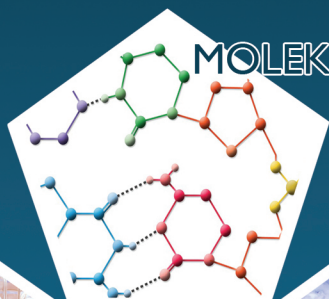


REAKCIJA



MOLEKULA



SPOJINA



SNOV



d d_s
 $s.p.$ $d.s.$

ZAKON O
OHRANITVI MASE



STOLETEN STRUKTURNI RAZVOJ DEFINICIJ KEMIJSKIH TERMINOV, ZAJETIH V SLOVENSKIH OSNOVNOŠOLSKIH IN SREDNJEŠOLSKIH UČBENIKIH

DARINKA SIKOŠEK



Univerzitetna založba
Univerze v Mariboru



Univerza v Mariboru

Fakulteta za naravoslovje
in matematiko

**Stoleten strukturni razvoj definicij kemijskih
terminov, zajetih v slovenskih osnovnošolskih in
srednješolskih učbenikih**

Avtorica
dr. Darinka Sikošek

Maribor, februar 2019

Naslov	Stoleten strukturni razvoj definicij kemijskih terminov, zajetih v slovenskih osnovnošolskih in srednješolskih učbenikih
Title	Century development of the semantic definition of chemical concepts (terms) included in primary and secondary school textbooks
Avtorica <i>Author</i>	doc. dr. Darinka Sikošek (Univerza v Mariboru, Fakulteta za naravoslovje in matematiko)
Recenzija <i>Review</i>	red. prof. dr. Bojan Borstner (Univerza v Mariboru, Filozofska fakulteta) doc. dr. Matjaž Kristl (Univerza v Mariboru, Fakulteta za kemijo in kemijsko tehnologijo)
Jezikovni pregled <i>Editing in Slovene</i>	Mojca Garantini
Tehnični urednik <i>Technical editor</i>	Jan Perša, mag. inž. prom. (Univerzitetna založba Univerze v Mariboru)
Oblikovanje ovitka <i>Cover designer</i>	Jan Perša, mag. inž. prom. (Univerzitetna založba Univerze v Mariboru)
Grafika na ovitku <i>Cover graphics</i>	Pixabay.org (CC0)

Izdajatelj / Co-published by

Univerza v Mariboru, Fakulteta za naravoslovje in matematika
Koroška cesta 160, 2000 Maribor, Slovenija
<https://fnm.um.si>, dekanat.fnm@um.si

Založnik / Published by

Univerzitetna založba Univerze v Mariboru
Slomškov trg 15, 2000 Maribor, Slovenija
<http://press.um.si>, zalozba@um.si

Izdaja
Edition Prva izdaja

Vrsta publikacije
Type of publication e-knjiga

Dostopno na
Available at <http://press.um.si/index.php/ump/catalog/book/384>

Izdano
Published Maribor, februar 2019

© Univerza v Mariboru, Univerzitetna založba

Vse pravice pridržane. Brez pisnega dovoljenja založnika je prepovedano reproduciranje, distribuiranje, predelava ali druga uporaba tega dela ali njegovih delov v kakršnemkoli obsegu ali postopku, vključno s fotokopiranjem, tiskanjem ali shranjevanjem v elektronski obliki.

CIP - Kataložni zapis o publikaciji
Univerzitetna knjižnica Maribor

811.163.6'373.46:54 (0.034.2)

SIKOŠEK, Darinka

Stoleten strukturni razvoj definicij kemijskih terminov,
zajetih v slovenskih osnovnošolskih in srednješolskih učbenikih
[Elektronski vir] / avtorica Darinka Sikošek. - 1. izd. - El.
knjiga. - Maribor : Univerzitetna založba Univerze, 2019

Način dostopa (URL):

<http://press.um.si/index.php/ump/catalog/book/384>

ISBN 978-961-286-227-5 (pdf)

doi: 10.18690/978-961-286-227-5

COBISS.SI-ID [96263681](#)

ISBN 978-961-286-227-5 (PDF)
978-961-286-228-2 (Broš.)

DOI <https://doi.org/10.18690/978-961-286-227-5>

Cena
Price brezplačni izvod

Odgovorna oseba založnika
For publisher red. prof. dr. Zdravko Kacič, rektor Univerze v Mariboru

Stoleten strukturni razvoj definicij kemijskih terminov, zajetih v slovenskih osnovnošolskih in srednješolskih učbenikih

DARINKA SIKOŠEK

Povzetek Monografija predstavlja pregled razvojnih sprememb kemijske terminologije na področju slovenskega OŠ in SŠ kemijskega izobraževanja tekom stoletnega časovnega obdobja (1910 - 2010) s posebnim poudarkom na analizi učbeniških definicij osnovnih kemijskih terminov, izbranih (šestnajst) po avtorjevem naboru. V interpretacijo analiznih izsledkov, ki se nanašajo na analizo definicij teh terminov z vidikov njihove vrste in strukture, je zajetih naslednjih pet terminov: Molekula, kemijska Reakcija, Spojina, Snov in Zakon o ohranitvi mase z oznako MRSpSnZom. Glede vrste kot klasifikacijskega kriterija je prevladujoč realni (sledita mu deskriptivni in genetski) tip učbeniških definicij teh terminov. Ugotovljena je kompleksnost strukture definicij (zlasti nekaterih), zato je pri le-teh opredeljenih več sinonimov za isti strukturni element npr. najbližjega rodu (genus proximum, g. p.) in posledično tudi več izrazov vrstne razlike (differentia specifica, d.s.). Tako kronološka strukturna analiza definicij terminov razlagalne (interpretacijske) peterke MRSpSnZom kaže na spremenljivo opredelitev strukturnih elementov njihovih učbeniških definicij. Iz opravljene evalvacije učbeniško - leksikalne skladnosti strukturnih elementov definicij terminov te peterke, ugotovljamo njihovo popolno (zgolj delno) skladnost (tudi neskladnost pri nekaterih), opredeljenih v definicijah starejših učbenikov glede na sodobne leksikalne definicije.

Ključne besede: • osnovni kemijski termini • definicije – analiza • skladnost strukturnih elementov • učbeniki • osnovnošolsko in srednje šolsko izobraževanje •

NASLOV AVTORICE: dr. Darinka Sikošek, docentka, Univerza v Mariboru, Fakulteta za naravoslovje in matematiko, Katedra za izobraževalno kemijo, Koroška cesta 160, 2000 Maribor, Slovenija, e-pošta: darinka.sikosek@guest.um.si.

Century development of the semantic definition of chemical concepts (terms) included in primary and secondary school textbooks

DARINKA SIKOŠEK

Abstract The monograph presents an overview of the developmental changes in chemical terminology in the field of the Slovenian elementary and secondary school education in the course of the century-old period (1910-2010), with special emphasis on the analysis of textbook definitions of basic chemical terms, selected (sixteen) by the author's set. The following five terms are covered in the interpretation of analytical results related to the analysis of definitions of these terms from the aspect of their type and structure: Molecule, Chemical Reaction, Compound, Substance (Matter) and Law of Conservation of Mass. The type as a classification criterion is predominantly real (followed by a descriptive and genetic) type of textual definitions of these terms. The complexity of the structure of definitions has been identified; therefore, several synonyms are defined for the same structural element, e.g. of the nearest genus (the genus proximum, g. p.) and consequently also several terms of the species difference (differentia specifica, d.s.). Concerning the textbook - lexical coherence of structural elements of the definitions of these terms, we find their relative consistency, referring to definitions in older textbooks in relation to contemporary lexical definitions.

Key words: • basic chemical terms • definitions – analysis • compliance of structural elements • textbook • primary and secondary education •

CORRESPONDENCE ADDRESS: Darinka Sikošek, PhD, Assistant Professor, University of Maribor, Faculty of Natural Sciences and Mathematics, Department of Educational Chemistry, Koroška cesta 160, 2000 Maribor, Slovenia, e-mail: darinka.sikosek@guest.um.si.

DOI <https://doi.org/10.18690/978-961-286-227-5>
Available at: <http://press.um.si>.

ISBN 978-961-286-227-5

Kazalo

1	Spremna beseda
3	Lista v besedilu uporabljenih kratic
3	Geselna lista rezultatov in interpretacije
5	Uvod
9	Raziskovalna metodologija
9	Namen
10	Raziskovalna vprašanja
10	Raziskovalna metoda
13	Rezultati
13	Zbirni pregled Osnovnih Kemijskih Terminov OKT, evidentiranih v didaktičnih gradivih: UN, KZ, UČB (pred. Nar & Ke) OŠ in SŠ izobraževanja (preglednica 1)
15	Avtoričini nabor OKT, evidentiranih v UN in KZ predmetov Nar & Ke na stopnjah OI in SI (preglednica 2)
17–27	Leksikalne definicije avtoričinega nabora OKT iz Preglednice 2
28–40	Kronološki pregled (1910–2010) učbeniških definicij avtoričinega nabora OKT terminov iz preglednice 2
41	Interpretacija
42–43	Strukturna analiza leksikalnih definicij terminov razlagalne (interpretacijske) peterke MRSpSnZom
56–70	Zbirniki strukturnih elementov terminov učbeniških definicij razlagalne peterke MRSpSnZom
70–83	Kronološka (1910–2010) zaključna strukturna analiza z evalvacijo strukturnih elementov definicij razlagalne peterke terminov MRSpSnZom

85Sklepne ugotovitve

91Viri in literatura

97Razširjen povzetek

103Longer Summary

109Stvarno kazalo

SPREMNA BESEDA

Predstavljena znanstvena monografija podaja oris stoletnega razvoja definicijske strukture izbranih primerkov kemijskih terminov, izhajajoč iz opredeljenega avtoričnega nabora osnovnih pojmov bogatega besedišča dvojne vloge kemije: osrednje naravoslovne znanosti, hkrati pa tudi obveznega učnega predmeta programov začetnega naravoslovnega izobraževanja, upoštevajoč katerokoli izobraževalno stopnjo.

Dejstvo je, da se učenci in tudi dijaki ter študentje, pri svojem začetnem učenju (študiju) kemije soočajo s problemom potrebnega razumevanja preštevilnih izrazov, točneje kemijskih pojmov oz. terminov. Pri usvajanju kemijskega jezika postajajo zmedeni, ker kemijskih izrazov (terminov) ne morejo povezati z njim razumljivimi pomeni. Seveda imajo kemijski termini (kot siceršnji znanstveni) točno določene in tudi posebne pomeni.

Dokončna določitev kemijske terminologije (strokovnega izrazja) in nomenklature (poimenovanja) je v pristojnosti Mednarodne zveze za čisto in uporabno kemijo (IUPAC) kot mednarodne organizacija kemikov in nacionalnih kemijskih društev.

Ob enciklopediji IUPAC Compendium of Chemical Terminology – Gold Book (dosegljivi v knjižni in spletni obliki), temu edinstvenemu zaupanju vrednemu viru informacij na področju kemijske terminologije, ki pripomore k

razumljivejšemu učenju definicij kemijskih terminov (začetnikom in tudi tistim z omejenim potrebnim preznanjem), moramo izpostaviti tudi številne kemijske leksikone in slovarje (tudi slovenskega).

Avtorica kot didaktičarka predmeta kemija (s hkratno neposredno učiteljsko izkustvenostjo) je opredelila nabor šestnajstih osnovnih kemijskih terminov. Za stoletno obdobje (1910–2010) je pregledno proučila besedila definicij teh terminov, kakor so le-te zapisane v osmih učbenikih, ki so bili takrat v rabi pri pouku kemije oz. kemijskih vsebin sorodnih predmetov.

Petim od teh terminov ožjega izbora je raziskala strukturo njihovih definicij, kar pomeni, da je opravila hkratno strukturalno analizo definicij (nekaterih učbeniških in sodobnih leksikalnih) teh terminov. Izključno vodilo temu primerjalnemu analiznemu evalvacijskemu pristopu je služila potreba po kronološkem spoznavanju razvojnih vidikov omenjenih učbeniških definicij glede vrste le-teh, še posebej pa spreminjanju ključnih strukturalnih elementov (definirani pojem – definiendum in opredelitveni pojem – definiens ter rodni pojem – genus proximum in vrstna razlika – *diferentia specifica*) glede veljavnih sodobnih definicij, najdenih v današnjih virih, uveljavljenih zlasti na področju kemijske informacijsko-komunikacijske tehnologije. Vednost pomena strukturalnih elementov definicij kemijskih terminov zagotavlja učečemu se razvijanje kompetence samoraziskovanja vsebinskega pomena in funkcionalnega pomena terminov te srčike kemije kot učnega predmeta.

Lista v besedilu uporabljenih kratic

kratica	izraz
Σ	vsota
d. s.	d ifferentia s pecifica (tj. vrstna razlika)
dd	d efiniend u m (tj. definirani pojem, tisto, kar naj definiramo)
def.	definicija
ds	d efiniens (tj. opredelitveni pojem, tisto, kar naj definira)
f	frekvenca (pogostost)
g. p.	g enus p roximum (tj. rodni pojem)
IUPAC	International Union of Pure and Applied Chemistry (Mednarodno združenje za čisto in uporabno kemijo)
ke.	kemija, kemijski
KZ	Katalog znanja
MRSpSnZom	M olekula R eakcija S pojina S nov Z akon o ohranitvi mase
Nar	Naravoslovje
OKT	Osnovni kemijski termin (pojem)
OI (OŠ)	Osnovno izobraževanje (Osnovnošolsko)
pred.	predmet
PSE	Periodni sistem elementov
spl. gim.	splošna gimnazija
SI (SŠ)	Srednje izobraževanja (Srednješolsko)
UČB	Učbenik
UN	Učni načrt

Geslna lista rezultatov in interpretacije

str.	Geslo
13	Preglednica 1: Zbirni pregled osnovnih kemijskih terminov OKT , evidentiranih v didaktičnih gradivih: UN, KZ, UČB (pred. Nar&Ke) OŠ in SŠ izobraževanja
15	Preglednica 2: Avtoričini nabor OKT , evidentiranih v UN in KZ predmetov Nar & Ke na stopnjah OI in SI
17–27	Leksikalne definicije avtoričinega nabora OKT iz Preglednice 2
28–40	Kronološki pregled (1910-2010) <u>učbeniških</u> definicij avtoričinega nabora OKT terminov iz preglednice 2
42–55	Strukturna analiza <u>leksikalnih</u> definicij terminov razlagalne (interpretacijske) peterke MRSpSnZom terminov
56–70	Kronološka strukturna in vrstna* analiza <u>učbeniških</u> definicij terminov MRSpSnZom
70–83	Zborniki strukturnih elementov terminov <u>učbeniških</u> definicij razlagalne peterke MRSpSnZom
	Kronološka (1910–2010) zaključna strukturna analiza z evalvacijo strukturnih elementov definicij razlagalne peterke terminov MRSpSnZom

UVOD

Moto: Zabloda in resnica ne ležita v stvarih, ampak v razumu [1].

Pričetek razvoja slovenskega strokovnega izrazja kot sestavine normiranja slovenskega knjižnega jezika sega v obdobje 2. polovice 16. stol., ko se pojavita prvi slovenski knjigi Katekizem (1550) in Abecednik (1550). Zagotovo je poučevanje branja in pisanja pomenilo pričetek razvoja šolskega izrazja, ki je bilo kot tako večinoma prevzeto. Z uvedbo splošne šolske obveznosti (1774) in v nadaljevanju z ustanavljanjem trivialk, glavnih šol in normalk, je postajala vse bolj očitna tudi potreba po slovenskem strokovnem jeziku v učnih besedilih [2]. Znaten prispevek k razvijanju **terminologije naravoslovnih strok** je predstavljalo tudi izhajanje časopisa *Bleivisove Kmetijske in rokodelske novice v letih od 1843 do 1902* [3].

Oblikovanje slovenske terminologije v posvetnih vzgojno-izobraževalnih besedilih se je pričnjevalo ob tujih jezikovnih predlogah [2]. Dejstvo je, da »kemijska« besedila ostajajo vseskozi manj razumljiva, kajti kemijskim pojmom je lastna visoka stopnja abstraktnosti. Zato razumevanje takega besedila (kljub neoporečni slovenski skladijski strukturi podobi) terja tudi določeno predznanje [4]. Sredi 19. stol. so izdali dve knjigi s strokovno terminologijo, in sicer *Kmetijska kemija* (1847) in *Vinoreja za Slovence* (1847, avtor Matija Vrtovec) [3]. Prirodoslovno terminologijo je Fran Erjavec zbiral (med ljudstvom) in objavjal (v Letopisu Matice slovenske) pod naslovom *Iz popotne torbe* (1875, 1879,

1880, 1882/83) [3]. Ta isti avtor je napisal tudi dvoje učbenikov, in sicer Rudninoslovje ali mineralogija za nižje gimnazije in realke (1867) ter Kemija (1870) [3]. Iz tega obdobja je tudi Cigaletova *Znanstvena terminologija s posebnim ozirom na srednja učilišča* (1880). Med 24 strokovnimi področji, ki jih le-ta zajema, je zajeto tudi strokovno izrazje kemije [3].

Razvojni mejnik sodobnega slovenskega strokovnega izrazja predstavlja leto 1919 (ustanovitev slovenske univerze), ko se začenja načrtno razvijanje slovenskega posvetnega strokovnega izrazja [5]. Iz primerjave terminov na različnih strokovnih področjih je razvidno, da se je ohranilo temeljno izrazje, na katerega se je opiral terminološki razvoj [3]. Seveda poteka razvoj strokovne terminologije kot prilagajanje terminov dejanski rabi ob hkratnem vključevanju novih terminov [3]. Tako morajo pisci osnovnošolskih in srednješolskih učbenikov ravnati še posebej skrbno, saj učenci privzemajo tako posredovano terminologijo. Seveda se medsebojno povezovanje strokovnih terminov odraža v povezovanju terminologije določenega strokovnega področja s terminologija sorodnih strok (npr. kemije s fiziko in podobno); primer takega povezovanja predstavlja pojem temperatura, ki je hkrati tako kemijski kot tudi fizikalni oz. geografski termin [3].

Posebnost kemijske terminologije kot primera tehniške terminologije se kaže v zahtevi po usklajenosti kemijskih besednjakov (razvitih za različna področja uporabe) z mednarodno obdelano in sprejeto kemijsko nomenklaturjo, za katero je odgovorna mednarodna inštitucija IUPAC.

Težišče tega raziskovalnega prispevka predstavlja pregled razvojnih (strukturnih) sprememb kemijske terminologije, kakor so se le-te uveljavljale na področju slovenskega osnovnega in srednjega izobraževanja. Ključni element kemijskega jezika predstavljajo specifične besede - znanstveni termini, ki označujejo natančno opredeljene, tj. definirane kemijske pojme. Termini so opredeljeni kot poimenovanja posebnih pojmov (predmetnosti, procesov, lastnosti, dejavnosti, načinov) določenega strokovnega področja [12].

Beseda **definicija** [6] se po svojem izvornem pomenu (lat. definitio - določitev, omejitev) nanaša na vsebinsko oz. pomensko opredelitev pojma(ov). Definicija torej določa nedvoumno vsebino nekega pojma [7, 8]. Literatura [6, 7, 9, 10]

navaja, da definicijo nekega pojma sestavljajo t. i. definirani (definiendum) pojem in opredelitelveni (definiens) pojmi. Latinsko vodilo pri oblikovanju pojmovnih definicij se glasi: »*Definitio fiat per genus proximum at differentiam specificam!*« ali v slovenskem prevodu: »Definicija mora biti izpeljana z najbližjim višjim rodnim pojmom in z vrstno razliko [6, 7]«.

Na splošno razlikujemo več vrst definicij [6, 11, 13], opredeljenih kot:

(1) **Nominalna** (imenska, verbalna); (2) **Normativna** ali **Konvencionalna**, kjer je pomen pojma določen z dogovorom (konvencijo): uvajanje novih simbolov v jezik; leksična, kot posebna oblika konvencionalne, kjer pomen izraza utrdimo z navedbo slovarskega pomena; (3) **Realna**, ki stvarjem opredeljuje njihove bistvene lastnosti (obsega njihove nujne pripadajoče znake); (4) **Genetska**, ki opredeljuje pojem kot pojasnjevanje procesa nastanka predmeta; (5) **Verbalna**, kjer je manj znana beseda zamenjana z bolj znanim izrazom; (6) **Preskriptivna** (tudi t. i. Legislativna ali Stipulativna), ki se nanaša na vsebino, s katero se povezuje (uporablja) nek pojem; (7) **Ostenzivna**, ki vključuje kazanje stvari (objekta); (8) **Eksplicitna**, ki navaja vsebino pojma; pojem ali pomen izraza izrecno določimo, in to določbo vedno uporabimo; (9) **Deskriptivna** (tudi t. i. leksična ali historična), iz katere je razviden dejansko uporabljeni pomen določenega pojma.

