

1 Názvosloví chemických prvků

1.1 Historický vývoj názvů a symbolů prvků

Počátky lidské civilizace jsou nerozlučně spojeny s objevy řady chemických prvků. Inspirací názvů a symbolů byla pro jejich první objevitele mytologie a astrologie. Každé planetě a hlavnímu božstvu této planety byl připisován některý ze známých kovů, což zároveň charakterizovalo podobností jejich vlastností. Například kruh s tečkou uprostřed, který byl u starých Egypťanů a Babylóňanů symbolem Slunce, byl ve stejné době také symbolem zlata pro nápadný lesk a barvu podobnou Slunci. Analogicky Měsíc, zobrazený ve stavu zrodu, charakterizoval stříbro.

Řekové, kteří v planetách zosobňovali svoje bohy, dávali kovům stejné znaky, které sloužily jako symboly na označení charakteristických znaků bohů. Například symbolem boha Jupitera byl blesk, kterým byl zároveň označován cín, charakteristické znaky boha války Marse (kopí a štít) byly symbolem železa, Saturn představoval olovo, rychlonohý posel bohů Merkur označoval pohyblivou rtuť a typický znak bohyně Venuše (zrcadlo) přisoudili mědi (pravděpodobně proto, že Venuše údajně vznikla z mořské pěny na březích Kypru, známého zásobami měděné rudy).

O většině těchto prvků nelze říci, že byly objeveny v pravém slova smyslu. Lidé je prostě nacházeli ve volné přírodě a postupně oceňovali jejich vlastnosti. První názvy a symboly známých prvků používali Egypťané, Řekové, Peršané i Arabové, od nichž je převzali alchymisté.

Alchymie, táhnoucí se dějinami chemie od starověku přes celý středověk až do novověku, byla snůškou fantastických formulí a receptů plných podivuhodných názvů a symbolů. Hledat v alchymistickém chaosu názvy a symboly jednotlivých prvků a jejich sloučenin bylo velmi obtížné, což lze dokumentovat příklady názvů rtuti, jež byly shromážděny v terminologickém slovníku, který vyšel v roce 1795 v německém Ulmu. Uváděl u rtuti 80 běžně užívaných pojmenování jako např. vodnaté stříbro, dračí ocas, střed země, zřídlo, svěcená voda, viskózní voda, nebezpečná voda, syn kovů, panenské mléko, náš bílý olej, tékavý vzduch, žlutý služebník, bílé olovo apod.

Východní alchymisté používali pro prvky a jejich sloučeniny pouze slovní označení, kdežto v Evropě se začaly používat geometrické značky a symboly. První racionální názvy, z nichž většina v podstatě platí dodnes, byly latinské. V roce 1787 vyšla kniha *Methoda de nomenclature chimique* (Metoda chemického názvosloví), která patří k nejvýznamnějším dílům v dějinách chemie. Francouzští vědci v ní vyložili podstatu návrhu nového chemického názvosloví, které Lavoisier uvedl oficiálně na schůzi Akademie 18. dubna téhož roku. Všechny známé prvky byly rozděleny do šesti skupin a jejich názvy byly utvořeny tak, aby vystihovaly jejich podstatu. Na uvedenou publikaci navazovaly dva slovníky, převádějící staré názvosloví na nové a naopak. Je pochopitelné, že nové názvosloví nebylo přijato bez výhrad a jeho uvedení do praxe probíhalo postupně. Současně s novými názvy se Lavoisier a jeho kolegové pokusili také zavést nové chemické symboly pro prvky. Využívali geometrické znaky alchymistů, které však byly nepřehledné a obtížné se sázely v tiskárnách. Z těchto důvodů se jejich používání příliš neujalo.

Počátkem 19. století se o nápravu stavu pokusil anglický chemik John Dalton, který opět použil grafické symboly představované kroužky, k nimž připisoval různá přídavná znaménka. Úroveň uvedených znaků nebyla valná, ale jejich podstata se změnila, neboť např. dosavadní znak rtuti představoval znak jako kov, aniž by vyjadřoval jeho množství. Daltonův znak však představoval jeden atom rtuti a tato specifikace posouvala oblast chemického názvosloví o krok dopředu.

