chemical nomenclature, antiquity, alchemy, Czech chemical nomenclature

- Novák M.: Chem. Listy 116, 617–625 (2022).
- <https://doi.org/10.54779/chl20220617>