Prednostno uporabljene vrste / zvrsti definicij v sodobni logiki [11] so zlasti naslednje: (1) **Implicitna**, kjer izraz opredelimo z aksiomi; (2) **Rekurzivna** (tudi induktivna), kot postopno oblikovanje novih izrazov s pomočjo rekurzij iz določenih začetnih izrazov; (3) **Kontekstualna** (podobna implicitni), kjer je pomen izraza opredeljen z navedbo tipičnih pogojev njegove uporabe.

Pri oblikovanju pojmovnih definicij moramo upoštevati številna načela [6], še posebej: (1) ustreznost obsega, (2) enopomenskost (v nasprotju z metaforičnostjo), (3) izrazno dorečenost, (4) definicijsko pozitivnost za pozitivni pojem.

RAZISKOVALNA METODOLOGIJA

Namen

Pri opredelitvi namena načrtovane raziskave je avtorica izhajala iz naslednjih didaktičnih potreb:

(A) oblikovati avtoričin *nabor osnovnih kemijskih terminov*, izhajajoč iz učnih načrtov oz. katalogov znanj predmetov Naravoslovje in Kemija OI in SI (veljavnih po letu 1998) [14–21];

(B) opraviti *pomensko analizo* avtoričinega nabora tistih terminov, katerih zapisi so najdeni v izbranih primerkih učbenikov, ki datirajo iz posameznih časovnih obdobj zadnjega stoletja (1910–2010);

(C) pripraviti kronološki pregled (1910–2010) *razvojnih terminoloških sprememb* (definijskih razlag) zgolj nekaterih osnovnih kemijskih terminov (iz predhodno omenjenega avtoričinega nabora), uveljavljenih v učbenikih, ki so bili v rabi na področju slovenskega OŠ in SŠ kemijskega izobraževanja.

Raziskovalna vprašanja

Zgoraj omenjene potrebe didaktike predmeta kemija predstavljajo vodilo pri opredelitvi treh ključnih raziskovalnih vprašanj, in sicer:

(1) Kakšen je obseg kemijskih terminov, evidentiranih v ključnih pedagoških dokumentih (učnih načrtih, katalogih znanja in učbenikih - starejših in novejših) kemijskega izobraževanja?

(2) Kako se glasijo sodobne definicije osnovnih kemijskih terminov avtoričnega nabora?

(3) Kako se je spreminjala struktura definicij osnovnih kemijskih terminov (še ožjega izbora iz avtoričnega nabora točke 2) zapisanih v šolskih učbenikih, ki so bili v rabi pri pouku kemije na Slovenskem tekom proučevanega stoletnega obdobja (1910–2010)?

Raziskovalna metoda

V raziskavi je bila uporabljena deskriptivna metoda empirično-analitičnega raziskovanja, ob upoštevanju spodaj zapisanih postopkov zbiranja in obdelave podatkov. Pri oblikovanju nabora (obsega) osnovnih kemijskih terminov (teoretskih) so bila uporabljena naslednja didaktična gradiva:

(a) učni načrti predmetov: Naravoslovje 6 OI (2000) [14] in Naravoslovje 7 OI (2000) [15], Kemija 8, 9 OI (1998) [16] in Kemija – SI splošna gimnazija (2008) [17];

(b) katalogi znanj predmetov: Naravoslovje SPI (2007) [18], Kemija 68 ur, 105 ur, 170 ur (2007) [19, 20, 21];

(c) učbeniki predmeta Kemija, ki datirajo iz obdobja 1910–2010. Skupen vzorec starejših in novejših učbenikov je obsegal naslednjih osem primerkov: *Kemija in mineralogija* za IV. razred realk in za sorodne šole (1910) [22]; *Kemija*, učbenik za nižjo stopnjo strokovnih šol za tečaje (1949) [23]; *Organska kemija* za osmi razred gimnazij (1957) [24]; *Kemija* (1961, 1948) [25ab]; *Splošna in anorganska kemija* za

gimnazije, strokovne in tehniške šole (1992) [26]; *Kemija 8*, učbenik za 8. razred devetletne osnovne šole (2003) [27]; *Kemija 9*, učbenik za 9. razred devetletne osnovne šole (2003) [28]; *Snovi, okolje, prehrana*: učbenik za kemijo v srednjih strokovnih šolah (2010) [29].

Pri analizi pomenske opredeljenosti, tj. **definicij**, tērminov so bili z vidika strokovne eksaktnosti uporabljeni spodaj navedeni slovarji, leksikoni, priročniki in enciklopedije:

Slovar slovenskega knjižnega jezika (SSKJ) [30], Concise Dictionary of Chemistry [31ab], Concise Dictionary of Science [32], British Dictionary Definitions [33], Kemija [34], Handbook of Chemistry and Physics [35], Slovenski veliki leksikon 1: A–G [36], 3: P–Ž [37], Veliki splošni leksikon: Prva knjiga A–Ch [38], Šesta knjiga P–Rž [39]; IUPAC Compendium of Chemical Terminology (Gold Book) [40, 41], sl. Wikipedija [10], en. Wikipedia [42], Encyclopedia of Chemistry [43], Glossary of basic terms in polymer science (IUPAC Recommendations) [44], Chemistry Glossary [45], Chemcool Dictionary [46.1, 46.2].

Kot dopolnilna delovna literatura so služili še nekateri prispevki iz sledečih bibliografskih enot: Zbrana gradiva iz splošne in anorganske kemije [47], Splošna in anorganska kemija [26b], Organska kemija za VIII. razred gimnazije (iz leta 1947 kot originalnega avtorskega izvoda za razliko od uporabljenega slovenskega prevoda) [48], Chemistry [49].

REZULTATI

Izide opravljene raziskave predstavljajo definicije osnovnih kemijskih terminov (oznaka OKT, uporabljena v nadaljevanju). Izhajajoč iz zbirnega pregleda kemijskih terminov (preglednica 1), evidentiranih v zgoraj omenjenih učnih načrtih (iz obdobja 1998-2008) in katalogih znanj (za leto 2007) ter učbenikih (iz obdobja 1910–2010), je avtorica opravila nabor (po načelu samo-izbire) terminov OKT, predstavljen v preglednici 2.

Preglednica 1: Zbirni pregled Osnovnih Kemijskih Terminov OKT, evidentiranih v didaktičnih gradivih: UN, KZ, UČB (pred. Nar & Ke) OŠ in SŠ izobraževanja

Gradiva Σ ke. terminov = 312	UN (1998–2008) [14–17]	KZ (2007) [18–21]	starejši UČB (1910–1961) [22–25ab]	novejši UČB (1992–2010) [26–29]
Frekvenca evidentiranih kemijskih terminov [f]	173	160	174	278

Ugotovitve iz preglednice 1: Skupno število v štetje zajetih kemijskih terminov znaša **312**. V preglednici 1 so navedeni (skupni) deleži evidentiranih terminov (frekvenca) po posameznih zvrsteh didaktičnega gradiva. Frekvenca pojavljanja posameznega termina v vsaki od zvrsti proučevanega gradiva (razvidna iz te preglednice), je povzeta iz strokovne bibliografske enote - diplomskega dela

Tadeje Vinko [3], ki je nastajalo ob avtoričnem mentorstvu. Iz te preglednice lahko povzamemo naslednje ugotovitve:

✓ učni načrti: posamezni termin (od skupno evidentiranih **173**) se večinoma pojavlja zgolj enkrat, redkeje dvakrat in izjemoma trikrat (zgolj topnost) [3];

✓ katalogi znanja: evidentiranih je **160** terminov (zgolj slaba tretjina), pri čemer je pogostost pojavljanja posameznega termina v obsegu 1–4 (najbolj frekventni so: aminokislina, aditiv, kovina, masni delež, sprememba in zmes) [3];

✓ učbeniki:

- starejši [3]: število **174** kot delež skupno evidentiranih terminov v teh učbenikih je docela primerljiv z deležem terminov v učnih načrtih, vendar kar 183 terminov (od 312 kot skupnega števila evidentiranih) sploh ni najti, medtem ko je pogostost pojavljanja posameznega termina (pri polovici zajetih terminov) v obsegu 1–3); med najpogosteje navedene termine sodijo: *alkohol, beljakovina, dušik, eksperimentiranje, kisik, klor, ogljikovodik, platina, srebro, suha destilacija, voda, žlato, žveplo*; izjemo predstavlja 4-kratna pogostost termina *ogljikov hidrat*.
- novejši [3]: pri **278** terminih (evidentiranih v novejših učbenikih) jih (34) (11%) od skupnega števila (312) evidentiranih terminov sploh ni prisotna v teh učbenikih. Frekvenčni obseg zabeleženih terminov sega v območje 1–6, pri čemer se pogostost večja od 3x pojavlja pri terminih: *atom, baza, ion, kislina, oksidacija, PSE, prehodni element in reakcija*. Med presenetljivo manjkajoče kemijske termine sodijo zlasti naslednji: *aminokislina, amfoternost, aromat, analiza, alkoholno vrenje, cink, dušikov oksid, encim, filtriranje, hitrost kemijske reakcije, kalcijev karbonat, kisli dež, klorovodikova kislina, umetno gnojilo, valenca, žveplena kislina, žveplovodik*.

Pri oblikovanju avtoričnega nabora OKT (Preglednica 2) sem izhajala iz vsebinskih znanj–pričakovanih dosežkov učencev/dijakov, kakor so le-ti opredeljeni v zgoraj omenjenih didaktičnih gradivih.

Preglednica 2: Avtoričin nabor OKT, evidentiranih v UN in KZ predmetov Nar & Ke na stopnjah OI in SI

N	Avtoričin nabor OKT	NAR 6, 7 [14-15]	NAR 132 [18]	KE 8, 9 [16]	KE 68 [19]	KE 105 [20]	KE 170 [21]	KE spl. gim. [17]
1	Agregatno stanje	✓	✓	✓	✓			✓
2	Element (kemijski)/Simbol	✓✓		✓	✓	✓	✓	
3	Enačba (kemijska)			✓	✓	✓	✓	✓
4	Formula (kemijska): <i>npr. empirična, molekulska, skeletna, strukturna;</i>		✓	✓	✓	✓	✓	✓
5	Funkcionalna skupina: <i>npr. amino, esterska, hidroksilna, karbonilna, karboksilna;</i>			✓ ✓				✓
6	Izomere/Izomerija, <i>npr.: strukturna (funkcionalna, položajna, skeletna/verižna); stereoizomerija (geometrijska, konformacijska, optična);</i>			✓✓			✓ ✓	✓
7	Množina snovi, Mol;			✓✓			✓	✓
8	Molekula			✓				✓
9	Raztopina: <i>topilo, topljenec;</i>	✓✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓
10	Reakcija (kemijska) kot snovna sprememba: <i>Reaktant&Product</i> <i>Neutralizacija</i> <i>Oksidacija & Redukcija/Redoks</i> <i>Polimerizacija/ Monomer, Polimer</i> <i>Sinteza/ organska Sinteza;</i>	✓ ✓	✓ ✓✓ ✓	✓ ✓ ✓ ✓ ✓	✓ ✓ ✓ ✓	✓ ✓ ✓ ✓	✓ ✓ ✓ ✓	✓ ✓ ✓ ✓ ✓
11	Reakcija (kemijska) kot energijska sprememba: <i>ekso-, endotermna prosta (reakcijska) entalpija;</i>	✓		✓ ✓	✓	✓	✓	✓ ✓
12	Reaktivnost (snovi, npr. CH) <i>*Afiniteta (zgolj po avtorjevem izboru)</i>							✓
13	Snov (materija, tvarina, substanca): <i>čista snov, zmes;</i>	✓ ✓	✓	✓ ✓	✓ ✓	✓ ✓	✓ ✓	✓
14	Spojina	✓		✓		✓		
15	Vez (kemijska): <i>npr. ionska, kovalentna, molekulska, peptidna,</i> <i>koordinativna, kovinska, vodikova/gim;</i> <i>* Valenca, Valenčno število, Oksidacijsko stanje (po avtoričnem izboru)</i>			✓ ✓				✓ ✓
16	Zakon o ohranitvi mase Opomba: Računanje/kemijska enačba/Gim			✓				✓

*Pojasnilo: termini afiniteta, valenca/valenčno število so zastareli (zato tudi zgolj priporočljivo njihovo poznavanje), še veljavna je uporaba termina oksidacijsko stanje, zato je jih je avtorica zapisala pri uveljavljenih sodobnih terminih (reaktivnost, kemijska vez).

Ugotovitve iz preglednice 2: V preglednici zajet nabor terminov OKT obsega 16 ključnih kemijskih terminov, pri čemer so nekateri od teh še naprej členjeni (na prvi podravni, npr. izomerija: strukturna, stereoizomerija). Glede zastopanosti teh terminov v učnih načrtih/katalogih znanja (kot ključnem didaktičnem dokumentu) je razvidna njihova sprejemljiva razpršenost. Zgolj trije od teh (kemijska reakcija kot snovna sprememba, raztopina, snov) so tudi evidentirani v vsakem od analiziranega sklopa gradiv. Nasprotna ugotovitev velja za termin »Zakon o ohranitvi mase«, ki je evidentiran zgolj enkrat. Predstavljeni termini so po sestavi enobesedni (npr. molekula, reaktivnost), kakor tudi dvo- in večbesedni (npr. kemijska vez, zakon o ohranitvi mase).

Nadaljnje delo na tej raziskavi je obsegalo formalno (tj. leksikalno) pomensko opredelitev vseh terminov iz obsega zgoraj predstavljenega nabora OKT. Za te potrebe so bili uporabljeni sodobni aktualni informacijski viri, in sicer slovarji, leksikoni in spletne strani, predstavljeni v spodaj citiranih oklepajskih zapisih.

Leksikalne definicije avtoričinega nabora OKT iz Preglednice 2

Termini OKT 1-16; Citati definicij [vir: slovarji, leksikoni, enciklopedije]

Pojasnilo stila zapisa citata: poševno za dobesedno, pokončno za povzeto.

1 Termin OKT: Agregatno stanje

Agregatno stanje je fizikalno stanje snovi (trdno, tekoče, plinasto, vodna raztopina; plazma-elektronsko »morje«; označba - uveljavljene kratice ang. besed (s, l, g, aq; p): določeno z značilnimi makroskopskimi značilnostmi in z urejenostjo atomov oziroma molekul [30: 4, 47].

2 Termin OKT: Element & Simbol (kemijski)

Kemijski element ali prvina (označena s kemijskim simbolom) je snov, ki je s kemijskimi postopki ni mogoče razstaviti v še bolj enostavno snov; vsi atomi dotičnega elementa imajo enako število protonov oz. elektronov, medtem ko se razlikujejo lahko po številu nevtronov [36: 492].

3 Termin OKT: Enačba (kemijska)

Kemijska enačba je zapis kemijske reakcije, ki obsega reaktante – vstopajoče snovi (leva stran enačbe) in produkte – nastale snovi (desna stran enačbe), zapisane s simboli (za elemente) in formulami (za spojine). Zapisu simbolov in formul sledi zapis keratic agregatnega stanja (s, l, g, aq) elementov in spojin. Pred simboli elementov in formulami spojin so zapisani koeficienti, ki se nanašajo na množino omenjenih reaktantov in produktov (njihovih atomov in molekul). Obe strani enačbe nepovratne (ireverzibilne) kemijske reakcije sta ločeni s smerno puščico oz. z dvema smernonasprotnima puščicama pri povratnih (reverzibilnih) kemijskih reakcijah [36: 499].

4 Termin OKT: Formula (kemijska)

Kemijska formula kot kombinacija simbolov z njihovimi indeksi predstavlja sestavine snovi in njihova masna razmerja [35: F95, 31a: 123].

Kemijska formula (strukturna) predstavlja simbolni način prikazovanja sestave in zgradbe snovi: vrsto atomov, način njihovega povezovanja - vezi in razporeditev atomov in atomskih skupin v prostoru; število prisotnih atomov označimo s podpisi [41S].

5 Termin OKT: Funkcionalna skupina (npr. amino, hidroksilna, karbonilna, karboksilna, ...)

Funkcionalna skupina je opredeljena kot atom ali atomska skupina, ki ima podobne kemijske lastnosti, kadarkoli se le-ta pojavi v različnih spojinah. Določa značilne fizikalne in kemijske lastnosti družin organskih spojin [41F].

6 Termin OKT: Izomerija / Izomer / Izomerizacija

Vrste izomerij: ✓ strukturna-razredi: funkcionalna, položajna, skeletna oz. verižna; ✓ stereoiomerija-razredi: konformacijska, geometrijska, optična);

Izomerija je pojav obstoja dveh ali več spojin, ki imajo enako molekulske formulo, toda različno ureditev atomov v molekuli [33].

Izomer predstavlja eno od več molekularskih enot, ki imajo enako molekulske formulo, toda različne strukturne formule ali različne stereokemijske formule in posledično tudi različne fizikalne in / ali kemijske lastnosti [41I].

Izomerizacija je postopek, s katerim se ena molekula preoblikuje v drugo molekulo, ki ima popolnoma enake atome, toda drugačno ureditev atomov, npr. $A-B-C \rightarrow B-A-C$ (molekule z drugačno povezavo so znane kot izomeri) [42.12].

Strukturna ali konstitucijska izomerija (po IUPAC) je oblika izomerije, v kateri imajo molekule z enako molekulske formulo različne vzorce vezave in razporeditev atomov (tj. različno strukturno formulo), kar je v nasprotju s stereoiomerijo, kjer imamo opraviti z enakimi strukturnimi formulami, toda različno stereokemično ali prostorsko razporeditvijo atomov in atomskih skupin. Znanih je več sinonimov za strukturne (konstitucijske) izomere, kjer razlikujemo tri kategorije, in sicer: skeletne (verižne), položajne in funkcionalne izomere. Položajne izomere imenujemo tudi regioizomeri [42.21].

Primer 1:

Funkcionalna izomerija je pojav obstoja spojin(e), ki **im(a)jo** enako molekulske formulo (tj. isto število atomov istih elementov), toda različne funkcionalne skupine (tj. atomi so povezani na različne načine, zato je drugačne funkcionalnosti ali značilnosti ali drugače povedano: dve spojini z isto molekulske formulo, toda različnima funkcionalnima skupinama, predstavljata funkcionalni izomeri [50, 42.9].

Primer 2:

Položajna izomerija je pojav obstoja različnih spojin (t. i. položajnih izomer) enakega kemijskega sestava, tj. enake molekulske (empirične) formule, toda različne strukture zaradi različne lege funkcionalne skupine oz. substituent ali dvojne ali trojne vezi v prostoru [31a: 155].

Primer 3:

Skeletna (veržna) izomerija pomeni obstoj izrazito različno razporejenih skupin okoli skeleta (ponavadi ogljikovega), kar vodi do nastanka različnih struktur [42.4].

Stereoizomerija → stereoizomere so izomerne molekule, ki imajo enako molekulske formulo in zaporedje vezanih atomov, razlikujejo pa se v trodimenzionalni prostorski razporeditvi atomov. V tej karakteristiki se tudi razlikujejo od strukturnih izomer, za katere je značilna sicer enaka molekulske formula, razlikujejo pa se v vezeh ali sestavu. Molekule—stereoizomere druga drugi predstavljajo iste strukturne izomere [42.20].

Primer 1:

Geometrijska (cis-trans, konfiguracijska) izomerija je pojav obstoja različnih spojin (t. i. geometrijskih izomer) enakega kemijskega sestava, tj. enake molekulske (empirične) formule, toda različne strukture zaradi različne razporeditve skupin (substituent) ob dvojni vezi oz. osrednjem atomu [41I].