V období 19. století docházelo k rychlému nárůstu počtu nových prvků, kterému Daltonovo jednoduché značení přestalo vyhovovat. Z těchto důvodů v roce 1811 švédský chemik Berzelius zavedl nové symboly prvků, založené na písmenech odvozených od jejich latinských názvů a svůj počín zdůvodnil:

Ve třídě látek, které jmenujeme metaloidy, chci používat počátečních písmen, i když metaloid má toto písmeno společné s jiným metaloidem.

Ve třídě kovů chci ty, které mají počáteční písmeno společné s jiným kovem nebo metaloidem, rozlišit tím, že píše první dvě písmena názvu.

Když první písmena dvou kovů jsou stejná, pak chci v tomto případě připsat první souhlásku, kterou nemají společnou.“

Některé z jeho značek se neujaly, například pro rhodium navrhoval značku R, která pro možnost záměny s obecným symbolem radikálu byla změněna na Rh, pro lithium navrhoval L, které pro zaměnitelnost s ligandem bylo pozmeněno na Li. Také návrh uváděný v jeho druhém bodě zaznamenal několik výjimek vzhledem k tomu, že některé kovy byly známy již dříve a měly vžitě zkratky (Pb, Sn, Hg). Návrh uváděný třetím bodem se neujal, neboť místo třípísmenných značek se používá dvoupísmenných s tím, že se k označení později objeveného prvku používá kombinace prvního písmene jeho latinského názvu s jiným než druhým písmenem, kupříkladu písmeno „C“ je použito u 11 prvků. U uhlíku byla použita jednopísmenná značka C, u ostatních prvků došlo ke kombinaci písmene „C“ s ostatními písmeny latinských názvů:

s druhým Ca (Calcium), Co (Cobaltum), Cu (Cuprum), Ce (Cerium)
se třetím Cd (Cadmium), Cr (Chromium), Cl (Chlorum)

se čtvrtým Cs (Caesium)
s pátým Cf (Californium)
s posledním Cm (Curium)

S básnickou nadsázkou lze konstatovat, že každý prvek získal svůj monogram.

V době, kdy slavný ruský chemik Dmitrij Ivanovič Mendělejev sestavoval svou periodickou soustavu prvků, nebyly všechny prvky ještě známy a byly předpovězeny jako tzv. ekaprvky. Například mezi vápníkem a titanem byl umístěn ekabor, mezi zinkem a arsenem ekaaluminium a ekasilicium. Předpona *eka* znamená v sanskrtu první, nejbližší. Proto se při tvorbě předběžného názvu vycházelo z nejbližšího prvku ve skupině. Jakmile byla experimentálně dokázána existence předpovězených prvků, dostaly samostatné názvy.

Když francouzský chemik J. L. Proust zjistil, že slučování prvků se děje vždy v určitých hmotnostních poměrech (Proustův zákon stálých poměrů hmotnostních), a Dalton potvrdil, že se tak děje vždy v poměrech jednoduchých, vyjádřitelných malými celými čísly (Daltonův zákon stálých poměrů slučovacích a zákon násobných poměrů slučovacích), vzal Berzelius uvedené zákonitosti v úvahu a přiřkl symbolům prvků jejich relativní atomovou hmotnost vzhledem k základnímu prvku kyslíku. Dnes ovšem bereme za základ relativních atomových hmotností hodnotu 1/12 hmotnosti jednoho atomu nuklidu uhlíku ^{12}C . Ze symbolů chemických prvků můžeme nyní zjistit jednak kvalitu (o jaký prvek jde) a zároveň kvantitu (jaká je jeho hmotnost) – na základě relativní atomové hmotnosti prvku. Složení sloučeniny vyznačoval Berzelius psaním symbolů jednotlivých prvků vedle sebe a tak získal vzorce. Například vzorcem CO označil oxid uhelnatý. Znamenalo to, že jeden atom uhlíku se slučuje s jedním atomem kyslíku na molekulu oxidu uhelnatého, ale současně to znamenalo, že 12 hmotnostních dílů uhlíku a 16 hmotnostních dílů kyslíku dává 28 hmotnostních dílů oxidu uhelnatého.