Primer 2:

Konformacijska ali rotacijska izomerija predstavlja obliko stereoizomerije, kjer je medsebojno pretvarjanje izomerov mogoče zgolj z vrtenjem okoli formalno enojnih vezi. Medtem ko se obe različni razporeditvi (prekrižana in prekrita) atomov v molekuli (zaradi vrtenja okoli enojnih vezi), imenujeta različni **konformaciji**, pa se konformaciji, ki ustrežata lokalnemu minimumu na energijski površini, imenujeta konformacijski izomeri ali **konformeri**. Konformacijski izomeri se torej razlikujejo od konfiguracijskih izomerov, kjer medsebojno preoblikovanje nujno vključuje tako cepitev kot tudi tvorbo novih kemijskih vezi [42.6].

Primer 3a:

Enantiomeri, znani tudi kot optični izomeri*, sta stereoizomeri z enako strukturno formulo, druga drugi predstavljata zrcalno sliko (ki se ne pokrivata, kot človekovi roki v pomenu tovrstne makroanalogije). Vsak sam stereogen center ima nasprotno konfiguracijo v drugem. Spojini, ki sta druga drugi enantiomeri imata sicer iste fizikalne lastnosti z izjemo smeri, v kateri sučeta polarizirano svetlobo. Čiste enantiomere kažejo pojav optične aktivnosti.

*ta termin predstavlja zastarel sinonim (ki ga je treba odpraviti) za stereoizomere z različnimi optičnimi lastnostmi in le-te opredeliti bodisi kot diastereoizomere ali enantiomere;

Primer 3b:

Diastereoizomeri sta stereoizomeri, ki druga drugi nista zrcalni sliki (sta dve različni spojini). Te vključujejo mezo spojine, cis-trans (E-Z) izomere in ne-enantiomere-optične izomere. Diastereoizomere kot take imajo enake fizikalne lastnosti [42.3].

7 Termin OKT: Množina snovi, Mol

Mol je enota veličine za merjenje **množine snovi**, opredeljene kot število atomov, vsebovanih v točno 0.012 kilogram (12 g) ogljika-12, kjer atomi C-12 niso vezani, pač pa prosti v osnovnem stanju. Število osnovnih delcev v molu (empirično opredeljeno z Avogadrovo konstanto) znaša $6.022 \times 10^{23} \text{ mol}^{-1}$ [41M, 42.14].

8 Termin OKT: Molekula

Molekula predstavlja najmanjši nedeljiv delec kemijskega elementa ali spojine, ki se vključuje v kemijsko reakcijo in obranja kemijske in fizikalne lastnosti te snovi. Večina kovalentnih spojin sestoji iz molekul, v katerih so atomi medsebojno povezani s kovalentnimi vezmi. Makromolekulski kristali nimajo posamezno ločenih in posebnih molekul (celoten kristal predstavlja molekulo kot tako) [42.15].

9 Termin OKT: Raztopina (topilo, topljenec)

Raztopina je homogena zmes tekočine (tj. **topila**), v kateri je raztopljen plin ali trdna snov (tj. **topljenec**), pri čemer so posamezne molekule topljenca pomešane z molekulami topila [31a: 265].

10 Termin OKT: Reakcija (kemijska) kot snovna sprememba (reaktant, produkt):
Analiza (razpad)/kemijska analiza - analizna kemija, Hidroliza, Nevtralizacija, Redoks reakcija (Oksidacija, Redukcija), Polimerizacija (Monomer, Polimer), Sinteza;

Reakcija (kemijska) je snovna sprememba, pri kateri iz ene ali več elementov ali spojin (t. i. reaktantov) nastanejo nove spojine (t. i. produkti) [31a: 65].

Npr. nastanek trde vode predstavlja kemijsko spremembo vode, v kateri raztopljeni kalcijevi ali magnezijevi ioni (Ca^{+2} ali Mg^{2+}) povzročajo obarvanje na površini in preprečujejo penjenje.

Primer 1a:

Analiza (razkroj, razpad) je sintezi nasprotna vrsta kemijske reakcije, kjer iz enega reaktanta nastaneta dva ali več produktov. Enačbo te reakcije nasplošno zapišemo kot: $AB \rightarrow A + B$ [51.2].

Primer 1b:

Kemijska analiza snovi: npr. vode izvajamo jo zato, da v vzorcih vode določimo (identificiramo) in količinsko (kvantitativno) opredelimo njene kemijske sestavine in lastnosti le-teh. Vrsta in občutljivost uporabljenih analiznih metod sta odvisni od namena analize in pričakovane uporabe vode. Pri jemanju analiznih vzorcev zajemamo vodo iz industrijskih procesov, tokov odpadnih voda, rek in potokov, padavin in morja.

Izbor analiznih parametrov opravimo skladno s postopkom sprejemanja potrebnih odločitev ali določljivijo sprejemljivega normalnega (dovoljenega) stanja [42.1].

Primer 1c:

Analizna kemija je področje kemije, ki preučuje ločevanje, prepoznavanje in ugotavljanje vsebnosti kemijskih sestavin v naravnih in umetnih snoveh, in sicer: s kvalitativno analizo določimo prisotnost nekega elementa, iona, spojine ali funkcionalne skupine, s kvantitativno analizo pa ugotavljamo vsebnost (količinske deleže oz. koncentracije) posameznih sestavin v vzorcu preiskovane snovi. Uporablja se tudi v forenziki, okoljski analizi in drugod. Seveda, je analizna kemija usmerjena tudi v izpopolnjevanje načrtovanja analiznih postopkov, kemometrijo in razvijanje novih merilnih orodij ter metod, ki dajejo točnejše/natančnejše rezultate [10, 42.2ab].

Hidroliza je reakcija ionov soli (K^+ , A^-) z ioni vode (H_3O^+ , OH^-) z nastankom bodisi slabo disocirane kisline (HA) bodisi baze (KOH) in presežnim preostankom (H_3O^+ , OH^-) ionov v raztopini ter posledično kislostjo oz. bazičnostjo raztopine [34].

Neutalizacija je kemična reakcija, pri kateri kislina in baza reagirata med seboj kvantitativno. Pri reakciji v vodi se rezultati neutalizacije kažejo v tem, da v raztopini ni presežka vodikovih ali hidroksidnih ionov; pH neutralne raztopine je odvisen od kislinske jakosti reaktantov [42.16].

Redoks reakcija je naziv za pojav vzporednega poteka reakcij redukcije in oksidacije, od katerih nobena ne more potekati sama zase, pri čemer pride do prenosa elektronov oz. spremembe oksidacijskega stanja najmanj dveh reaktantov [37: 263].

Polimerizacija je proces skupnega reagiranja monomernih molekul, pri čemer nastajajo polimerne verige ali tridimenzionalne mreže [44].

Polimerizacija je postopek pretvorbe monomera ali zmesi monomerov v polimer - snov, sestavljeno iz makromolekul [41P].

Primer 1a:

Sinteza ali reakcija neposrednega spajanja snovi predstavlja eno najpogostejših vrst kemijskih reakcij, kjer se dve ali več snovi združijo (po splošni reakciji: $A + B \rightarrow AB$) pri čemer nastaja bolj celosten (kompleksen) produkt [51.1].

Primer 1b:

Sinteza (kemijska) je načrtno izvajanje izbranih kemijskih reakcij (ene ali več) za pridobivanje enega ali več produktov [42.18].

11 Termin OKT: Reakcija (kemijska) kot energijska sprememba (ekso-, endotermna reakcija, reakcijska entalpija);

Endotermno / Eksotermno reakcijo predstavlja reakcija, za katero je standardna sprememba entalpije ΔH^0 negativna / pozitivna [41E].

Reakcijska **entalpija** (simbol: ΔH), predstavlja termodinamsko lastnost reakcijskega sistema, opredeljena je kot vsota notranje energije sistema in produkta tlaka in prostornine ($\Delta H^0 = \Delta U + p\Delta V$), ki je negativna za eksotermne oz. pozitivna za endotermne reakcije; sprememba le-te je enaka toploti, vloženi v sistem pri stalnem tlaku [40].

12 Termin OKT: Reaktivnost, Afiniteta

Reaktivnost kot lastnost, značilnost reaktivnega, odzivnost [30: 1146–1147].

Reaktivnost je težnja, s katero neka snov (sama ali skupaj z drugimi snovmi) »prestaja« kemijsko reakcijo s sproščanjem energije [42.19].

Reaktivnost (reaktiven) opredeljena kot kinetična lastnost snovi pomeni, da je neka snov bolj reaktivna v primerjavi z drugimi referenčnimi snovmi, če ima le-ta večjo konstanto reakcijske hitrosti za določeno osnovno reakcijo. Ta opredelitev ni splošno veljavna, pač pa je omejena zgolj na točno določene reakcijske pogoje [43: 233].

Afiniteta (lat. *affinis* - soroden, tj. kemijska privlačnost) je sila, ki veže atome v molekule [30]; elemente in spojine v nove spojine [38: 30].

Afiniteta je težnja elementov, da se spajajo v spojine [34: 10].

Afiniteta (kemijska) predstavlja težnjo določenega atoma ali spojine spajati se (povezati se s kemijsko reakcijo) z atomi ali s spojinami drugačnega sestava [42.5a]

Afiniteta (kemijska) je elektronska lastnost, ki omogoča različnim zvrstem snovi tvoriti kemijske spojine [42.5b].

13 Termin OKT: Snov (čista snov, zmes)

Snov (opredeljena po kemijsko) je vse, kar zavzema (mirovno) maso in prostornino ter je sestavljeno iz delcev, ki tudi imajo mirovno maso (ne vsi, npr.: foton). Razlikujemo med **čisto snovjo**, ki je stalnega kemijskega sestava z značilnimi lastnostmi in zmesjo snovi. Čistih snovi (kemijskih elementov, kemijskih spojin, ionov in zlitin) ni mogoče razstaviti v sestavine brez cepitve kemijskih vezi (zgolj s fizikalnimi metodami). **Zmes** je snov, sestavljena iz dveh ali več različnih snovi, ki so medsebojno zmešane ne pa kemijsko vezane [42.13]. Kemijska **substancia**, znana kot čista snov, predstavlja obliko snovi, sestavljene iz molekul istega sestava in zgradbe.

14 Termin OKT: Spojina

Spojina (kemijska) kot kemijski »osebek« (entiteta) je sestavljena iz dveh ali več atomov od najmanj dveh različnih elementov, povezanih s kemijskimi vezmi. Glede načina medsebojne vezave atomov obstajajo štirje tipi spojin: molekulske s kovalentnimi vezmi, ionske z ionskimi vezmi, interkovinske s kovinskimi vezmi in določeni kompleksi s koordinatnimi kovalentnimi vezmi [42.8]

Spojina (kemijska) je zgolj tista snov, ki se s kemijsko reakcijo lahko razgradi v dve ali več različnih snovi. Če pri reakciji dveh ali več snovi nastane nova snov, tedaj se ta nova snov imenuje kemična spojina [45].

Spojina (kemijska) je snov, nastala z medsebojno kemijsko vezavo dveh ali več kemijskih elementov. Nasplošno sta v spojinah prisotni dve vrsti kemijskih vezi (kovalentna in ionska vez). V vsaki spojinu so elementi vedno prisotni v stalnih razmerjih [46.2].

15 Termin OKT: Vez (kemijska): npr. ionska, kovalentna / koordinativna, kovinska (GIM), molekulska, peptidna, vodikova; Valenca, Valenčno število, Oksidacijsko stanje;

Kemijska vez je opredeljena kot močna sila medsebojnega privlaka atomov v molekuli, ionov v kristalu (kristalni mreži), kovalentni strukturi ali koordinacijski spojinu; jakost tipičnih vezi je okoli 1000 kJ mol⁻¹ glede na mnogo šibkejše molekulske tj. Van der Waalsovih vezi [37: 764].

Razlikujemo različne tipe kemijskih vezi: (1) ionsko (elektrovalentno) ← tvorjena s prenosom e^- ; (2) kovalentno ← tvorjena z delitvijo e^- , koordinativna vez (kot poseben primer kovalentne vezi) ← tvorjena z donacijo obeh e^- s strani samo enega od atomov: $A \rightarrow B$; (3) kovinska vez med atomi v trdni kovini ali zlitini ← tvorjena kot elektrostatski privlak med ioniziranimi atomi, tj. pozitivnimi ioni (kationi), razporejenih na mrežnih legah in prosto gibljivimi veznimi (valenčnimi) e^- , t. i. elektronskim plinom; (4) (molekulske) medmolekulske sile so tiste, ki posredujejo interakcijo med molekulami [42.11]; (5) peptidno ← tj. skupina $-\text{CO}-\text{NH}$, nastala z medsebojnim spajanjem skupine $-\text{COOH}$ ene aminokislina z α -amino $-\text{NH}_2$ skupino druge aminokislina, pri čemer se odceplja molekula H_2 ; spojina s to vezjo se imenuje peptid [37: 55, 39: 3174]; (6) vodikovo ← kot elektrostatski privlak med dvema polarnimi skupinami se pojavi, ko je vodikov (H) atom kovalentno vezan na drugi visoko elektronegativen atom, kakršni so dušik (N), kisik (O) ali fluor (F), torej v elektrostatskem področju drugega bližnjega močno elektronegativnega atoma. Vodikove vezi se lahko pojavijo med molekulami (intermolekulske) ali pa znotraj različnih delov iste molekule (intramolekulske) [42.10].

Valenca je opredeljena po IUPAC:

(1) kot največje število enovalentnih atomov (izvirno vodika ali klorovih atomov), ki se lahko povezujejo z enim atomom obravnavanega elementa, ali s fragmentom, ali s tistim, s čimer bi lahko bil zamenjan dani atom tega [31a: 293, 31b; 52: 1175, 1194].

(2) predstavlja maksimalno število enovalentnih atomov, ki se lahko vežejo z atomom – maksimalno število možnih valenčnih vezi določenega elementa [32].

Valenca po alternativni moderni definiciji pomeni: število vodikovih atomov, ki se lahko povezujejo z danim elementom v binarnem hidridu, ali število kisikovih atomov, ki se povezujejo z danim elementom v njegov oksid ali okside [42.22].

Valenca je kemijska lastnost elementa, ki določa največje število vezi, ki jih lahko atom tega elementa tvori z enovalentnimi atomi drugih elementov, kot so vodik, klor itd. [53].

Valenčno število je število valenčnih elektronov v atomu ali kombinirani skupini atomov, ki jih je mogoče zlahka odcepiti ali sprejeti, da reagirajo oz. se povežejo z drugim atomom ali skupino atomov in tvorijo molekulo. Kot celo število (pozitivno ali negativno) predstavlja jakost vezave enega elementa z drugim [54].

Valenčno število je število elektronov na zunanjih energijskih nivojih določenega atoma, elektroni so šteti iz s in p orbital, torej je največje število valenčnih elektronov 8 ($s = 2$, $p = 6$) [55].

Oksidacijsko stanje je pozitivno ali negativno število, ki predstavlja razpoložljiv naboj nekega atoma določenega elementa, kar kaže na obseg oz. možnost njegove oksidacije [56].

Oksidacijsko stanje je naboj, ki bi ga imel atom takrat, ko bi vsi elektroni v vseh vezeh pripadali elementu z večjo elektronegativnostjo. Sinonima temu terminu sta termina oksidacijsko število in stopnja oksidacije [42.17].

Oksidacijsko stanje (definirano po pravilih IUPAC) predstavlja merilo stopnje oksidacije atoma ali spojine, torej naboj, ki bi ga imel atom, ob upoštevanju naslednjih pravil: (1) oksidacijsko stanje prostega (nevezanega) elementa je enako nič; (2) oksidacijsko stanje enostavnega (enoatomskega) iona je enako neto naboju tega iona; (3) vodik in kisik imata v večini spojin oksidacijski stanji $+1$ (vodik) oz. -2 (kisik); izjeme so kovinski hidridi, na primer LiH, v katerem ima vodik oksidacijsko stanje -1 , in peroksidi, na primer H_2O_2 , v katerih ima kisik oksidacijsko stanje -1 ; (4) algebratična vsota oksidacijskih stanj vseh atomov v nevtralni molekuli je enaka nič (0); algebratična vsota nabojev vseh atomov v ionu je enaka naboju iona. Višje oksidacijsko stanje

nekega atoma pomeni višjo stopnjo oksidacije, nižje oksidacijsko stanje pa pomeni višjo stopnjo redukcije [10].

14 Termin OKT: Zakon o ohranitvi mase

Zakon o ohranitvi mase: je pri vseh običajnih kemijskih spremembah (reakcijah) je skupna masa reaktantov vedno enaka skupni masi produktov [57: F88, 31a: 77].

Zákon ò ohránitvi máse (Lavoisier, 1789) pove, da masa izoliranega sistema ostaja konstantna, ne glede na procese, ki potekajo znotraj sistema. Zakon naveden kot vsota mas reaktantov je enaka vsoti mas reakcijskih produktov, velja pri kemijskih reakcijah, kjer relativistični popravki niso potrebni [42.7].

Pojasnila:

(1) Le-ta obsega leksikalne definicije 16 izbranih OKT. Nekateri teh terminov so dopolnjeni tudi s primerki sorodnih terminoloških izpeljank, npr. Izomerija (strukturna, stereo), Izomer in Izomerizacija.

(2) Glede leksikalne definicije posameznega termina sem izhajala iz enega uporabljenega vira, le pri nekaterih terminih (npr. afiniteta, kemijska formula, izomerija, oksidacijsko stanje, reaktivnost, snov, spojina, valenca, zakon o ohranitvi mase) je uporabljenih tudi dvoje ali troje virov teh definicij. Potreba po večvirnem citiranju definicij istega termina izhaja iz težnje avtorice po upoštevanju specifikke izbranega termina, npr. za termin oksidacijsko stanje navajanje tako posplošene, kot tudi s pravili opredeljene definicije le-tega.

(3) Citati navedenih leksikalnih definicij OKT so zapisani v poševnem tisku.

Nadaljnje delo na terminološki analizi je obsegalo izpis definicij vseh terminov avtoričinega nabora OKT, kakor so le-te zapisane v učbenikih iz opredeljenega vzorca študijskega gradiva (glej str. 10–11) Pregled citatov oz. zapisov teh učbeniških definicij sledi v nadaljevanju.

Kronološki pregled (1910-2010) učbeniških definicij avtoričinega nabora OKT terminov iz preglednice 2

N (1–16) **Termin.** Def(inicija) (učbeniška) koledarsko leto izida učbenika; Pojasnilo **stila** zapisa citata: poševno za dobesedno, pokončno za povzeto

Pojasnila

(1) Vsi zaporedni zapisi definicij teh terminov sledijo letom proučevanega obdobja – od 1910 do 2010. Sproti so zabeležene aktualne opombe, ki zadevajo posamične termine (enačba, funkcionalna skupina, mol, raztopina, reaktivnost, spojina, zakon o ohranitvi mase).

(2) Citati učbeniških definicij OKT so zapisani v poševnem tisku z izjemo besedila definicije termina »snov« iz leta 2010, ki ni citat učbeniškega besedila, pač pa avtorična priredba aktualnih informacij, zapisanih v tem učbeniku.

(1) Agregatno stanje

Def. 1910 → *Snovi imajo ali trdno ali kapljivo ali pa plinasto skupnost.* Skupnost snovi je odvisna od topline [22: 3].

Def. 1949 → ∅ [23]

Def. 1961(48) → *Glede na skupnost so snovi trdne, tekoče ali plinaste* [25b].

Opomba:

termini plin, tekočina so evidentirani na različnih straneh, termin agregatno stanje ni evidentiran [25a: 18].

Def. 1992 →

Opomba:

Termini agregatno stanje: trdne snovi, tekočine in plini so navedeni, niso pa definirani [26: 29].