Základy českého anorganického názvosloví byly položeny v době obrozenecké J. S. Preslem, se kterým spolupracoval po stránce filologické J. Jungmann, patriarcha české bohemistiky. Jejich působení spadá do období let 1820 – 1860. Značného zdokonalení doznalo české názvosloví zásluhou práce Názvoslovné komise vedené V. Šafaříkem. Zásadního významu pro české názvosloví anorganických sloučenin byly návrhy B. Batěka a zejména E. Votočka, který zavedl pro určování oxidačního čísla prvků vhodná a dobře známá zakončení (-ný, -natý, -itý, ...). Uvedený návrh byl přijat na V. sjezdu českých přírodovědců v roce 1914 v Praze. Jeho závazná úprava byla provedena 1941 názvoslovnou komisí Čs. společnosti chemické, vedenou profesorem

J. Hanušem, kde byly přijaty některé zásady zaměřené na názvosloví koordinačních sloučenin, podvojných sloučenin, nevalenčních sloučenin, izopolykyselin a jejich solí.

V průběhu následujícího období došlo k řadě pokusů o modernizaci chemického názvosloví. Kodifikaci prováděly vždy názvoslovné komise po diskusi s chemickou veřejností postupně pod vedením O. Tomíčka, O. Wichterleho, S. Škramovského, R. Brdičky a J. Klikorky.

1.2 Současné názvy a symboly prvků

Univerzální charakter výsledků, jichž dosahuje věda při poznávání přírody, si přímo vynucuje vytvoření jednotného nadnárodního dorozumivacího prostředku. V této oblasti dosáhla chemie značných úspěchů. Sjednocením mezinárodní nomenklatury a terminologie se zabývá mezinárodní organizace IUPAC. Názvoslovná komise pro anorganickou chemii IUPAC byla založena v roce 1921 a od té doby se diskuse k mezinárodnímu názvosloví může zúčastnit široká chemická veřejnost. Předem diskutované návrhy jsou předkládány k projednání na kongresech IUPAC, které jsou organizovány každé dva roky. Výsledkem práce názvoslovné komise IUPAC jsou definitivní pravidla názvosloví anorganické chemie, tzv. Red Book.

Chemické názvosloví je umělý jazyk, který si vytvořila a používá ke sdělování informací poměrně úzká skupina lidí. Jistou překážkou pro vytvoření skutečně mezinárodního názvosloví jsou národní názvy prvků. V českém anorganickém názvosloví má 19 prvků odlišný název od názvu latinského. Prvky s českými názvy můžeme rozdělit na dvě skupiny. První tvoří sedm kovů a síra. Vedle názvů dávno známých prvků, k nimž patří zlato, stříbro, železo, olovo, rtuť, měď a cín, jde ve druhé skupině o názvy, které přetrvaly z dob českého obrození a plně se vžily. Většina jejich názvů byla vytvořena z kořene názvu látky, ze které původně pocházely, nebo z jejich fyziologického účinku připojením koncovky -ik např. kyslík (od slova kyselost), dusík (dusivost), hliník (hlína), křemík (křemen), apod. Naštěstí převážná většina dalších názvů prvků takto vzniklých se nevžila např. barvík (chrom), d'asík (kobalt), nebesník (uran), těžík (wolfram), kostík (fosfor), chaluzík (jod), solík (chlor) apod.

1.2.1 Vznik názvů prvků

Názvy chemických prvků lze rozdělit do několika skupin. Kritériem pro následující rozdělení bylo hledání společného základu, které vedlo objevitele k pojmenování těchto prvků. Podle určitých kritérií lze nomenklaturu prvků rozdělit do několika skupin:

Podle nerostu nebo horniny, v níž jsou obsaženy

vápník – Calcium: odvozeno od latinského pojmenování vápníku (*calx*)

stroncium: pojmenováno podle nerostu stroncianit

baryum: pojmenováno podle nerostu baryt (těživec) – též z řeckého *barys* (těžký)

fluor: název je odvozen od minerálu pojmenovaného fluorit (kazivec) Samotný název nerostu můžeme také odvodit od latinského slova *fluere* = téci

křemík: název pochází od slova *silex* (odrůda křemene nazývaná pazourek)

uhlík: odvozeno z řeckého *karbo* (uhlí)

beryllium: podle minerálu nazývaného beryl

Na základě vlastností prvku

argon: řecký název *argon* (líný, netečný, nečinný) ukazuje na velmi malou schopnost tohoto prvku reagovat s dalšími látkami.