Def. 2003 → *Snovi so lahko trdne, tekoče ali plinaste. Trdne snovi, tekočine (kapljevine) in plini so agregatna stanja snovi, ki so odvisna od zunanjih okoliščin (temperatura, tlak). Pline in tekočine lahko pretakamo, medtem ko trdnih snovi ne moremo [27: 13].*

Def. 2010 → *Snovi so lahko v različnih agregatnih stanjih: v trdnem, tekočem ali plinastem [29: 10].*

(2) Element (kemijski)

Def. 1910 → ***Kemijski elementi** so snovi, ki jih ni mogoče razstaviti v enostavnejše snovi. Pravimo jim elementi ali prvine. Vse druge snovi so spojine dveh ali več elementov [22: 17].*

Def. 1949 → ***Kemijski elementi** so enotna enostavna snov, ki je ne moremo z nikakvim kemijskim postopkom izpremeniti ali dalje razstaviti [23: 36].*

Def. 1961 → *Prvine ali **elementi** so snovi, ki jih z navadnimi sredstvi ne moremo razkrojiti v še enostavnejše [25b: 110].*

Def. 1992 → ***Element** (ustrezen slovenski izraz je **prvina**) je čista snov, ki jo s kemijsko reakcijo ne moremo razgraditi v enostavnejše snovi [26: 13].*

Def. 2003 → ***Element(-i)** je snov, ki je sestavljena iz samih istovrstnih atomov [27: 18].*

Def. 2010 → ***Element(-i)** ...njihova skupna lastnost je, da jih ne moremo razgraditi v enostavnejše snovi [29: 8].*

(3) Enačba kemijska

Opomba:

Ta termin je v virih Krajčinovič in Hahn [24], Zbašnik Zabovnik idr. [28] zgolj omenjen (na več različnih straneh), ne pa tudi definiran.

Def. 1910 → *Na podlagi zakona o obranitvi teže in zakona o obranitvi elementov izražamo kemijske pojave v obliki **kemijskih enačb** [22: 40].*

Def. 1949 → *Kemijske enačbe so grafični izrazi poteka kemijskih reakcij. Z uporabo formul moremo grafično ponazoriti različne kemijske izpremembe in procese [23: 30, 36].*

Def. 1961 → ***Kemične enačbe** nam, na kratko in nazorno prikazujejo kemične pojave in reakcije [25b: 24].*

Def. 2003 → ***Kemijska enačba** (stavek) je zapis, s katerim predstavimo kemijsko reakcijo. Na levi strani kemijske enačbe povemo, katere snovi vstopajo v kemijsko reakcijo,... te snovi imenujemo reaktanti, na desni ... katere snovi izstopajo ... Oznako + uporabljamo za naštevanje reaktantov oz. nastalih produktov. Oznaka → pokaže smer, v kateri se iz reaktantov kemijske reakcije tvorijo ustrezni produkti, zato vedno stoji med reaktanti in produkti [27: 28, 119].*

Def. 2010 → *Kemijsko reakcijo zapišemo z **enačbo kemijske reakcije**. Enačba je urejena takrat ,ko je število atomov vsakega elementa na obeh straneh enačbe enako. Ne spreminjamo formul snovi, temveč dodajamo številke (koeficiente) pred formulami [29: 40].*

(4) Formula kemijska (strukturna, skeletna)

Def. 1910 → ***Formule** (kemijske) ali obrazi... z njimi označujemo kemijske spojine. Dobimo jih, če napišemo znake elementov drugega poleg drugega. Empirijske (die empirischen Formeln) formule kažejo, kako so atomi med seboj spojeni. Ustrojne ali strukturne (die Strukturformeln) formule kažejo obenem, kako so v molekuli atomi združeni med seboj [22: 39].*

Def. 1949 → ***Formula** je grafični izraz neke spojine ali elementa, sestavljene so iz simbolov elementov, katerih atomi tvorijo dotične molekule. Število atomov vsakega elementa v dotični formuli pa zaznamujemo desno spodaj ob simbolu z majhno številko, ki jo imenujemo indeks; števila ena ne pišemo [23: 30].*

→ *Kemijske **formule** so znanstvene označbe, ki podajajo sestavo molekul [23: 36].*

Def. 1957 → ***Formule**, ki pokažejo ne samo sestavo neke spojine, temveč tudi razporeditev in način vezave vseh atomov v molekuli, se imenujejo strukturne ali konstitucijske formule [24: 26].*

Def. 2003 → *Kemijska **formula** pove, kateri elementi sestavljajo spojine in koliko atomov posameznih elementov je v eni molekuli te spojine [27: 22].*

Def. 2010 → *S formulami predstavljamo kemijske spojine; **molekulska formula** nam pove, kateri in koliko različnih atomov sestavlja molekulo; nič ne pove o povezavah med temi atomi. **Skeletna formula** prikazuje skelet molekule; vsako oglišče oz. konec črte predstavlja ogljikov atom in ustrezno število vodikovih atomov na njem [29: 11–114].*

(5) Funkcionalna skupina

Opomba:

V učbeniku Zbašnik Zabovnik idr. [28] je ta termin zgolj omenjen.

Def. 2010 → *Značilne skupine, ki dajejo spojinam določene kemijske in druge lastnosti, imenujemo funkcionalne skupine (npr.: - OH hidroksilna skupina) [29: 120].*

(6) Izomerija (položajna, verižna, geometrijska, optično aktivna), izomere

Def. 1910 → *gr. isos - enak, meros - del, [...] ista empirijska formula, a različen ustroj [...] pojavu pravimo izomerija [22: 127].*

Def. 1949 → *Spojine, ki imajo popolnoma isto število ogljikovih in tudi vodikovih atomov (npr. C_4H_{10}), da pa se med seboj razlikujejo le po prostorni razvrstitvi atomov v molekuli, imenujemo **izomere** [23: 78].*

Def. 1957 → *Spojine, ki imajo enako bruto formulo, pa različne lastnosti, imenujemo izomerne, pojav sam pa **izomerijo**. Vzrok: »...različna razporeditev in način vezanja atomov v molekule [24: 25].*

Def. 1961 → *Če imajo nekatere spojine enako molekularno težo in enako empirično, toda različno strukturno formulo in različne lastnosti, imenujemo tak pojav izomerija [25b:121].*

Def. 2003 → *Pojav, pri katerem imajo spojine enako molekulske formulo, različno pa strukturno formulo, imenujemo **izomerija**. Če je vzrok: (1) Razvejanost verige = verižna izomerija, (2) položaj dvojne ali trojne vezi = položajna izomerija [27: 104–105]. Izomerija je pojav, kjer imajo spojine enako molekulske formulo ter različne strukturne formule [27: 117].*

Def. 2010 → *Spojine, ki imajo enako molekulsko formulo, vendar različne strukture, imenujemo izomeri. Pojav, da imajo spojine z enakimi molekulskimi formulami različne strukture, pa izomerija. Vrtljivost okrog dvojne vezi ni mogoča. Če sta skupini na isti strani črte vzdolž osi dvojne vezi, ta izomer označimo z oznako cis, če sta na različnih straneh črte, pa z oznako trans. Tako vrsto izomerije imenujemo **cis / trans izomerija** [29: 117, 119].*

(7) Množina snovi, Mol

Opomba:

V učbenikih: Baebler [22], Krivačič in Seifert [23], Krajčinovič in Hahn [24], Zobec [25b], Košele idr. [27] in Čeh in Dolenc [29] pojem mol sploh ni zajet.

Def. 1992 → ***Množina snovi** je fizikalna veličina, ki predstavlja število gradnikov snovi, enota je mol. Množina snovi (v kemiji) je določeno število delcev – gradnikov (molekul, atomov, ionov, elektronov). Enota množine snovi je mol, to je število delcev – gradnikov, ki ustreza Avogadrovemu številu, $6,023 \times 10^{23}$. **Mol** je množina snovi, ki vsebuje toliko delcev – gradnikov (atomov, molekul, elektronov, ionov, v itd), kolikor je atomov ^{12}C v 12 g ogljika ^{12}C . Enota je mol (razvita iz pojma gram – mol) [26: 35].*

Def. 2003 → ***Mol** je število atomov v 12 g ogljika ^{12}C . **Množina snovi** (z enoto mol) je osnovna fizikalna veličina za število delcev.*

Mol je osnovna enota za merjenje množine snovi (simbol n). Množina snovi nam pove število delcev. Mol je množina snovi, ki vsebuje toliko delcev, kot je atomov v 12 g ogljika ^{12}C . Mol snovi vsebuje t. i. Avogadrovo število delcev $6,02 \times 10^{23}$ delcev/mol [28: 69–70, 95].

(8) Molekula

Def. 1910 → *Taki mali delci snovi, ki jih ni mogoče dalje deliti z mehanskimi sredstvi, se imenujejo **molekule**. Molekule bivajo same zase in imajo ista svojstva kakor snov, ki je iz njih sestavljena. Razlikujemo molekule spojin in molekule elementov; molekula – prav majhna masa [22: 36-37].*

Def. 1949 → *Najmanjše delce elementov in spojin, ki morejo prosto obstajati in ki imajo iste značilne lastnosti kakor večje množine iste snovi, imenujemo **molekule** [23: 28].*

Def. 1961 → **Molekule** so najmanjši samostojni delci spojin in elementov. S kemičnim razkrojem razpadajo molekule v atome. Istovrstni atomi sestavljajo molekule elementov, raznovrstni pa molekule spojin [25b: 110].

Def. 1992 → **Molekule** so gradniki večine snovi, nastopajo samostojno pri mnogih fizikalnih procesih in pri kemijskih reakcijah. Molekule so v večje skupine povezani atomi. ... majhne molekule – zgrajene iz malo atomov; ... velemolekule (vsi atomi, ki snov sestavljajo so medsebojno povezani. **Molekula** je osnovna gradbena enota snovi, ki vstopa v kemijsko reakcijo ali pri njej nastane. V molekule elementov so povezani enaki atomi, v molekule spojin pa različni atomi [26:19–20].

Def. 2003 → **Molekula(-e)** so sestavljene iz atomov; ... je lahko sestavljena iz dveh ali več atomov istega ali različnega elementa [27: 18, 22].

Def. 2010 → **Molekula** je delec snovi. Molekule so nevtralne in vsi atomi v molekuli so povezani med seboj s kovalentnimi vezmi [29: 6].

(9) Raztopina (topilo, topljenec)

Opomba:

Vir [23] termina raztopina ne navaja; uporabljen toda neopredeljen pa je v virih [25b: 15] in [27: 74].

Def. 1910 → **Raztopine** imenujemo vse one snovi, katerih vrelišče in strdišče je izpremenljivo, npr. raztopina kuhinjske soli v vodi. Raztopine sestojijo iz dveh ali več snovi [22: 5].

Def. 1992 → **Raztopina** je homogena mešanica dveh ali več snovi. Snov, ki je v prebitku, imenujemo topilo, snov ki se v topilu raztopi pa imenujemo topljenec [26: 106].

Def. 2003 → **Raztopine** so tekočine, v katerih so raztopljene trdne, tekoče ali plinaste snovi [28: 24]. **Raztopina** je zmes, ki smo jo dobili tako, da smo topljenec raztopili v topilu. Topilo je snov, v katerem raztapljamo topljenec. Topilo je snov, v katerem raztapljamo topljenec [28: 96].

Def. 2010 → **Raztopina** je homogena zmes topljenca (snov – trdna, tekoča, plinasta, ki jo raztapljamo) v topilu (snov – največkrat tekoča, v kateri nekaj raztapljamo) [29: 15].

(10) Reakcija (kemijska) kot snovna sprememba (reaktant & produkt) *Analiza (razpad) / kemijska analiza - analizna kemija, Hidroliza, Neutralizacija, Redoks reakcija (Oksidacija & Redukcija), Polimerizacija (Monomer, Polimer); Sinteza / sintezna kemija, Adicija;*

Opomba:

Za termin reakcija je v virih Baebler [22], Krivačič in Seifert, [23] ter Zobec [25b] uporabljen sinonim *izprememba*.

Def.1910 → *Kemijske Izpremembe: so tiste, pri katerih nastane čisto druga snov z drugimi svojstvi* [22: 1].

Def.1949 → *Izpremembe, pri katerih se snov bistveno izpremeni, imenujemo kemijske* [23: 78]. *Sinteza je spajanje dveh ali več snovi v novo snov z drugačnimi lastnostmi. Analiza je razstavljanje sestavljenih snovi v njihove sestavine. Oksidacija je spajanje s kisikom. Redukcija je odvzemanje kisika iz spojin* [23: 36].

Def. 1961 → V prirodi potekajo po neizpremenljivih zakonih venomer izpremembe: pojavi.

Kemični procesi (pojavi) so tisti, pri katerih se snov bistveno izpremeni. Pojav, pri katerem se snov razkroji v dve ali več novih snovi, se imenuje **kemični razkroj ali analiza**. Pojav, pri katerem iz dveh ali več snovi nastane ena sama, nova snov se imenuje **kemično spajanje ali sinteza** [25b: 4, 7–8].

Def. 1992 → **Kemijska reakcija** je snovna sprememba; nastane nova snov z drugačnimi lastnostmi. Pri nekaterih kemijskih reakcijah nastanejo iz preprostih snovi bolj zapletene snovi, takšno reakcijo imenujemo **sinteza**. Pri drugih reakcijah pa nastanejo preprostejše snovi iz bolj zapletenih, imenujemo jih **razpad** (ali **razkroj**); včasih jih imenujemo tudi *analiza*, pogosteje pa označujemo z besedo **kemijska analiza** laboratorijske postopke, s katerimi ugotavljamo sestavo zmesi in spojin.

Osnovna naloga kemije je **sinteza** novih snovi (govorimo lahko o **sintezni kemiji**), ki jih človek lahko koristno uporablja. Pogosto pa mora kemik ugotavljati prisotnost posameznih snovi v zmeseh, produktih reakcij, materialih in podobnem (govorimo o **analizni kemiji**). V obeh primerih kemik zavestno izvaja **kemijske reakcije – snovne** [26: 11–12].

Def. 2003 → **Kemijska reakcija** je snovna in energijska sprememba. Pri kemijskih reakcijah dobimo iz izhodnih spojin (reaktantov) nove spojine (produkte), ki se po nekaterih kemijskih in fizikalnih lastnostih razlikujejo od izhodnih spojin [27: 41].

Adicija je proces, pri katerem dobimo iz nenasičene spojine nasičeno spojino [27: 119].

Def. 2010 → Proces, pri katerem se snovi spremenijo, imenujemo **kemijska reakcija**. Reakcijo s kisikom imenujemo **oksidacija**. Obraten učinek ima reakcija **redukcije** (eden od reaktantov odvzame kisik drugemu reaktantu). **Hidroliza** je reakcija z vodo (pri hidrolizi disaharidov nastanejo monosaharidi [29: 39, 41, 135]. **Nevtalizacija** je reakcija med kislino in bazo, pri kateri nastane sol in voda [29: 51].

(11) Reakcija (kemijska) kot energijska sprememba: ekso-, endotermna reakcija, prosta (reakcijska) entalpija;

Def. 1992 → Kemijske reakcije, pri katerih se toplota sprošča, imenujemo **eksotermne**. Tiste, pri katerih se toplota porablja, so **endotermne**. **Entalpija** je toplota, ki se sprošča ali veže pri kemijski reakciji pri stalnem (konstantnem) tlaku. Tvorbena entalpija – ko iz elementov nastane 1 mol spojine.

Pri reakcijah med spojinami pa se sprošča ali porablja reakcijska entalpija; H^0_f = standardna tvorbena entalpija; H^0_r = standardna reakcijska entalpija; $H^0 > 0$ endotermne reakcije, $H^0 < 0$ eksotermne reakcije [26: 44–45].

Def. 2003 → Kemijskim procesom, pri katerih se energija sprosti (porablja), pravimo **eksotermni (endotermni) procesi** [27: 38, 41].

Def. 2010 → Reakcije, pri katerih se energija sprošča, so **eksotermne** reakcije. Pri nekaterih reakcijah se energija porablja ... treba jo je dovajati, vse dokler reakcija ne poteče do konca. To so **endotermne** reakcije. Energijske spremembe ponazorimo z **energijskimi diagrami** [29: 44].

(12) Reaktivnost (*Afiniteta – kemijska privlačnost, lat. affinis = soroden)Opomba 1:

Učbeniki, zajeti v preiskavo (analizo) sicer navajajo termin reaktiven (reaktivnost), vendar tega termina ne definirajo.

Opomba 2:

V učbenikih iz nabora po letu 1948 termin afiniteta ni zajet; sicer se pojavlja v VIS učbeniku [26b], kot »elektronska afiniteta«, ki predstavlja sproščeno ali porabljeno energijo, ko izolirani atom sprejme 1e⁻.

Def.1910 → *Sila, ki spaja elemente v spojine, se imenuje kemijska privlačnost ali **afiniteta**.*

Pripomba: Spajanje elementov se ne ravna izključno po jakosti afinitete. Afiniteta ali privlačnost deluje med atomi. Istovrstni atomi tvorijo molekule elementov, atomi različnih elementov pa molekule spojin [22: 18].

Def.1948 → *Sila, ki spaja istovrstne in raznovrstne atome med seboj, se imenuje **afiniteta**. Atomi večine elementov ne morejo obstajati zase, temveč se zaradi afinitete spajajo v molekule [25ab: 21].*

Def. 1949 → *Silo, ki družji raznovrstne atome elementov v molekule, imenujemo **afiniteto** ali kemijsko privlačnost. Predstavlja »stremljenje«
k spajanju, je značilna lastnost elementov [23: 29].*

(13) Snov (materija, tvarina, substanca): čista snov, zmes

Def. 1910 → ***Snovi**[...] ali tvarina zavzemajo prostor in ima težo [...]. Snov [...] označena je po njenih svojstvih [22: 1].*

Def. 1949 → ***Materija** ali tvarina je vse, kar ima težo in zavzema prostor. Iz materije je sestavljeno vse: zrak, zemlja, voda, rastline, živali in človek [23: 36].*

Def. 1961 → ***Snov** ali materija je torej vse to, iz česar je kaj, kar se da tebtati. Snovem, ki sestavljajo bitja (organizme) ali iz njih nastajajo, pravimo organske snovi, tiste, ki sestavljajo neživo naravo, so anorganske snovi. Tudi umetno narejene snovi delimo po določenih lastnostih v organske (npr. zdravila) in anorganske snovi (npr. steklo [25b: 3–4])*

Če je snov v vseh najmanjših delcih enakešna, istovrstna, govorimo o čisti snovi, če pa snov ni istovrstna, potem je to zmes [25b: 4].

→ Vse tisto, kar srečamo v neokrnjeni živi in neživi naravi, sestoji iz **snovi** – naravne snovi, pridobljene ali umetne. Snovem, ki imajo uporabno vrednost in iz njih izdelujejo uporabne predmete, pravimo tudi materiali. Elementi in spojine imajo natančno določeno sestavo in jim lahko rečemo tudi substance [25b: 7–8].

Def. 1992 → Snov ima maso in zavzema prostor (oboje lahko izmerimo [26: 5].

Def. 2003 → Snov je vse, kar zavzema nek prostor in ima maso [27: 8].

Def. 2010 → ... predmeti, ki jih je izdelal človek, so sestavljeni (tudi vse živo in neživo v naravi) iz snovi. Razlikujemo med naravnimi in pridobljenimi ali umetnimi snovmi. Snovi, ki imajo uporabno vrednost in iz njih izdelujejo uporabne predmete, imenujemo **materiali**. **Snov**, ki ima enake lastnosti po vsej svoji notranjosti, se imenuje čista snov. Čiste snovi imajo točno določeno kemijsko sestavo, kakor tudi fizikalne in kemijske lastnosti – uvrščamo jih med elemente in spojine, imenujemo jih tudi substance. Mešanice dveh ali več različnih snovi so zmesi, ki so bodisi homogene (velikost delcev je tako majhna, da jih s prostim očesom ne moremo več razlikovati) ali heterogene (že s prostim očesom razlikujemo delce posameznih sestavin – komponent) [29: 7–8].

(14) → Spojina

Opomba:

Termin spojina v učbeniku Zbašnik Zabovnik idr. [67] ni opredeljen.

Def. 1910 → Nove snovi, ki nastanejo potem sinteze iz dveh ali več različnih snovi, se zovejo **spojine**. Ne kažejo svojstev sestavin, temveč imajo popolnoma nove lastnosti [22: 16].

Def. 1949 → Kadar se dve ali več snovi med seboj spojita tako, da nastane popolnoma nova snov z drugačnimi lastnostmi, imenujemo novo snov **spojina** [23: 8].

→ Spojina je enotna sestavljena snov, ki jo moremo le s kemijskimi postopki razstaviti v njene sestavine [23: 36].

Def. 1961 → **Spojine** so nekakšne snovi, sestavljene iz dveh ali več elementov. Spojina ima popolnoma drugačne lastnosti kakor njene sestavine in je v vseh, tudi najmanjših delcih enaka, istovrstna [25b: 8].

Def. 1992 → Tiste čiste snovi, ki nastanejo iz elementov s kemijsko reakcijo, imenujemo **spojine**. Elementi tvorijo s kemijsko reakcijo spojine [26: 13].