astat – název mu byl přidělen vzhledem k jeho krátkému poločasu rozpadu (řecké *astatós* = nestálý).

brom: pro jeho nepříjemný zápach byl pojmenován podle řeckého slova *bromos* (zápach)

fosfor: česky by se dal pojmenovat jako světloňoš, páry tohoto prvku totiž opravdu světélkují. Latinský název *phosphorus* znamená „nesoucí světlo“ (*phos* = světlo, *phoros* = nesoucí)

osmium: dostalo název podle charakteristického zápachu svého oxidu (řecké *osme* = zápach)

stříbro ve všech jazycích znamená „běloskvoucí“ podle jasného, lesklého vzhledu

Podle barevnosti prvku nebo jeho sloučenin

chlor: název pochází z řečtiny, kde *chloros* znamená žlutozelený, světle zelený

chrom dostal název podle velké rozmanitosti barev svých sloučenin (řecké slovo *chroma* = barva)

jod: název pochází z řečtiny, kde *ioeidés* znamená fialkový. Páry jodu jsou totiž jasně fialové

rhodium: je pojmenováno podle svých sloučenin růžové barvy (rhodon = růže)

síra: jedno odvození názvu se dá opřít o sánškrť, kde slůvko *cira* znamená světle žlutý

Podle sloučenin, ve kterých se vyskytují

arsen: název se odvozuje od jeho nejznámější sloučeniny – jedovatého arseniku (řec. *arsenikon*)

bor: pojmenován podle jeho sloučeniny boraxu, v němž byl objeven

dusík: latinský název *nitrogenium* vznikl z latinského slova *nitrium*, (kterým se označovala chemikálie z popela rostlin) a slova *gennaó* (tvořím.)

hliník: latinský název *aluminium* odvozen z latinského slova *alumen* (kamenec)

Podle planet

helium: pojmenováno podle Slunce – řecky *helios*. Byl objeven ve spektru Slunce

rtuť: dostala název podle planety Merkur (ve francouzštině *mercure* – rtuť)

selen: název pochází z řečtiny, kde *selene* znamená Měsíc.

tellur byl pojmenován podle latinského názvu Země – *tellus*

neptunium: nazván podle planety Neptun

plutonium: pojmenován podle planety Pluto

uran: má název podle planety Uran

Podle mytologických bytostí, bohů a bohyní

kadmium: jméno odvozeno od mytologického hrdiny Kadma, který prý vynalezl umění zpracovávat kovy

tantal: pojmenován po řeckém králi Tantalovi

niob: nazván podle Tantalovy dcery Niobe

promethium: pojmenován podle Promethea z řecké mythologie

vanad: získal pojmenování po norské bohyni krásy a lásky

Na počest objevitele, jeho vlasti nebo významného vědce

francium: nazváno podle vlasti M. Pereyové (Francie)

polonium: podle země, kde se narodila M. Curie-Sklodowská (Polsko)

curium: na počest objevitelů P. Curie a M. Curie-Sklodowské

fermium: podle vědce E. Fermiho

gadolinium: po finském chemikovi J. Gadolinovi

mendelevium: podle ruského vědce D. I. Mendělejeva

Podle spektrálních čar

rubidium: název podle červených spektrálních čar (lat. *rubidus* = tmavočervený)

cesium: nazvané podle modrého zbarvení spektrálních čar (lat. *caesium* = sivě modrý)

indium: podle indigově zbarvené spektrální čáry

thallium: z řeckého *thallos* (ratolest) – v jeho emisním spektru se vyskytuje jasně zelená čára