Def. 2003 → Snovi, katerih delci so sestavljeni iz dveh ali več atomov različnih elementov, imenujemo **kemijske spojine** [27: 18]. Spojina je čista snov, ki je sestavljena iz dveh ali več atomov različnih elementov [27: 120].

Def. 2010 → Spojine so čiste snovi, sestavljene iz dveh, treh ali več elementov. Elementi in spojine imajo natančno določeno sestavo in jim zato lahko rečemo tudi substance [29: 8].

(15) Vez (kemijska), npr. ionska, kovalentna, molekulska, peptidna, kovinska, vodikova (GIM); Opomba: Valenca, Valenčno število, Oksidacijsko stanje

Opomba:

Termin valenca ni zajet v naboru učbenikov po letu 2000: Košele idr. [27], Zbašnik Zabovnik idr. [28], Čeh in Dolenc [29].

Def. 1910 → **Valenca** ali spojnost elementa je torej ono število, ki kaže koliko atomov vodika se spaja z enim atomom dotičnega elementa [22: 43].

Def. 1949 → Valenca je sposobnost spajanja elementov. Sposobnost spajanja atomov nekega elementa z določenim številom atomov drugih elementov imenujemo **valenco**.

Valenčno število(36) nekega elementa je število, ki pove, s kolikimi atomi vodika ali drugega enovalentnega elementa se more vezati en atom dotičnega elementa [23: 31, 36].

Def. 1961 → **Valenca** (valenčno število) je število, ki pove, s kolikimi atomi vodika ali drugega enovalentnega elementa se spaja en atom kekega elementa [25b: 111].

Def. 1992 → Nastanek kemijske vezi med atomi razlagamo bodisi z medsebojnim privlakom med nastalimi ioni (elektrovalentna ali **ionska vez**) bodisi privlakom skupnega (veznega) elektronskega para (**atomska ali kovalentna vez**), pri čemer težišče pozitivnih in negativnih

nabojev v molekuli lahko sorpada, t.j. **nepolarna** kovalentna vez ali pa ni na istem mestu, t. j. **polarna** kovalentna vez [26: 71]. Alternativna pristopa razlaga kemijske vezi: ✓teorija valenčne vezi, ✓teorija molekularskih orbital (prekrivanje atomskih orbital) [26: 74].

Def. 2010 → **Kovalentna vez** je skupni elektronski par med dvema atomoma. Kovalentna vez, ki nastane med atomi iste nekovine je nepolarna, kar pomeni, da je skupni elektronski par povprečno pri obeh atomih enako dolgo. **Polarna kovalentna vez** pomeni, da je skupni elektronski par večji del pri večjem oz. bolj negativnem atomu. S **kovalentno vezjo** se spajajo atomi v molekule tako, da tvorijo skupne elektronske pare. Če nastanejo en, dva ali trije elektronski pari, je to **enojna, dvojna ali trojna vez**. **Polarna kovalentna vez** nastaja med atomi različnih nekovin, **nepolarna kovalentna vez** pa med atomi iste nekovine [29: 88, 94, 119].

Atomi nekovin v molekuli prispevajo po en elektron v skupni elektronski par, ki si ga delita oba atoma, povezana s **kovalentno vezjo**. Ker skupni elektronski par tvori vez, ga imenujemo tudi **vezni elektronski par** [29: 33].

(16) Zakon o ohranitvi mase

Opomba:

Termin Zakon o ohranitvi mase v učbeniku Krajčinovič-Hahn [33] ni zajet.

Def. 1910 → [...] je dokazal Lavoisier najvažnejši kemijski zakon, **zakon o ohranitvi teže** [...], da tehta nastala nova snov toliko, kolikor sta tehtali sestavini pred poizkusom. Iz zakona o ohranitvi teže sledi, da se tvarina ne da uničiti [22: 14–15].

Zakon o Ohranitvi Elementov: Elementi se ne dajo izpreminjati drug v drugega; Če razstanljamo spojino [...], tudi množina posameznih elementov ostane neizpremenjena [22: 18].

Def. 1949 → **Zakon o ohranitvi teže materije** (osnovni zakon kemije): Pri kemijskih procesih ostane množina materije neizpremenjena. Materija ne more iz nič nastati, niti v nič izginiti [23: 27].

Def. 1961 → Pri kemičnih pojavih se snov niti ne izgubi niti ne pridobi, temveč ostane skupna teža udeleženi snovi popolnoma neizpremenjena [25b: 18].

Def. 1992 → Pri kemijski reakciji se masa snovi ne spreminja: vsota mas reaktantov je enaka vsoti mas produktov (masa je neuničljiva) = **zakon o ohranitvi mase** [26: 15].

Def. 2003 → *Masa produktov kemijske reakcije je natančno enaka masi reaktantov. To zakonitost imenujemo **zakon o ohranitvi mase** [27: 34].*

*Kemijsko zakonitost, da se masa snovi med kemijsko reakcijo ne spreminja, imenujemo **zakon o ohranitvi mase** [28: 75].*

Def. 2010 → *masa reaktantov = masa produktov; to imenujemo **zakon o ohranitvi mase** [29: 40].*

INTERPRETACIJA

Predhodni predstavitvi definicij ključnih kemijskih terminov (pojmov) zdaj sledi strukturna analiza (elementov in zvrsti) teh definicij. V ponazoritev razlage te analize sem izbrala naslednjih pet primerkov kemijskih terminov: ✓ Molekula, ✓ Reakcija (kemijska), ✓ Spojina, ✓ Snov, ✓ Zakon o ohranitvi mase. Termini te peterke, ki sem jo opredelila z oznako **MRSpSnZom**, sodijo med osnovne kemijske termine. Izhodišče te strukturne analize predstavljajo torej definicije teh terminov (pojmov), kakršne so zapisane v proučevanih **učbenikih** iz kronološkega obdobja 1910 – 2003. Analiza definicij omenjene terminske peterke vključuje dvoje opredelitev, in sicer njihovih ključnih strukturnih elementov (dd & ds, g. p. & d. s.) ter vrste teh definicij (npr.: **EksPLICITna**, **Deskriptivna**, **Nominalna**, **Realna**, **Teoretska**, **Genetska**). Izzidi te strukturne analize leksikalnih in učbeniških definicij zgoraj omenjene terminske peterke so prikazani v nadaljevanju.

Strukturna analiza leksikalnih definicij terminov razlagalne (interpretacijske) peterke MRSpSnZom

Legenda:

Termin (pojém) → strukturni elementi:

dd (definirani pojém), **ds** (opredelitveni pojém): **g. p.** (rodni pojém) +

d. s. (vrstna razlika)

Termin M (MOLEKULA)

Molekula predstavlja najmanjši nedeljiv delec kemijskega elementa ali spojine, ki se vključuje v kemijsko reakcijo in obranja kemijske in fizikalne lastnosti te snovi [42.15].

dd molekula; **ds** najmanjši nedeljiv delec kemijskega elementa ali spojine ... kemijske in fizikalne lastnosti te snovi; **g. p.¹** delec elementa ali spojine + **d. s.¹** najmanjši, nedeljiv; **g. p.²** lastnosti + **d. s.²** kemijske, fizikalne;

Termin R (REAKCIJA kemijska)

(lat.)Reakcija (kemijska) je snovna sprememba, pri kateri iz ene ali več elementov ali spojin (t. i. reaktantov) nastanejo nove spojine (t. i. produkti) [31a: 65].

dd kemijska Reakcija; **ds** snovna sprememba... (t. i. reaktantov) nastanejo nove spojine (t. i. produkti); **g. p.¹** sprememba + **d. s.¹** snovna; **g. p.²** elementov ali spojin (reaktantov) + **d. s.²** ene ali več; **g. p.³** spojine (t. i. produkti) + **d. s.³** nove;

Termin Sp (SPOJINA)

(a) Spojina (kemijska) kot kemijska bitnost je sestavljena iz dveh ali več atomov od najmanj dveh različnih elementov, povezanih s kemijskimi vezmi.

(b) Glede načina medsebojne vezave atomov obstajajo štiri tipi spojin: molekulske s kovalentnimi vezmi, ionske z ionskimi vezmi, interkovinske s kovinskimi vezmi in določeni kompleksi z koordinatnimi kovalentnimi vezmi [42.8].

(a) dd spojina; **ds** iz dveh ali več atomov od najmanj dveh različnih elementov... s kemijskimi vezmi; **g.** p.¹ atomov + **d.** s.¹ dveh ali več; **g.** p.² elementov + **d.** s.² dveh, različnih; **g.p.**³ vezmi + **d.** s.³ kemijskimi;

(b) dd tipi spojin; **ds** načina medsebojne vezave atomov... štirje tipi spojin... koordinativnimi kovalentnimi vezmi; **g.** p. vezava atomov (vezmi) + **d.** s. kovalentne, ionske, kovinske, koordinativne kovalentne;

Termin Sn (SNOV)

***Snov** (opredeljena po kemijsko) je vse, kar zavzema (mirovno) maso in prostornino ter je sestavljeno iz delcev, ki tudi imajo mirovno maso (ne vsi, npr.: foton) [42.13].*

dd snov; **ds** je vse kar zavzema (mirovno) maso in prostornino... iz delcev... mirovno maso; **g.** p. bitnost (delci) + **d.** s. mirovno maso, prostornino;

Termin Zom (ZAKON o ohranitvi mase)

***Zakon o ohranitvi mase:** pri vseh običajnih kemijskih spremembah (reakcijah) je skupna masa reaktantov vedno enaka skupni masi produktov [35: F95];*

dd Zakon o ohranitvi mase; **ds** pri vseh običajnih kemijskih spremembah (reakcijah) je skupna masa reaktantov vedno enaka skupni masi produktov; **g.** p. masa reaktantov, produktov + **d.** s. enaka, skupna;

Ugotovitev:

Iz predstavljenih izsledkov strukturne analize leksikalnih definicij nekaterih terminov razlagalne peterke MRSpSnZom ugotavljamo pojav večjega števila strukturnih elementov genus proximum (g. p.) in differntia specifica (d. s.). Primera takih definicij sta termina reakcija in spojina, kar kaže na bolj celovito opredelitev njunih definicij.

Kronološka strukturna in vrstna* analiza učbeniških definicij terminov MRSpSnZom

Legenda:

Vrstna	Termin (pojém) → citat učbeniške definicije → strukturni elementi: dd (definirani pojém); ds (opredelitveni pojém) g. p. (rodni pojém) + d. s. (vrstna razlika)
Oznaka*	* Vrstna oznaka definicije: Eksplicitna, Deskriptivna, Genetska, Nominalna, Realna, Teoretska

Termin M (MOLEKULA)

1. Def. 1910: *Taki mali delci snovi, ki jih ni mogoče dalje deliti z mehanskimi sredstvi, se imenujejo **molekule**. Molekule bivajo same zase in imajo ista svojstva kakor snov, ki je iz njih sestavljena. Razlikujemo **molekule spojin** in **molekule elementov**.*

Molekula je prav majhna masa [22: 36–37].

Rea	dd ¹ molekule; ds ¹ mali delci snovi ... dalje deliti z mehanskimi sredstvi ... bivajo same zase in imajo ista svojstva kakor snov ... ↔ g. p. ^{1a} delci (snovi) + d. s. ^{1a} sami zase, d. s. ^{1b} ista (svojstva); dd ² molekula; ds ² majhna masa ↔ g. p. ² masa + d. s. ² majhna . dd ³ molekule spojin (elementov);
-----	---

2. Def. 1949: *Najmanjše delce elementov in spojin, ki morejo prosto obstajati in ki imajo iste značilne lastnosti kakor večje množine iste snovi, imenujemo **molekule*** [23: 28].

Des	dd ¹ molekule; ds ¹ najmanjše delce elementov in spojin ... iste snovi ↔ g. p. ^{1a} delce elementov in spojin + d. s. ^{1a} najmanjše, d. s. ^{1b} ; g. p. ^{1b} lastnosti + d. s. ^{1b} iste značilne.
-----	---

3. Def. 1961: **Molekule** so najmanjši samostojni delci spojin in elementov. S kemičnim razkrojem razpadajo molekule v atome. Istovrstni atomi sestavljajo **molekule elementov**, raznovrstni pa **molekule spojin** [25b: 110].

Teo

dd¹ molekule; **ds**¹ najmanjši samostojni delci elementov in spojin ↔ **g. p.**¹ delci elementov in spojin, **g. p.**¹ atomi + **d. s.**¹ najmanjši, samostojni;

dd² molekule spojin ← **g. p.**² atomi + **d. s.**² raznovrstni;

dd³ molekule elementov ← **g. p.**³ atomi + **d. s.**³ istovrstni.

4. Def. 1992 → **Molekule**¹ so gradniki večine snovi, nastopajo samostojno pri mnogih fizikalnih procesih in pri kemijskih reakcijah. **Molekule**² so v večje skupine povezani atomi. ... majhne molekule - zgrajene iz malo atomov; ... velemolekule (vsi atomi, ki snov sestavljajo, so medsebojno povezani. **Molekule elementov**⁴ so zgrajene iz enakih atomov. **Molekula**³ je osnovna gradbena enota snovi, ki vstopa v kemijsko reakcijo ali pri njej nastane. V molekule elementov so povezani enaki atomi, v **molekule spojin**⁵ pa različni atomi [26: 19–20].

Rea

(Eks)

dd¹ molekule; **ds**¹ so gradniki večine snovi ... kemijskih reakcijah; **g. p.**¹ gradniki (snovi) ↔ **d. s.**¹ večine ... samostojno (pri fizikalnih procesih in kemijskih reakcijah);

Gen

dd² molekule; **ds**² v večje skupine povezani atomi ...; **g. p.**² skupine (atomi) ↔ **d. s.**^{2a} večje, **d. s.**^{2b} povezani (atomi), **d. s.**^{2c} majhne (molekule), **d. s.**^{2d} vele (molekule);

Rea

dd³ molekula; **ds**³ je osnovna gradbena enota snovi ... vstopa ... ali nastane; **g. p.**³ enota (snovi) ↔ **d. s.**³ osnovna gradbena;

Gen

dd^{4a} molekule elementov; **dd**^{4b} molekule spojin; **ds**^{4ab} so zgrajene iz enakih, različnih atomov; **g. p.**^{4ab} atomov ↔ **d. s.**^{4a} enakih, **d. s.**^{4b} različnih;

5. Def. 2003 → **Molekula(-e)** so sestavljene iz atomov; ... je lahko sestavljena iz dveh ali več atomov istega ali različnega elementa [27: 18, 22].

Gen

dd molekula(e); **ds** sestavljene iz atomov ...; **g. p.** atomov elementa ↔ **d. s.** istega ali različnega.

6. Def. 2010 → **Molekula** je delec snovi. Molekule so nevtralne in vsi atomi v molekuli so povezani med seboj s **kovalentnimi vezmi** [29: 6].

Eks

dd¹ molekula(e); **g. p.**¹ delec (snov-atom) ↔ **ds**^{1a} nevtralne, **ds**^{1b} povezani (atomi); **dd**² kovalentna vez;

Termin **R** (kemijska **REAKCIJA**, sinonim – sprememba) kot **snovna sprememba**: **Analiza** / kemijska Analiza, Sinteza / organska Sinteza, **Oksidacija**, **Redukcija**, **Substitucija**, **Adicija**, **Hidroliza** (nukleofilna), **Eliminacija**, **Ionska reakcija**

1. Def.1910 → **Kemijske Izpremembe**; So tiste, pri katerih nastane čisto druga snov z drugimi svojstvi [22: 1].

Rea

dd¹ kemijske izpremembe; **ds**¹ nastane čisto druga snov z drugimi svojstvi ↔ **g. p.**¹ snov + **d. s.**^{1a} čisto druga, **d. s.**^{1b} z drugimi svojstvi.

2. Def.1949 → **Izpremembe**, pri katerih se snov bistveno izpremeni imenujemo **kemijske** [23: 78].

Rea

dd kemijske izpremembe; **ds** snov se bistveno izpremeni ↔ **g. p.** snov se spremeni + **d. s.** bistveno.

3. Def. 1961 → V *prirodi potekajo po neizpremenljivih prirodnih zakonih venomer izpremembe: pojavi*. **Kemični procesi (pojavi)** so tisti, pri katerih se snov bistveno izpremeni.

*Pojav, pri katerem se snov razkroji v dve ali več novih snovi, se imenuje **kemični razkroj** ali **analiza**. Pojav, pri katerem iz dveh ali več snovi nastane ena sama, nova snov se imenuje **kemično spajanje ali sinteza** [25b: 4, 7–8].*

Rea

dd¹ kemični procesi (pojavi); **ds¹** se snov bistveno izpremeni ↔
g. p.¹ snov + **d. s.¹** se bistveno izpremeni;

dd² kemični razkroj ali analiza; **ds²** se snov razkroji v dve ali več
novih snovi ↔ **g. p.²** snov + **d. s.^{2a}** dve ali več, **d. s.^{2b}** novih;

dd³ kemično spajanje ali sinteza; **ds³** iz dveh ali več snovi nastane
ena sama, nova snov ↔ **g. p.³** snov + **d. s.^{3a}** ena sama, **d. s.^{3b}** iz dveh
ali več, **d. s.^{3c}** nova.

4. Def. 1992 → **Kemijska Reakcija** je snovna sprememba; nastane nova snov z drugačnimi lastnostmi. Pri nekaterih kemijskih reakcijah nastanejo iz preprostih snovi bolj zapletene snovi, takšno reakcijo imenujemo **sinteza**. Pri drugih reakcijah pa nastanejo preprostejše snovi iz bolj zapletenih, imenujemo jih razpad (ali razkroj); včasih jih imenujemo tudi analiza, pogosteje pa označujemo z besedo **analiza** laboratorijske postopke, s katerimi ugotavljamo sestavo zmesi in spojin.

Osnovna naloga kemije je **sinteza** novih snovi (govorimo lahko o **sintezni kemiji**), ki jih človek lahko koristno uporablja. Pogosto mora kemik ugotavljati prisotnost posameznih snovi v zmesih, produktih reakcij, materialih in podobnem (govorimo o **analizni kemiji**). V obeh primerih kemik zavestno izvaja **kemijske reakcije** - snovne spremembe [26a: 11–12].

Rea	dd ¹ Kemijska reakcija (sinonim-snovna sprememba); ds ¹ nova snov z drugačnimi lastnostmi ↔ g. p. ^{1a} snov + d. s. ^{1a} nova, g. p. ^{1b} lastnostmi + d. s. ^{1c} drugačnimi;
Rea	dd ² Sinteza; ds ² iz preprostih snovi ... bolj zapletene snovi ↔ g. p. ² snov + d. s. ^{2a} iz preprostih, d. s. ^{2b} bolj zapletene;
	dd ³ Sintezna kemija; ds ³ sinteza (kemijske reakcije) novih snovi ... koristno uporablja ↔ g. p. ³ snovi + d. s. ³ novih, koristno uporablja;
Rea	dd ⁴ Razpad (sinonim-razkroj) (tujka-analiza); ds ⁴ nastanejo preprostejše snovi iz bolj zapletenih ↔ g. p. ⁴ snovi + d. s. ⁴ preprostejše ← bolj zapletenih;
Des	dd ⁵ Analizna kemija ; ds ⁵ ugotavljati prisotnost (kemijske reakcije) posameznih snovi v zmesih, produktih reakcij, materialih in podobnem ↔ g. p. ⁵ snovi (v zmesih, produktih reakcij, materialih in podobnem) + d. s. ⁵ posameznih.

5. Def. 2003 → **Kemijska reakcija** je snovna in energijska sprememba. Pri kemijskih reakcijah dobimo iz izhodnih spojin (reaktantov) nove spojine (produkte), ki se po nekaterih kemijskih in fizikalnih lastnostih razlikujejo od izhodnih spojin [27: 41].

Adicija je proces, pri katerem dobimo iz nenasičene spojine nasičeno spojino [27: 119].

Rea	dd ¹ Kemijska reakcija; ds ¹ snovna & energijska sprememba ... nove spojine (produkte) se razlikujejo od izhodnih spojin (reaktantov) ↔ g. p. ¹ sprememba + d. s. ^{1a} snovna, d. s. ^{1b} energijska; ↔ g. p. ² spojine + d. s. ^{2a} izhodne (reaktanti), d. s. ^{2b} nove (produkti);
Rea	dd ² Adicija; ds ² proces ... nenasičene spojine nasičeno spojino ↔ g. p. ² spojina v procesu + d. s. ^{2a} nenasičene, d. s. ^{2b} nasičeno.

6. Def. 2010 → Proces, pri katerem se snovi spremenijo, imenujemo **kemijska reakcija**. Reakcijo s kisikom imenujemo **oksidacija**. Obraten učinek ima reakcija **redukcije** (eden

od reaktantov odvzame kisik drugemu reaktantu). **Hidroliza** je reakcija z vodo (pri hidrolizi disaharidov nastanejo monosaharidi [29: 39, 41, 135].

Rea	dd ¹ Kemijska reakcija; ds ¹ proces ... se snovi_spremenijo ↔ g. p. ¹ snovi v procesu + d. s. ¹ sprememba;
Rea	dd ² Oksidacija; ds ² reakcija s kisikom ↔ g. p. ² reakcija + d. s. ² dodajanje kisika;
Rea	dd ³ Redukcija; ds ³ eden od reaktantov odvzame kisik drugemu ↔ g. p. ³ reakcija / + d. s. ³ odvzemanje kisika;
Rea	dd ⁴ Hidroliza; ds ⁴ reakcija z H ₂ O ... (pri hidrolizi disaharidov → monosaharidi) ↔ g. p. ⁴ reakcija z vodo + d. s. ⁴ disaharidi, monosaharidi.

Termin Sp (SPOJINA)

1. Def. 1910 → *Nove snovi, ki nastanejo, potem sinteze iz dveh ali več različnih snovi se zovejo spojine. Ne kažejo svojstev sestavin, temveč imajo popolnoma nove lastnosti* [22: 16].

Gen	dd ¹ Spojine; ds ¹ nove snovi ... sinteze iz dveh ali več različnih snovi ↔ g. p. ¹ snov + d. s. ^{1a} različnih, d. s. ^{1b} sinteza dveh ali več, d. s. ^{1c} popolnoma nove lastnosti.
-----	--

2. Def. 1949 → *Kadar se dve ali več snovi med seboj spojita tako, da nastane popolnoma nova snov z drugačnimi lastnostmi, imenujemo novo snov spojina* [23: 8].

Gen	dd Spojina ¹ ; ds ¹ dve ali več snovi ... popolnoma nova snov z drugačnimi lastnostmi ↔ g. p. ^{1a} snov + d. s. ^{1a} nova, g. p. ^{1b} lastnosti + d. s. ^{1b} drugačne.
-----	--

3. Def. 1961 → **Spojine** so nekakšne snovi, sestavljene iz dveh ali več elementov. Spojina ima popolnoma drugačne lastnosti kakor njene sestavine in je v vseh, tudi najmanjših delcih enaka, istovrstna [25b: 8].

Gen

dd¹ Spojine; **ds**¹ nekakšne snovi ...dveh ali več elementov; popolnoma različne lastnosti kakor njene sestavine in je v vseh, tudi najmanjših delcih enaka ↔ **g. p.**^{1a} snovi -elementov + **d. s.**^{1a} dveh ali več, **g. p.**^{1b} lastnosti + **d. s.**^{1b} enake, istovrstne.

4. Def. 1992 → *Tiste čiste snovi, ki nastanejo iz elementov s kemijsko reakcijo, pa imenujemo **spojine**. Elementi tvorijo s kemijsko reakcijo spojine [26: 13].*

Gen
bilaNapaka

dd¹ Spojine; **ds**¹ čiste snovi ... iz elementov s kemijsko reakcijo ↔ **g. p.**^{1a} snovi-elementi, **d. s.**^{1a} čiste; **g. p.**^{1b} reakcijo + **d. s.**^{1b} kemijsko.

5. Def. 2003 → *Snovi, katerih delci so sestavljeni iz dveh ali več atomov različnih elementov, imenujemo **kemijske spojine** [27: 18]. Spojina je čista snov, ki je sestavljena iz dveh ali več atomov različnih elementov [27: 120].*

Gen

dd¹ kemijska spojina; **ds**¹ čista snov ... delci iz dveh ali več atomov različnih elementov ↔ **g. p.**^{1a} snov + **d. s.**^{1a} čista; **g. p.**^{1b} element + **d. s.**^{1b} različnih; **g. p.**^{1c} atom + **d. s.**^{1c} dveh ali več, različnih.

6. Def. 2010 → ***Spojine** so čiste snovi, sestavljene iz dveh, treh ali več elementov. Elementi in spojine imajo natančno določeno sestavo in jim zato lahko rečemo tudi **substance** [29: 8].*

Gen
Rea

dd¹ Spojine; **ds**¹ čiste snovi, sestavljene iz dveh, treh ali več elementov ↔ **g. p.**¹ snovi-elementi + **d. s.**^{1a} čiste, **d. s.**^{1b} dveh, treh ali več.

dd² **Substance**; **ds**² elementi & spojine ↔ **g. p.**² sestavo ↔ **d. s.**² natančno določeno.

Termin S (SNOV)

1. Def. 1910 → *Snovi [...] ali tvarina zavzema(jo) prostor in ima težo [...]. Snov [...] označena je po njenih svojstvih* [22: 1].

Rea

dd snovi (tvarina); **ds** tvarina zavzemajo prostor in imajo težo;
g. p. tvarina + **d. s.** prostor, teža, svojstva .

2. Def. 1949 → *Materija ali tvarina je vse, kar ima težo in zavzema prostor. Iz materije je sestavljeno vse: zrak, zemlja, voda, rastline, živali in človek* [23: 36].

Rea

dd materija (tvarina); **ds**: vse kar ima težo in zavzema prostor (zrak, zemlja, voda, rastline, živali in človek) ↔ **g. p.** tvarina + **d. s.** teža, prostor.

3. Def. 1961 → *Snov ali materija je torej vse to, iz česar je kaj, kar se da tehtati. Snovem, ki sestavljajo bitja (organizme) ali iz njih nastajajo, pravimo organske snovi, tiste, ki sestavljajo neživo naravo, so anorganske snovi. Tudi umetno narejene snovi delimo po določenih lastnostih v organske (npr. zdravila) in anorganske snovi (npr. steklo* [25b: 3–4].

→ *Vse tisto, kar srečamo v neokrnjeni živi in neživi naravi sestoji iz **snovi** – naravne snovi, ... pridobljene ali umetne. Snovem, ki imajo uporabno vrednost in iz njih izdelujejo uporabne predmete, pravimo tudi **materiali**. Elementi in spojine imajo natančno določeno sestavo in jim lahko rečemo tudi **substance*** [25b: 7–8].

Rea

dd¹ snov (materija); **ds**¹ vse ... kar se da tehtati ↔ **g. p.**^{1a} bitnost + **d. s.**^{1a} naravna, organska; **g. p.**^{1b} bitnost + **d. s.**^{1b} naravna, anorganska; **g. p.**^{1c} bitnost + **d. s.**^{1c} umetna, organska; **g. p.**^{1d} bitnost + **d. s.**^{1d} umetne, anorganske;

Des

dd² materiali; **ds**² predmeti uporabni ↔ **g. p.**² predmeti + **d. s.**² uporabni;

Des

dd³ substance; **ds**³ elementi in spojine ... natančno določeno sestavo ↔ **g. p.**³ elementi in spojine + **d. s.**³ natančno določena sestava.

4. Def. 1992 → *Snov ima maso in zavzema prostor (oboje lahko izmerimo)* [26: 5].

Des **dd** snov; **g. p.** bitnost + **ds** merljiva masa in prostor.

5. Def. 2003 → *Snov je vse kar zavzema nek prostor in ima maso* [27: 8].

Des **dd** snov; **ds** vse ... ima maso in zavzema prostor ↔ **g. p.** bitnost → **d. s.¹** maso + **d. s.²** mesto v prostoru.

6. Def. 2010 → predmeti, ki jih je izdelal človek, so sestavljeni, vse živo in neživo v naravi iz **snovi**. Razlikujemo med naravnimi in pridobljenimi ali umetnimi snovmi. Snovi, ki imajo uporabno vrednost in iz njih izdelujejo uporabne predmete imenujemo **materiali**. Snov, ki ima enake *lastnosti* po vsej svoji notranjosti, se imenuje **čista snov**. Čiste snovi imajo točno določeno kemijsko sestavo, kakor tudi fizikalne in kemijske *lastnosti* – uvrščamo jih med elemente in spojine, imenujemo jih tudi **substance**.

Mešanice dveh ali več različnih snovi so **zmesi**, ki so bodisi homogene (velikost delcev je tako majhna, da jih s prostim očesom ne moremo več razlikovati) ali heterogene (že s prostim očesom razlikujemo delce posameznih sestavin – komponent) [29: 7–8].

Rea	dd¹ snov; ds¹ izdelani predmeti + narava (živa & neživa) ↔ g. p.^{1a} predmet + d. s.^{1a} izdelan ↔ g. p.^{1b} bitnost + d. s.^{1b} naravna, živa, neživa ↔ g. p.^{1c} bitnost + d. s.^{1c} pridobljena, umetna;
Des	dd² materiali; ds² snovi, ki imajo uporabno vrednost ... uporabne predmete... ↔ g. p.² snov + d. s.² uporabna;
Rea	dd³ čista snov; ds³ snov, ki ima enake lastnosti po vsej notranjosti ↔ g. p.³ snov + d. s.³ notranje enake lastnosti;
Rea	dd⁴ substance; ds⁴ čiste snovi (elementi in spojine) točno določeno kemijsko sestavo, fizikalne & kemijske lastnosti ↔ g. p.⁴ snov + d. s.⁴ točno določeno kemijsko sestavo, lastnosti;
Rea	dd⁵ zmesi; ds⁵ mešanice različnih snovi, velikost delcev/prosto – očesno da(ne) razlikovanje; g. p.⁵ mešanice snovi + d. s.^{5a} homogene, velikost delcev, d. s.^{5b} heterogene, velikost delcev.

Termin Zom (ZAKON o ohranitvi mase)

1. Def. 1910 → *Zakon o Ohranitvi Elementov: Elementi se ne dajo izpreminjati drug v drugega; pri razstavljanju spojin ostaja množina posameznih elementov neizpremenjena* [22: 18].

Rea

dd¹ Zakon o ohranitvi elementov; **ds**¹ elementi ... izpreminjati drug v drugega; pri razstavljanju spojin ... množina posameznih elementov neizpremenjena ↔ **g. p.**^{1a} elementi + **d. s.**^{1a} ne dajo izpreminjati drug v drugega; **g. p.**^{1b} množina elementov / pri razstavljanju spojin + **d. s.**^{1b} posameznih, neizpremenjena;

2. Def. 1949 → *Zakon o ohranitvi teže materije (osnovni zakon kemije): Pri kemijskih procesih ostane množina materije neizpremenjena. Materija ne more iz nič nastati, niti v nič izginiti* [23: 27].

Rea

dd¹ Zakon o ohranitvi teže materije; **ds**¹ množina materije neizpremenjena/kemijski procesi ↔ **g. p.**¹ množina materije + **d. s.**¹ neizpremenjena / kemijski procesi;
dd² materija; **g. p.**² nekaj + **d. s.**² nenastalo, neminljivo.

3. Def. 1961 → *Pri kemičnih pojavih se snov niti ne izgubi niti ne pridobi, temveč ostane skupna teža udeleženih snovi popolnoma neizpremenjena* [25b: 18].

Rea

dd snov; **ds** skupna teža snovi niti ne pridobi ... popolnoma neizpremenjena pri kemičnih pojavih ↔ **g. p.** skupna teža snovi + **d. s** popolnoma neizpremenjena.

4. Def. 1992 → *Pri kemijski reakciji se masa snovi ne spreminja: vsota mas reaktantov je enaka vsoti mas produktov (masa je neuničljiva) = zakon o ohranitvi mase* [26: 15].

Rea

dd¹ zakon o ohranitvi mase (masa je neuničljiva); **ds**¹ masa snovi ... vsota mas reaktantov ... produktov pri kemijski reakciji ↔ **g. p.**¹ vsota mas + **d. s.**^{1a} enaka, **d. s.**^{1b} reaktantov, produktov .

5. Def. 2003 → *Masa produktov kemijske reakcije je natančno enaka masi reaktantov. To zakonitost imenujemo zakon o ohranitvi mase* [27: 34].

Kemijsko zakonitost, da se masa snovi med kemijsko reakcijo ne spreminja, imenujemo zakon o ohranitvi mase [28: 75].

Rea **dd**¹ zakon o ohranitvi mase; **ds**¹ masa produktov ... masi reaktantov
↔ **g. p.**¹ masa + **d. s.**^{1a} natančno enaka, **d. s.**^{1b} produktov, **d. s.**^{1c}
reaktantov / kemijska reakcija;

Rea **dd**² zakon o ohranitvi mase; **ds**² masa snovi ... med kemijsko
reakcijo ne spreminja ↔ **g. p.**² masa snovi + **d. s.**² ne spreminja / med
kemijsko reakcijo.

6. Def. 2010 → *masa reaktantov = masa produktov; to imenujemo zakon o ohranitvi mase* [29: 40].

Rea **dd**¹ zakon o ohranitvi mase; **ds**¹ masa reaktantov = masa produktov
↔ **g. p.**¹ masa + **d. s.**^{1a} enaka, **d. s.**^{1b} reaktantov, **d. s.**^{1c} produktov.

Ugotovitve

(1) Glede uporabljene vrste definicij učbeniških terminov ugotavljamo, da so definicije MRSpSnZom terminov, kakor tudi ustreznih pod(sub)terminov pri nekaterih od terminov, npr. pri terminu kemijska reakcija (analiza, adicija, oksidacija in drugih) pretežno realnega, temu pa sledita deskriptivni in genetski tip. Realni tip definicije predstavlja (z izjemo tudi prisotnega deskriptivnega) izključno uporabljeno definicijsko vrsto termina R. Noben od zajetih petih terminov ni opredeljen z nominalno definicijo.

Ugotavljamo pestro vrstno raznolikost definicij pri terminu **M**, kjer je zastopana večina definicijskih vrst (z izjemo nominalnega in prednostno zastopanega generičnega tipa), medtem ko je zgolj termin **Zom** opredeljen z definicijo realnega tipa (zgolj edino vrsto definicij tega termina v celotnem preučevanem obdobju).

(2) Pri izvajanju strukturne analize definicij terminov MRSpSnZom se je pokazalo, da so nekatere teh definicij bolj kompleksne, kar je vodilo do

opredelitve več strukturnih elementov definicij istega termina, tako definiranih pojmov (dd) kot posledično tudi rodov (g. p.) in z njimi povezanih vrstnih razlik (d. s.). Primere tovrstnih okoliščin predstavljajo naslednji termini:

✓ kemijska reakcija s številnimi pod(sub) termini (npr. analiza, adicija, oksidacija, ...), ✓ snov (substanca, materiali), ✓ sinonimi osrednjega pojma/termina (npr. zakon o ohranitvi mase snovi/teže materije (snovi), ki je v definiciji iz leta 1910 opredeljen kot zakon o ohranitvi elementov, kjer je govora o množini posameznih elementov. Eksplicitni prikaz izsledkov strukturne analize definicij terminov razlagalne (interpretacijske) peterke je kot zbirnik kronološke analize prikazan v nadaljevanju.

Zbirniki strukturnih elementov terminov učbeniških definicij razlagalne
peterke MRSpSnZom

Leto	definiendum (dd); definiens (ds)	genus proximum + differentia specifica
MRSpSnZom		
1910	<p>dd¹ molekule; ds¹ mali delci snovi ... dalje deliti z mehanskimi sredstvi ... bivajo same zase in imajo ista svojstva kakor snov ... ;</p> <p>dd² molekula; ds² majhna masa;</p> <p>dd³ molekule spojin (elementov);</p>	<p>g. p.^{1a} delci (snovi) + d. s.^{1a} sami zase, d. s.^{1b} ista (svojstva);</p> <p>g. p.² masa + d. s.² majhna;</p>
1949	<p>dd¹ molekule; ds¹ najmanjše delce elementov in spojin ... iste snovi;</p>	<p>g. p.^{1a} delce (elementov in spojin) + d. s.^{1a1} najmanjše, d. s.^{1a2} proste (obstoji);</p> <p>g. p.^{1b} lastnosti + d. s.^{1b} iste značilne (lastnosti);</p>
1961	<p>dd¹ molekule; ds¹ najmanjši samostojni delci elementov in spojin;</p> <p>dd² molekule spojin;</p> <p>dd³ molekule elementov;</p>	<p>g. p.¹ delci (elementov in spojin) + d. s.^{1a} najmanjši, d. s.^{1b} samostojni;</p> <p>g. p.² atomi + d. s.² raznovrstni;</p> <p>g. p.³ atomi + d. s.³ istovrstni;</p>

1992	dd ¹ molekule; ds ¹ so gradniki večine snovi ... kemijskih reakcijah;	g. p. ¹ gradniki (snovi) + d. s. ¹ večine, samostojno (pri fizikalnih procesih in kemijskih reakcijah);
	dd ² molekule; ds ² v večje skupine povezani atomi ...	g. p. ² skupine (atomi) + d. s. ^{2a} večje, d. s. ^{2b} povezani (atomi), d. s. ^{2c} majhne (molekule), d. s. ^{2d} vele (molekule)
	dd ³ molekula; ds ³ je osnovna gradbena enota snovi ... vstopa ... ali nastane;	g. p. ³ enota (snovi) + d. s. ³ osnovna gradbena;
	dd ^{4a} molekule elementov; dd ^{4b} molekule spojin; ds ^{ab} so zgrajene iz enakih, različnih atomov	g. p. ^{4ab} atomov + d. s. ^{4a} enakih, d. s. ^{4b} različnih;
2003	dd molekula(e); ds sestavljene iz atomov;	g. p. atomov + d. s. istega ali različnega (elementa);
2010	dd ¹ molekula(e); ds ¹ je delec snovi; so nevtralne dd ² kovalentne vezi; ds ² vsi atomi so povezani medseboj s kovalentnimi vezmi;	g. p. ¹ delec (snov-atom); d. s. ^{1a} nevtralne (molekule); g. p. ^{2a} atomi + d. s. ^{2a} povezani; g. p. ^{2b} vezi + d. s. ^{2b} kovalentne.

Kronološki (1910–2010) zbirnik ključnih strukturnih elementov

(dd & g. p & d. s.) definicij termina **M**:

➔ **dd**: molekula(e) (1910–2010) → molekule spojin, molekule elementov (1910, 1961, 1992);

➔ **g. p.**: delci, masa snovi (1910) → delci elementov in spojin, atomi (1949, 1961) → gradniki (enota) snovi, skupine atomov (1992) → atomov elementa (2003) → delec snovi / povezani atomi (2010);

➔ **d. s.**: majhna (1910) → najmanjši prosti obstoj (samostojni), iste značilne / lastnosti (1949, 1961) → razno(isto) vrstni / atomi (1961) → večine, samostojno (1992), povezani / atomi / vezi (1992) / kovalentnimi vezmi (2010), osnovna

gradbena / enota (1992), enaki, različni/atomi (1992) oz. elementa (2003) → nevtralna / molekula, kovalentne vezi /atomi (2010).

MRSpSnZom

1910	dd kemijske izpremembe; ds nastane čisto druga snov z drugimi svojstvi;	g. p. ¹ snov + d. s. ^{1a} čisto druga, d. s. ^{1b} drugimi svojstvi;
1949	dd ¹ kemijske izpremembe ds ¹ snov se bistveno izpremeni;	g. p. ¹ snov + d. s. ¹ bistveno izpremeni;
1961	dd ¹ kemični procesi (pojavi); ds ¹ se snov bistveno izpremeni; dd ² kemični razkroj ali analiza ; ds ² se snov razkroji v dve ali več novih snovi dd ³ kemično spajanje ali sinteza; ds ³ iz dveh ali več snovi nastane ena sama, nova snov;	g. p. ¹ snov + d. s. ¹ se bistveno izpremeni; g. p. ² snov + d. s. ^{2a} dve ali več d. s. ^{2b} novih; g. p. ³ snov + d. s. ^{3a} ena sama, d. s. ^{3b} iz dveh ali več, d. s. ^{3c} nova.