Na základě latinských názvů řek, měst, států a světadílů

rhénium: podle latinského označení Rýna (*Rhenus*)

hafnium: na počest města Kodaň (Kodaň latinsky *Hafnia*)

europium: světadíl Evropa

ytterbium: podle švédské obce Ytterby, známého naleziště minerálů vzácných zemin

gallium: na počest Francie (latinsky *Gallia*)

germanium: *Germania* latinsky označuje Německo

Podle způsobu využití

mangan: z řeckého slova „*manganizien*“, což znamená čistit (v minulosti se používal jako čistič skla)

wolfram: znamená v němčině „vlčí tlama“, podle schopnosti pohlcovat cín jako vlk ovce (německy *der Wolf* = vlk)

Podle okolností objevu

neon: název pochází z řečtiny, kde *neos* znamená nový. Neon patří mezi vzácné plyny objevené ve zkapalněném vzduchu. Název vyjadřuje skutečnost, že byl objeven další „nový“ prvek patřící do této skupiny prvků

krypton: z řeckého *kryptos* (skrytý)

technecium: podle řeckého slova *technatos* (umělý)

dysprosium: z řečtiny: *dysprositos* = získaný z tvrdé látky

1.2.2 Současné značky a názvy prvků

Pro přehlednost a lepší orientaci v cizojazyčné literatuře jsou značky a názvy prvků (český, latinský, anglický, německý) uvedeny v tabulce I. Prvky jsou seřazeny podle stoupajícího protonového čísla.

Tabulka I: Názvy prvků

Protonové číslo	Značka (starší značka)	česky	latinsky	anglicky	německy
1	H	vodík	hydrogenium	hydrogen	Wasserstoff
1	D (= ² H)	deuterium	deuterium	deuterium	Deuterium
1	T (= ³ H)	tritium	tritium	tritium	Tritium
2	He	helium	helium	helium	Helium
3	Li	lithium	lithium	lithium	Lithium
4	Be	beryllium	beryllium	beryllium	Beryllium
5	B	bor	borum	boron	Bor
6	C	uhlík	carboneum	carbon	Kohlenstoff
7	N	dusík	nitrogenium	nitrogen	Stickstoff
8	O	kyslík	oxygenium	oxygen	Sauerstoff
9	F	fluor	fluorum	fluorine	Fluor
10	Ne	neon	neonum	neon	Neon
11	Na	sodík	natrium	sodium	Natrium
12	Mg	hořčík	magnesium	magnesium	Magnesium
13	Al	hliník	aluminium	aluminium	Aluminium
14	Si	křemík	silicium	silicon	Silizium
15	P	fosfor	phosphorus	phosphorus	Phosphor
16	S	síra	sulphur	sulphur	Schwefel
17	Cl	chlor	chlorum	chlorine	Chlor
18	Ar	argon	argonum	argon	Argon
19	K	draslík	kalium	potassium	Kalium
20	Ca	vápník	calcium	calcium	Calcium
21	Sc	skandium	scandium	scandium	Skandium
22	Ti	titan	titanium	titanium	Titan
23	V	vanad	vanadium	vanadium	Vanadium
24	Cr	chrom	chromium	chromium	Chrom
25	Mn	mangan	manganum	manganese	Mangan
26	Fe	železo	ferrum	iron	Eisen
27	Co	kobalt	cobaltum	cobalt	Kobalt
28	Ni	nikl	niccolum	nickel	Nickel
29	Cu	měď	cuprum	copper	Kupfer
30	Zn	zinek	zincum	zinc	Zink
31	Ga	gallium	gallium	gallium	Gallium
32	Ge	germanium	germanium	germanium	Germanium
33	As	arsen	arsenicum	arsenic	Arsen
34	Se	selen	selenium	selenium	Selen
35	Br	brom	bromum	bromine	Brom
36	Kr	krypton	kryptonum	krypton	Krypton
37	Rb	rubidium	rubidium	rubidium	Rubidium
38	Sr	stroncium	strontium	strontium	Strontium
39	Y	yttrium	yttrium	yttrium	Yttrium
40	Zr	zirkonium	zirconium	zirconium	Zirkonium
41	Nb	niob	niobium	columbium	Niob
42	Mo	molybden	molybdaenum	molybdenum	Molybdaen
43	Tc	technecium	technetium	technetium	Technecium
44	Ru	ruthenium	ruthenium	ruthenium	Ruthenium
45	Rh	rhodium	rhodium	rhodium	Rhodium
46	Pd	palladium	palladium	palladium	Palladium
47	Ag	stříbro	argentum	silver	Silber
48	Cd	kadmium	cadmium	cadmium	Kadmium
49	In	indium	indium	indium	Indium
50	Sn	cín	stannum	tin	Zinn
51	Sb	antimon	stibium	antimony	Antimon
52	Te	tellur	tellurium	tellurium	Tellur