1992	<p>dd¹ Kemijska reakcija (sinonim - snovna sprememba); ds¹ nova snov z drugačnimi lastnostmi;</p> <p>dd² Sinteza; ds² iz preprostih snovi ... bolj zapletene snovi;</p> <p>dd³ Sintezna kemija; ds³ sinteza (kemijske reakcije) novih snovi ... koristno uporabljaja;</p> <p>dd⁴ Razpad (sinonim – razkroj, analiza); ds⁴ nastanejo preprostejše snovi iz bolj zapletenih;</p> <p>dd⁵ analizna kemija; ds⁵ ugotavljati prisotnost (kemijske reakcije) posameznih snovi v zmesih, produktih reakcij, materialih in podobnem;</p>	<p>g. p.^{1a} snov + d. s.^{1a} nova, g. p.^{1b} lastnostmi + d. s.^{1b} drugačnimi;</p> <p>g. p.² snov + d. s.^{2a} iz preprostih, d. s.^{2b} bolj zapletene;</p> <p>g. p.³ snovi + d. s.³ novih, koristno uporabljaja;</p> <p>g. p.⁴ snovi + d. s.⁴ preprostejše ← bolj zapletenih;</p> <p>g. p.⁵ snovi (v zmesih, produktih reakcij, materialih in podobnem;) + d. s.⁵ posameznih;</p>
2003	<p>dd¹ Kemijska reakcija; ds¹ snovna in energijska sprememba;</p> <p>dd² Spojine; ds² nove spojine (produkte) se razlikujejo od izhodnih spojin (reaktantov);</p> <p>dd³ Adicija; ds³ proces ... nenasičene spojine nasičeno spojino;</p>	<p>g. p.^{1a} sprememba + d. s.^{1a} snovna, d. s.^{1b} energijska;</p> <p>g. p.² spojine + d. s.^{2a} izhodne (reaktanti), d. s.^{2b} nove (produkti);</p> <p>g. p.³ spojina v procesu + d. s.^{3a} nenasičene, d. s.^{3b} nasičeno;</p>
2010	<p>dd¹ Kemijska reakcija; ds¹ proces ... se snovi spremenijo;</p> <p>dd² Oksidacija; ds² reakcija s kisikom;</p> <p>dd³ Redukcija; ds³ eden od reaktantov odvzame kisik drugemu;</p> <p>dd⁴ Hidroliza; ds⁴ reakcija z H₂O ... (pri hidrolizi disaharidov → monosaharidi;</p>	<p>g. p.¹ snovi v procesu + d. s.¹ sprememba;</p> <p>g. p.² reakcija + d. s.² dodajanje kisika;</p> <p>g. p.³ reakcija + d. s.³ odvzemanje kisika;</p> <p>g. p.⁴ reakcija z vodo + d. s.⁴ diharidi, monosaharidi;</p>

Kronološki (1910–2010) zbirnik ključnih strukturnih elementov

(dd & g. p & d. s.) definicij termina **R**:

dd: kemijske izpremembe (1910, 1948) → kemični procesi (pojavi) (1961) → kemijska reakcija (1992, 2003, 2010): kemični razkroj ali analiza (1961, 1992); kemično spajanje ali sinteza (1961, 1992); sintezna & analizna kemija (1992); adicija (2003); oksidacija & redukcija (2010), hidroliza (2010);

g. p.: snov (1910, 1949, 1961, 1992, 2010) → snovi (v zmesih, produktih reakcij, materialih in podobnem (1992) → spojine (2003); reakcija (specifična): kisik, voda (2010);

d. s.: čisto druga, z drugimi svojstvi (1910) → se bistveno izpremeni (razkroji), dve ali več novih (1949, 1961, 2010) → ena sama nova (1961), nova z drugačnimi lastnostmi (1992), iz preprostih, bolj zapletene, novih, koristno uporabljaja, preprostejše, iz bolj zapletenih, posameznih (1992, 1961) → izhodne (reaktanti), nove (produkti), nenasičene, nasičeno (2003) → se spremenijo, dodajanje / odvzemanje kisika, disaharidi, monosaharidi (2010).

MRSpSnZom

1910	dd ¹ Spojine; ds ¹ nove snovi ... sinteze iz dveh ali več različnih snovi;	g. p. ¹ snovi + d. s. ^{1a} različnih snovi, d. s. ^{1b} dveh ali več, d. s. ^{1c} popolnoma nove (lastnosti);
1949	dd ¹ Spojina; ds ¹ dve ali več snovi ... popolnoma nova snov z drugačnimi lastnostmi;	g. p. ^{1a} snov + d. s. ^{1a} nova, g. p. ^{1b} + d. s. ^{1b} drugačne;
1961	dd ¹ Spojine; ds ¹ nekakšne snovi ... popolnoma različne lastnosti kakor njene sestavine in je v vseh, tudi najmanjših delcih enaka;	g. p. ^{1a} snovi - elementov + d. s. ^{1a} dveh ali več; g. p. ^{1b} lastnosti + d. s. ^{1b} enake, istovrstne / delci;
1992	dd ¹ Spojine; ds ¹ čiste snovi ... iz elementov s kemijsko reakcijo;	g. p. ¹ snovi - elementi + d. s. ¹ čiste, g. p. ^{1b} reakcijo + d. s. ^{1b} kemijsko;
2003	dd ¹ Kemijska spojina; ds ¹ čista snov ... iz dveh ali več atomov različnih elementov;	g. p. ^{1a} snov + d. s. ^{1a} čista, g. p. ^{1b} element + d. s. ^{1b} različnih, g. p. ^{1c} dveh ali več različnih;
2010	dd ¹ Spojine; ds g. p. ^{1a} d. s. ^{1a} d. s. ^{1a} čiste snovi, sestavljene iz dveh, treh ali več elementov; dd ² substance; ds ² elementi in spojine ... natančno določeno sestavo;	g. p. ¹ snovi - elementi + d. s. ^{1a} čiste, d. s. ^{1b} dveh, treh ali več; g. p. ² elementi in spojine - sestava + d. s. ² natančno določena;

Kronološki (1910–2010) zbirnik ključnih strukturnih elementov

(dd & g. p & d. s.) definicij termina Sp:

dd: spojine(a) (1910, 1949, 1961, 1992, 2010) → substance (2010, Op.: kot dopolnilni termin)

g. p.: snovi (1910, 1949, 1961, 1992, 2010); čista snov (2003) → lastnosti (1961) → elementi (1992, 2003) → elementi in spojine (2010);

d. s.: dveh(treh) ali več (1910, 1949, 1961, 2003, 2010) → se med seboj spojita (1949); popolnoma različne (1961, 2003); istovrstne, enake (1961); s kemijsko reakcijo (1992); čiste (1992, 2010); natančno določeno (sestavo) (2010);

MRSpSnZom

1910	dd ¹ snovi (tvarina); ds ¹ tvarina zavzemajo prostor in imajo težo;	g. p. ¹ tvarina + d. s. ¹ prostor, teža, svojstva;
1949	dd ¹ materija (tvarina); ds ¹ vse kar ima težo in zavzema prostor (zrak, zemlja, voda, rastline, živali in človek);	g. p. ¹ tvarina + d. s. ¹ teža, prostor;
1961	dd ¹ snov (materija); ds vse ... kar se da tehtati; dd ² materiali; ds ² predmeti uporabni; dd ³ substance; ds ³ elementi in spojine ... natančno določeno sestavo;	g. p. ^{1a} bitnost + d. s. ^{1a} naravna, organska; g. p. ^{1b} bitnost + d. s. ^{1b} naravna anorganska; g. p. ^{1c} bitnost + d. s. ^{1c} umetna, organska; g. p. ^{1d} bitnost + d. s. ^{1d} umetna, anorganska; g. p. ² predmeti + d. s. ² uporabni; g. p. ³ elementi in spojine + d. s. ³ natančno določena sestava;
1992	dd ¹ snov; ds ¹ masa in prostor (izmerimo).	g. p. ¹ bitnost + d. s. ¹ merljiva masa in prostor.
2003	dd ¹ snov; ds ¹ vse ... ima maso in zavzema prostor;	g. p. ¹ bitnost + d. s. ^{1a} maso + d. s. ^{1b} mesto v prostoru.

2010

dd¹ snov; **ds**¹ izdelani predmeti + narava (živa in neživa);

dd² materiali; **ds**² snovi, ki imajo uporabno vrednost ... uporabne predmete ...

dd³ čista snov; **ds**³ snov, ki ima enake lastnosti po vsej notranjosti;

dd⁴ substance; **ds**⁴ čiste snovi (elementi in spojine) točno določeno kemijsko sestavo, fizikalne & kemijske lastnosti;

dd⁵ zmesi; **ds**⁵ mešanice različnih snovi, velikost delcev / prosto – očesno da (ne) razlikovanje;

g. p.^{1.1} predmet + **d. s.**^{1.1a} izdelan, **d. s.**^{1.1b} uporaben;

g. p.^{1.2} bitnost + **d. s.**^{1.2a} naravna, živa, neživa;

g. p.^{1.3} bitnost + **d. s.**^{1.3a} pridobljena, **d. s.**^{1.3b} umetna;

g. p.² snov+ **d. s.**² uporabna;

g. p.³ snov + **d. s.**³ notranje enake (lastnosti);

g. p.⁴ snov + **d. s.**⁴ kemijsko točno določeno (sestavo, lastnosti);

g. p.⁵ mešanice snovi + **d. s.**^{5a} homogene (velikost delcev), **d. s.**^{4b} heterogene (velikost delcev).

Kronološki (1910–2010) zbirnik ključnih strukturnih elementov

(dd & g. p & d. s.) definicij termina Sn:

dd: snovi (tvarina) (1910) → materija (tvarina) (1949) → snov (materija 1961) → snov (1992, 2003, 2010; Dopolnilni sinonimi: materiali, substance (dodatno 1961, 2010); zmesi, čista snov (2010);

g. p.: tvarina (1910, 1949) → bitnost (1961, 1992, 2003, 2010), predmeti (1961, 2010) → elementi in spojine (1961) → snov, mešanice snovi (2010);

d. s.: prostor, teža, svojstva; (1910, 1949) → naravna, anorganske, organska, umetna, uporabna, natančno določena sestava (1961) → merljiva masa in prostor (1992) → (ima) maso, mesto v prostoru (2003) → izdelan, uporaben / predmet (2010); naravna, živa, neživa, pridobljena, umetna / bitnost (2010); uporabna /

snov (2010); notranje enake lastnosti, točno določeno kemijsko sestavo, lastnosti /snov; homogene, heterogene /velikost delcev (2010).

MRSSZom

1910	<p>dd¹ zakon o ohranitvi elementov; ds¹ elementi ... izpreminjati drug v drugega; pri razstavljanju spojin ... množina posameznih elementov neizpremenjena;</p>	<p>g. p.^{1.1} elementi + d. s.^{1.1} ne dajo se izpreminjati drug v drugega; g. p.^{1.2} množina elementov (pri razstavljanju spojin) + d. s.^{1.2a} posameznih, d. s.^{1.2b} neizpremenjena;</p>
1949	<p>dd¹ zakon o ohranitvi teže materije; ds¹ množina materije neizpremenjena / kemijski procesi; dd² materija;</p>	<p>g. p.¹ množina materije + d. s.¹ neizpremenjena / kemijski procesi; g. p.² nekaj (bitnost) + d. s.² nenastalo, neminljivo;</p>
1961	<p>dd¹ skupna teža snovi; ds¹ popolnoma neizpremenjena pri kemičnih pojavih;</p>	<p>g. p.¹ teža udeleženih snovi + d. s.^{1a} skupna, d. s.^{1b} popolnoma neizpremenjena;</p>
1992	<p>dd¹ zakon o ohranitvi mase (masa je neuničljiva); ds¹ ... vsota mas reaktantov je enaka vsoti mas produktov pri kemijski reakciji;</p>	<p>g. p.¹ vsota mas + d. s.^{1a} reaktantov & produktov, d. s.^{1b} enaka;</p>
2003	<p>dd¹ zakon o ohranitvi mase; ds¹ masa produktov je natančno enaka masi reaktantov; dd² zakon o ohranitvi mase; ds² ... se masa snovi med kemijsko reakcijo ne spreminja;</p>	<p>g. p.¹ masa + d. s.^{1a} natančno enaka, d. s.^{1b} reaktantov, d. s.^{1c} produktov / kemijska reakcija; g. p.² masa snovi + d. s.² ne spreminja / kemijska reakcija;</p>

2010	<p>dd¹ zakon o ohranitvi mase; ds¹ masa reaktantov = masa produktov;</p>	<p>g. p.^{1.1} masa + d. s.^{1.1a} enaka, d. s.^{1.1b} reaktantov, d. s.^{1.1c} produktov; g. p.^{1.2} elementi in spojine + d. s.^{1.2} natančno določeno sestavo;</p>
------	---	--

Kronološki (1910–2010) zbirnik ključnih strukturnih elementov

(dd & g. p & d. s.) **definicij termina Zom:**

dd: zakon o ohranitvi elementov (1910) → zakon o ohranitvi teže materije, (1949) → skupna teža udeleženih snovi (1961) → zakon o ohranitvi mase (1992, 2003, 2010);

g. p.: elementi, množina elementov (1910) → množina materije, nekaj (bitnost) (1949) → teža snovi (1961) → vsota mas (1992) → masa (snovi) (2003, 2010);

d. s.: ne dajo se izpreminjati drug v drugega (1910) → neizpremenjena / kemijski procesi, nenastalo, neminljivo (1949) → skupno, popolnoma neizpremenjena / teža (1961) → ne spreminja, enaka (natančno) reaktantov, produktov / kemijska reakcija (1992, 2003, 2010).

Ključne analizne ugotovitve:

(M) Učbeniški termin molekula

Iz **zbornika** kronološke strukturne analize definicij učbeniškega **termina M** ugotavljamo:

(dd) Skozi celotno proučevano obdobje (1910–2010) predstavlja *molekula(e)* konstanten definiendum kot strukturni element. V vzorčnih letih **1910**, **1961** in **1992** je ta dd operacionaliziran kot molekule spojin (elementov).

(g. p.) Opredelitev strukturnega elementa genus proximum se zaznavno spreminja po posameznih vzorčnih letih, in sicer od *mase* in *delcev snovi* (**1910**), posebej *delcev* elementov in spojin (**1949**) do *atomov* kot opredeljenih delcev (**1961**). Nakar se pestra opredelitev tega strukturnega elementa nadaljuje še v zadnjem

proučevanem obdobju, ko v l. 1992 zasledimo *gradnike* / snovi, oz. *večje skupine atomov* (povezanih) in *atome* elementa v l. 2003. Tudi v zadnjem letu (2010) se ta g.p. (*atomi*) ohranja, ob sicer znova zabeleženem *delcu* snovi, kakor tudi na novo opredeljenem g.p. *vezji*.

(d. s.) Strukturni element differentia specifica prehaja od začetnega (1910) osnovnika pridevnika *majhna* (masa) do presežnika *najmanjši* / *delec* (opredeljenega v letih 1949 in 1961). V nadaljevanju se pojavljata tudi pridevniški obliki *razno-*, *istovrstni* (*enaki* oz. *različni*) atomi (1961, 1992) istega / različnih *elementov* (2003) povezanih s kovalentnimi vezmi v nevtralne molekule (2010).

(R) Učbeniški termin (kemijska) reakcija

(dd) Prehajamo iz začetnega (1910) definienduma *kemijske izpremembe* preko *kemičnih procesov* (*pojavov*) (1948, 1961) do *kemijske reakcije* kot zaključnega dd v letih 1992, 2003 in 2010. Od druge polovice preiskovanega obdobja (1961) naprej se v razširjenih definicijah tega termina začno pojavljati tudi primeri nekaterih subdefiniendumov: npr. *analiza* (1949, 1961, 1992), *adicija* (2003), *oksidacija* in *redukcija* ter *hidroliza* (2010). Kot zadnja zabeležena dd sta *sintezna kemija in analižna kemija* (1992).

(g. p.) *Snov* ostaja konstanten genus proximum tekom celotnega proučevanega obdobja, le da postaja vedno bolj konkreten, in sicer *spojine* (2003), *kisik*, *voda ipb.* (2010).

(d. s.) Celoten nabor strukturnega elementa differentia specifica je pester in sega od začetnega *čisto druga* / *snov z drugimi* / *svojstvi* (1910) preko *dve ali več novih* / *snovi* z *drugačnimi lastnostmi* (1949, 1961, 1992) v *bolj zapletene, koristno uporabne* (1992) do konkretno *spremenjenih reaktantov*, npr. *nenasičenih v nasičene* (2003) oz. vzajemnem *dodajanjem* & *odvzemanjem kisika* med reaktantoma (oksidacija & redukcija) ali pa pretvorbo *disaharidov v monosaharide* pri reakciji hidrolize (2010).

(Sp) Učbeniški termin spojina

Iz zbirnika strukturne analize definicij tega učbeniškega termina ugotavljamo:

(dd) *Spojina(e)* ostaja konstanten definiendum celotno proučevano obdobje, pri čemer v letu 2010 beležimo še *substance* kot dopolnilni dd.

(g. p.) *Snovi* kot genus proximum je tudi stalnica tega obdobja, le-da je v letu 2003 opredeljena s pridevniško besedo *čista snov*, medtem ko je v zaključni opredelitvi natančneje določena kot *elementi in spojine* (2010). Sredi vzorčnega obdobja (1961) se pojavlja tudi dopolnilni g. p. *lastnosti*, čemur v naslednjem vzorčnem letu (1992) sledi g. p. *elementi*.

(d. s.) »Števniki« *od dveh (treh) ali več* kot differentia specifica ostajajo pretežna stalnica tekom celotnega obdobja, le-da so elementi d. s. dopolnilnega g. p. *lastnosti* opredeljeni kot: *popolnoma različne* glede elementov in hkrati z vidika istovrstnosti delcev tudi *enake* (1961).

Dopolnilni g. p. elementi kot *čista snov* iz leta 1992 postane v zaključnem vzorčnem letu 2010 dopolnjen še s spojinami in postane precizno opredeljen z d. s. *natančno določena sestava*.

(Sn) Učbeniški termin snov

Zbirnik kronološke strukturne analize definicij učbeniškega termina snov kaže:

(dd) Ugotavljamo prisotnost enotnega strukturnega elementa definiendum *snovi* in dveh sopomenk (*tvarina, materija*) v letih: 1910, 1949 in 1961, tekom proučevanega stoletnega obdobja (1910–2010). Sredi (1961) in ob koncu (2010) tega obdobja se pojavita tudi drugi sopomenki, in sicer: materiali (kot širši termin za uporabno kemijsko substanco) in substance (kot termin za katerikoli tip materiala). Pester dd nabor se pojavi v zaključnem vzorčnem letu (2010), ko se vodilni dd členi še v tri dopolnilne: *čista snov, substance in zmesi*.

(g. p.) Glede strukturnega elementa genus proximum ni dosledne enotnosti, in sicer je začetna (1910, 1949) *tvarina* zdaj v nadaljevanju dosledno nadomeščena z g. p. *bitnost*. Kot dopolnilna g. p. se pojavita še *predmeti* (1961, 2010) in mešanice

snovi (2010). Sredi obdobja (1961) se kot tretji beleženi g. p. pojavlja tudi *elementi in spojine*.

(d. s.) Predhodna kronološko neenotna opredeljenost g. p. zdaj ostaja logično raznolika tudi pri opredeljevanju strukturnega elementa *differentia specifica*, in sicer: od tvarina *zavzema mesto / prostor in ima / maso* (1910, 1949, 2003), posebej *merljivo maso* (1992) ter *je označena po / njenih svojstvih* (1910) do **bitnosti**, ki je bodisi *naravna* (1961, 2010), *živa in neživa* bodisi *pridobljena in umetna* (1961, 2010). Snov kot g. p. dopolnilnih strukturnih elementov dd iz leta 2010 (materiali, čista snov, substance) je označena z d. s. *uporabna, ima notranje enake lastnosti, točno določeno kemijsko sestavo in lastnosti*. Izhajajoč iz d. s. velikost delcev kot g.p. mešanice snovi / dd zmesi pa je le-ta bodisi *homogena* bodisi *heterogena* (2010). Širši obseg elementa d. s. se pojavi tudi pri g. p. predmet, ko je le-ta opredeljen kot *uporaben* (1961) oziroma *izdelan in uporaben* v letu 2010.