53	I	jod	iodum	iodine	Jod
54	Xe	xenon	xenonum	xenon	Xenon
55	Cs	cesium	caesium	cesium	Caesium
56	Ba	baryum	baryum	barium	Barium
57	La	lanthan	lanthanum	lanthanum	Lanthan
58	Ce	cer	cerium	cerium	Zer
59	Pr	praseodym	praeseodymium	praseodymium	Praseodym
60	Nd	neodym	neodymium	neodymium	Neodym
61	Pm	promethium	promethium	promethium	Promethium
62	Sm	samarium	samarium	samarium	Samarium
63	Eu	europium	europium	europium	Europium
64	Gd	gadolinium	gadolinium	gadolinium	Gadolinium
65	Tb	terbium	terbium	terbium	Terbium
66	Dy	dysprosium	dysprosium	dysprosium	Dysprosium
67	Ho	holmium	holmium	holmium	Holmium
68	Er	erbium	erbium	erbium	Erbium
69	Tm	thulium	thulium	thulium	Thulium
70	Yb	ytterbium	ytterbium	ytterbium	Ytterbium
71	Lu	lutecium	lutetium	lutetium	Lutetium
72	Hf	hafnium	hafnium	hafnium	Hafnium
73	Ta	tantal	tantallum	tantalum	Tantal
74	W	wolfram	wolframum	tungsten	Wolfram
75	Re	rhenium	rhenium	rhenium	Rhenium
76	Os	osmium	osmium	osmium	Osmium
77	Ir	iridium	iridium	iridium	Iridium
78	Pt	platina	platinum	platinum	Platin
79	Au	zlato	aurum	gold	Gold
80	Hg	rtuť	hydrargyrum	mercury	Quecksilber
81	Tl	thallium	thallium	thallium	Thallium
82	Pb	olovo	plumbum	lead	Blei
83	Bi	bismut	bismuthum	bismuth	Wismut
84	Po	polonium	polonium	polonium	Polonium
85	At	astat	astatinum	astatine	Astatin
86	Rn	radon	radonum	radon	Radon
87	Fr	francium	francium	francium	Frankium
88	Ra	radium	radium	radium	Radium
89	Ac	aktinium	actinium	actinium	Aktinium
90	Th	thorium	thorium	thorium	Thorium
91	Pa	protaktinium	protactinium	protactinium	Protaktinium
92	U	uran	uranium	uranium	Uran
93	Np	neptunium	neptunium	neptunium	Neptunium
94	Pu	plutonium	plutonium	plutonium	Plutonium
95	Am	americium	americium	americium	Americium
96	Cm	curium	curium	curium	Curium
97	Bk	berkelium	berkelium	berkelium	Berkelium
98	Cf	kalifornium	californium	californium	Kalifornium
99	Es	einsteinium	einsteinium	einsteinium	Einsteinium
100	Fm	fermium	fermium	fermium	Fermium
101	Md	mendelevium	mendelevium	mendelevium	Mendelevium
102	No	nobelium	nobelium		
103	Lr	lawrencium	lawrencium	lawrencium	Lawrencium
104	Db (Ku Rf)	dubnium kurčatovium rutherfordium	dubnium		
105	Jl (Ha Ns)	joliotium hahnium nielsbohrium	joliotium		
106	Rf	rutherfordium	rutherfordium		
107	Bh	bohrium	bohrium		
108	Hn	hahnium	hahnium		
109	Mt	meitnerium	meitnerium		

Poznámka:

Pozor: -ium ale baryyum (jediná výjimka)
Zdvojení: thallium, gallium, yttrium, beryllium
Délka samohlásek: chlor, brom, jod, arsen, cesium
Odlišnost názvu a značky prvku: jod I