(Zom) Učbeniški termin Zakon o ohranitvi mase

Iz zbornika strukturne analize definicij tega učbeniškega termina ugotavljamo:

(dd) Geslo *zakon o ohranitvi mase* postane definiendum definicije tega termina šele v zadnjem desetletju 20. stoletja (1992) in se kot tak ohranja tudi v preostalih vzorčnih letih (2003, 2010). V opredelitvi iz prvega vzorčnega leta (1910) besedo *masa* zamenjuje beseda *elementov*, toda že v naslednjem letu (1949) se pojavljata besedi *materija* (namesto elementov) in *teža* (torej teža materije). Preseneča opredelitev dd kot *skupna teža udeleženi snovi*, zabeležena sredi preiskovanega obdobja (v letu 1961).

(g. p.) V začetnem letu (1910) je genus proximum opredeljen kot *elementi in množina elementov*, ki se v naslednjem vzorčnem letu (1949) preoblikuje v *množino materije* oziroma *nekaj*. Sredi preiskovanega obdobja (v letu 1961) je uporabljen g.p. *teža snovi*, ki se v zadnjem desetletju 20. stoletja preoblikuje v *vsoto mas* (1992), na kar se ta element zglj kot *masa* snovi ohranja še v letih 2003 in 2010.

(d. s.) Za strukturni element *differentia specifica* ostaja poudarjena pridevniška beseda (*popolnoma*) *neizpremenjena* (v obdobju 1910–1961), za razliko od besede *enaka*, ki se pojavlja v nadaljnjih letih (1992, 2003, 2010), še posebej pa izrazito poudarjena pridevniška oblika »*matančno enaka*« v letu 2003. V zadnjih dveh

desetletjih merilnega obdobja (1992, 2003, 2010) pa g. p. masa snovi le postaja tudi že točno opredeljen z d. s. *reaktantov in produktov*.

Kronološka (1910–2010) zaključna strukturna analiza z evalvacijo strukturnih elementov definicij razlagalne peterke terminov MRSpSnZom

Termin MRSpSnZom → **Leksikalna** definicija **M** (2017):

ključni strukturalni elementi (dd & g. p. & d.s.)

dd molekula; **d. g.** delec elementa ali spojine; lastnosti; **d. s.** najmanjši, nedeljiv; kemijske, fizikalne;

Termin MRSpSnZom → Kronološki (1910–2010) **zbornik** ključnih strukturalnih elementov (dd & g. p. & d. s.) **učbeniških** definicij termina **M**

dd: molekula(e) (1910–2010) → molekule spojin, molekule elementov (1910, 1961, 1992);

g. p.: delci, masa snovi (1910) → delci elementov in spojin, atomi (1949, 1961) → gradniki (enota) snovi, skupine atomov (1992) → atomov elementa (2003) → delec snovi / povezani atomi (2010);

d. s.: majhna (1910) → najmanjši prosti obstoj (samostojni), iste značilne / lastnosti (1949, 1961) → razno(isto) vrstni / atomi (1961) → večine, samostojno (1992), povezani / atomi / vezi (1992) / kovalentnimi vezmi (2010), osnovna gradbena / enota (1992), enaki, različni / atomi (1992) oz. elementa (2003) → nevtralna / molekula, kovalentne vezi / atomi (2010).

Termin MRSpSnZom → Zaključne ugotovitve **evalvacije** razvoja ključnih strukturnih elementov **učbeniških** definicij (1910–2010) glede sodobne leksikalne definicije termina **M**

dd (1910–2010):

- (1) **Definiendum (dd)** *molekula* je enoten in leksikalno skladen strukturni element definicij termina molekula skozi celotno preučevalno obdobje (1910–2010);
- (2) Definicije iz let 1910, 1992, 1961 obsegajo tudi diferencirana dd elementa *molekula elementa in molekula spojine*;

g. p. (1910-2010):

- (1) Popolno leksikalno skladnost strukturnega elementa **genus proximum (g. p)** *delci elementov in spojin* ugotovljamo v definicijah iz let 1949 in 1961. *Delec* kot prva beseda sestavljenega g. p. v definicijah termina molekula iz srede 20. stoletja (1949, 1961) se pojavlja tudi v zaključnem letu (2010), skratka prisotno je udejanjanje načela splošno ↔ konkretno, razumljeno v izrazju delec (gradnik) kot enota snovi (1992) ↔ atom. Torej, preko specifičnega leksema *atomov* elementa (iz leta 2003) se drugi del g. p. znova posploši v delec *snovi / povezani atomi* (2010).
- (2) *Masa* kot najsplošnejši g. p. začetne definicije (1910) ostaja osamljen.

d. s. (1910–2010):

- (1) Glede strukturnega elementa **differentia specifica (d. s.)** se zaporedno, od prve stopnjevalne stopnje *majhna* (1910) že v sledečem letu (1949) pojavi leksikalni presežnik *najmanjši*;
- (2) Nadaljnje primerke učbeniških d. s., ki so skladni z leksikalnimi predstavljajo: ✓ *prosti obstoj (samostojni)* / leks. nedeljiv (1949, 1961, 2010); ✓ *iste značilne* / lastnosti (1949) / leks. ohranja kemijske fizikalne;
- (3) Za preostale primerke učbeniških **d. s.** termina **M** kot so: ✓ *razno(isto) vrstni* / atomi (1961); ✓ *osnovna gradbena* (enota) *različnih, enakih* atomov oz. elementov (1992, 2003), povezanih s *kovalentnimi* vezmi (2010); ✓ *nevtralna* / molekula (2010), ni najti enopomenske skladnosti z dotično referenčno definicijo tega termina.

Termin MRSpSnZom → **Leksikalna definicija R** (2017):

ključni strukturni elementi (dd & g. p. & d. s.)

dd: kemijska reakcija (sprememba); **g. p.** snov; elementov ali spojin (reaktantov); spojine (t. i. produkti); **d. s.:** ene ali več; nove;

Termin MRSpSnZom → Kronološki (1910–2010) **zbornik** ključnih strukturnih elementov (dd & g. p. & d. s.) **učbeniških** definicij termina **R**

dd: kemijske izpremembe (1910) → kemični procesi (pojavi) (1948, 1961) → kemijska reakcija (1992, 2003, 2010): analiza (1948, 1961, 1992); sinteza (1961, 1992); sintezna & analizna kemija (1992); adicija (2003); oksidacija & redukcija (2010), hidroliza (2010);

g. p.: snov (1910, 1949, 1961, 1992, 2010) → snovi (v zmeseh, produktih reakcij, materialih in podobnem (1992) → spojine (2003); reakcija (specifična): kisik, voda (2010);

d. s.: čisto druga, z drugimi svojstvi (1910) → se bistveno izpremeni (razkroji), dve ali več novih (1949, 1961) → ena sama nova (1961), nova z drugačnimi lastnostmi (1992), iz preprostih, bolj zapletene, novih, koristno uporablja, preprostejše iz bolj zapletenih, posameznih (1992, 1961) → izhodne (reaktanti), nove (produkti), nenasičene, nasičeno (2003) → se spremijo, dodajanje / odvzemanje kisika, disaharidi, monosaharidi (2010).

Termin MRSpSnZom → Zaključne ugotovitve **evalvacije** razvoja ključnih strukturnih elementov **učbeniških definicij (1910–2010)** glede sodobne leksikalne definicije **R**

dd (1910 – 2010):

- (1) Ugotovljena je skladnost oziroma enakost (identičnost) in hkratna enotnost **definienduma (dd)** učbeniških definicij z leksikalno definicijo termina kemijska reakcija za obdobje 1992–2010;
- (2) Sinonim dd *kemijska sprememba*, opredeljen v začetni definiciji (1910 zapisano kot *izsprememba*), se ohranja še v letu 1992.
- (3) *Kemični procesi (pojavi)* se kot dd pojavlja v letih 1948 in 1961.
- (4) Po letu 1961 je zaznana širitev obsega danega terminskega polja, in sicer so opredeljene tudi zvrsti kemijskih reakcij, in sicer: *analiza* (tudi že 1948) & *sinteza* (1961, 1992), *adicija* (2003), *oksidacija* & *redukcija*, *hidroliza* (2010).

g. p. (1910 – 2010):

Vzdolž celotnega (z odstopanjem v letu 1992) preiskovalnega obdobja beležimo enoten učbeniški **genus proximum (g. p.)** *snov* (ki je tudi leksikalno skladen), pri čemer je le-ta v letu 1992 tudi izvorno opredeljen (npr.: snovi v zmeseh).

Z letom 1992 dalje pa postaja prepoznaven njegov širši doseg, ki postaja deloma primerljiv z g. p. leksikalne definicije (npr. *produktih reakcij* iz leta 1992 oz. *spojin* iz leta 2003), medtem ko je »reakcijski« g. p. v letu 2010 procesno oz. snovno konkretiziran (npr.: *reakcija, kisik, voda*).

d. s. (1910 – 2010):

- (1) Od učbeniških strukturnih elementov **differentia specifica (d. s.)** sta docela skladna z leksikalnim *ene ali več* zgolj tista, opredeljena v letih 1948 in 1961, tudi sicer se kaže učbeniško - leksikalna skladnost strukturnega elementa d. s. *nov* skozi pretežno celotno obdobje (1910–2003).
- (2) Strukturni element d. s. , opredeljen v pridevniški obliki (npr. *z drugimi svojstvi*) predstavlja zvezno definicijsko značilnico tega termina vse do leta 1992.

(3) V zadnjih dveh letih preučevanega obdobja pa opredeljeni d. s. presega okvire tako leksikalnega in kot tudi predhodnih učbeniških d. s. (npr. : s kisikom kot primerom konkretnega d. s.).

Termin MRSpSnZom → **Leksikalna** definicija Sp (2017):
ključni strukturni elementi (dd & g. p& d. s.)

(a) **dd:** spojina; **g. p.:** atomov, elementov, vezmi; **d. s.:** dveh ali več; dveh, različnih; kemijskimi;

(b) **dd:** tipi spojin; **g. p.:** vezava atomov; **d. s.:** kovalentne, ionske, kovinske, koordinativne kovalentne.

Termin MRSpSnZom → Kronološki (1910–2010) **zbornik** ključnih strukturnih elementov (dd & g. p. & d. s.) **učbeniških** definicij termina Sp

(**dd:** spojine(a) (1910, 1949, 1961, 1992, 2010) → substance (2010, Op.: kot dopolnilni termin)

g. p.: snovi (1910, 1949, 1992, 2010); čista snov (2003) → lastnosti (1961) → elementi (1992, 2003) → elementi in spojine (2010);

d. s.: dveh(treh) ali več (1910, 1949, 1961, 2003, 2010) → se med seboj spojita (1949); popolnoma različne (1961, 2003); istovrstne, enake (1961); s kemijsko reakcijo (1992); čiste (1992, 2010); natančno določeno (sestavo) (2010);

Termin MRSpSnZom → Zaključne ugotovitve **evalvacije** razvoja ključnih strukturnih elementov **učbeniških definicij (1910–2010)** glede sodobne leksikalne definicije Sp

dd (1910 – 2010)

Skozi celotno preiskano obdobje 1910–2010 je ugotovljena:

- (1) skladnost oziroma identična enakost za **definiendum (dd)** *spojina* učbeniških z leksikalno definicijo, pri čemer se na koncu tega obdobja (2010) pojavi še dopolnilni dd *substance*.
- (2) enotnost omenjenega dd skozi vsa vzorčna leta.

Opomba:

Leksikalnega dopolnilnega dd *tipi spojin* ni najti v nobeni od definicij termina spojina v posameznih v analizo, zajetih vzorčnih letih.

g. p. (1910 – 2010)

Ob siceršnjem učbeniških leksikalnih razhajanjih definicijskega elementa **genus proximum (g. p.)** termina spojina, se leksikalna skladnost le-tega pojavlja zgolj za g. p. *elementi* v letih 1992 in 2003 (v navezi s *spojine* pa tudi v letu 2010), medtem ko je beseda *snovi* opredeljena kot večinski učbeniški g. p.

d. s. (1910 – 2010)

Ugotovljena je leksikalnoučbeniška skladnost za strukturni element **differentia specifica** (d. s.), in sicer: *dveh ali več* v letih 1910, 1949, 2010; *različnih* pa v letih 1961 in 2003.

Termin MRSpSnZom → **Leksikalna definicija Sn (2017):**

ključni strukturni elementi (dd & g. p & d.s.)

dd: snov; **g. p.:** bitnost / delci (maso, prostornino); **d. s.:** mirovno;

Termin MRSpSnZom → Kronološki (1910-2010) zbirnik ključnih strukturnih elementov (dd & g. p. & d. s.) učbeniških definicij termina Sn

dd: snovi (tvarina) (1910) → materija (tvarina) (1949) → snov (materija 1961) → snov (1992, 2003, 2010; Dopolnilni sinonimi oz. pridruženi primerki dd: materiali, substance (dodatno 1961, 2010); zmesi, čista snov (2010);

g. p.: tvarina (1910, 1949) → bitnost (1961, 1992, 2003, 2010), predmeti (1961, 2010) → elementi in spojine (1961) → snov, mešanice snovi (2010);

d. s.: prostor, teža, svojstva (1910, 1949) → naravna, anorganske, organska, umetna, uporabna, natančno določena sestava (1961) → merljiva masa in prostor (1992) → maso, mesto v prostoru (2003) → izdelan, uporaben / predmet (2010); naravna, živa, neživa, pridobljena, umetna / bitnost (2010); uporabna / snov (2010); notranje enake lastnosti, točno določeno kemijsko sestavo, lastnosti / snov; homogene, heterogene / velikost delcev (2010).

Termin MRSpSnZom → Zaključne ugotovitve **evalvacije** razvoja ključnih strukturnih elementov **učbeniških definicij (1910–2010)** glede sodobne leksikalne definicije Sn

dd (1910 – 2010):

- (1) **Definiendum** *snov* kot enoten in leksikalno skladen strukturni element dd termina snov je (ob siceršnji uporabi sopomenk ↔ *materija, tvarina*) opredeljen skozi celotno proučevano obdobje; ena ali druga sopomenka je prisotna kot nadomestni element (1910) oz. v solo vlogi 1949. leta;
- (2) Pojavljata se tudi sinonima dd elementa *materiali* (2010) kot splošen oz. gradbeni termin in *substance* (1961, 2010) kot splošen termin. Hkrati pa v zaključnem vzorčnem letu (2010) beležimo tudi pridružena dd primerka *zmesi* in *čista snov*.

g. p. (1910 – 2010):

- (1) Ugotovljena je učbeniško - leksikalna skladnost strukturnega elementa **genus proximum** (g. p.) kot *bitnost* z *maso* (1961, 1992, 2003, 2010) in *prostorom* (1910, 1949, 1992);
- (2) Opredelitev elementa g. p. *teža* v prvi polovici stoletnega obdobja (1910, 1949) potrjuje, da takrat ni bilo pomenskega razlikovanja med težo in maso;
- (3) Kaže se tudi **leksikalna** neskladnost pri elementu g. p., in sicer kot *svojstva* na v začetnem letu (1910), dalje *predmet* v letih 1961 in zaključnem 2010, pri čemer se v zadnjem od obeh pojavi tudi leksikalno skladen g. p. *delci*.

d. s. (1910 – 2010):

Leksikalni element **differentia specifica** (d. s.) *mirovno* (maso) ni opredeljen v nobeni od zajetih učbeniških definicij, pravzaprav se širša opredelitev tega strukturnega elementa pričanja šele po letu 1992, vključujoč *izmerjeno* (maso) in *zavzet* (prostor) (2003) ter nadaljuje v zaključno vzorčno leto 2010, ko beležimo velik obseg d. s. elementov, in sicer: *izdelani, uporabni* (predmeti); *živa, neživa* (bitnost); *točno določeno* (sestav, fizikalne in kemijske lastnosti); *homogena in heterogena* (snov) / velikost delcev.

Termin MRSpSnZom → Leksikalna definicija Zom (2017):

ključni strukturni elementi (dd & g. p. & d. s.)

dd: zakon o ohranitvi mase; **g. p.:** masa reaktantov, produktov; **d. s.:** enaka, skupna;

Termin MRSpSnZom → Kronološki (1910–2010) zbirnik ključnih strukturnih elementov (dd & g. p. & d. s.) učbeniških definicij termina Zom

dd: zakon o ohranitvi elementov (1910) → zakon o ohranitvi teže materije, materija (1949) → skupna teža udeležениh snovi (1961) → zakon o ohranitvi mase (1992, 2003, 2010);

g. p.: elementi, množina elementov (1910) → množina materije, nekaj kot bitnost (1949) → teža snovi (1961) → vsota mas (1992) → masa (snovi) (2003, 2010);

d. s.: ne dajo se izpreminjati drug v drugega (1910) → neizpremenjena / kemijski procesi, nenastalo, neminljivo (1949) → skupno, popolnoma neizpremenjena / teža (1961) → ne spreminja, enaka (natančno) reaktantov, produktov / kemijska reakcija (1992, 2003, 2010).

Termin MRSpSnZom → Zaključne ugotovitve evalvacije razvoja ključnih strukturnih elementov učbeniških definicij (1910–2010) glede sodobne leksikalne definicije Zom

dd (1910 – 2010):

(1) Šele v zadnjih letih (1992, 2003, 2010) preiskovanega obdobja je **dd** *zakon o ohranitvi mase* kot **definiendum** učbeniških definicij tega termina docela skladen z leksikalnim dd.

(2) Tekom celotne prve polovice preučevanega obdobja beležimo netočnosti v terminološki opredelitvi dd: začetna definicija (l. 1910) vključuje besedo *elementov* v pomenu mase, sledi beseda *materija* (1949), ki jo pri dd naslednjega leta (1961) zamenjuje beseda *snov*.

(3) Formulacija dd iz leta (1961) vključuje pridevniški izraz *skupna težja* v pomenu leksikalne *ohranitve mase*.

g. p. (1910 – 2010):

(1) Strukturni element *množina elementov* kot **genus proximum (g.p.)** (ki v izhodiščni definiciji 1910. leta vključuje elemente) se v naslednjih dveh vzorčnih letih preoblikuje v g. p. *množino materije* (1949) oz. *težo snovi* (1961), kar pa ni leksikalno skladno.

(2) V definiciji zakona o ohranitvi mase iz leta 1992 je **g. p.** opredeljen kot *vsota mas*; tej podobna je tudi opredelitev v preostalih dveh letih, in sicer g. p. *masa snovi* (2003) oziroma zgolj **g. p.** *masa* (2010). Seveda pa so vsi trije predhodno zapisani g. p. enopomensko opredeljeni z definijskim strukturnim elementom d. s. produkti in reaktanti.

d. s. (1910 – 2010):

(1) Vseskozi od začetnega 1910 do 1961. leta je zabeležena prisotnost elementa **differentia specifica (d. s.)** kot pridevnika *neizpremenjena* (1910) oz. *se ne spreminja* (1992), katerega pomen seveda ni identično enak leksikalnemu d. s. *enaka, skupna*.

(2) Za zadnja tri vzorčnalaeta proučevanega obdobja (1992, 2003, 2010) pa je ugotovljena nesporna učbeniško-leksikalna skladnost strukturnega elementa **d. s.**, opredeljenega kot *enaka (natančno)*.

Ugotovitve

Z vidika razvojne opredelitve ključnih strukturnih elementov (dd & g. p. & d. s) učbeniških definicij posameznih terminov interpretacijske peterke MRSpSnZom je mogoče – za posamezne proučevane termine interpretacijske peterke MRSpSnZom (molekula, kemijska reakcija, spojine, snov in zakon o ohranitvi mase) – oblikovati povzetek, predstavljen v nadaljevanju tega sestavka.

Strukturni element definiendum (dd) po terminih MRSpSnZom

(ddM) Za termin molekula je **dd** celotno preučevano obdobje (1910-2010) enoten in **leksikalno skladen**, le-da se v vzorčnih letih 1910, 1992 in 1961 pojavljata tudi diferencirana tovrstna elementa (*molekula elementa in molekula spojine*).

(ddR) Tudi za **dd** termina (kemijska) reakcija je veljavna skladnost oz. enakost (identičnost) in hkratna njegova enotnost tako znotraj samih učbeniških definicij kot tudi z leksikalno definicijo tega termina. Sinonim **dd** *kemijska izprememba iz začetne učbeniške definicije* (1910) je kot različica *kemični procesi (pojavi)* zajet tudi v definicijah 1949 in 1961; po zadnjem omenjenem letu beležimo za **dd** *kemijska reakcija* tudi njegove zvrsti, npr. *adivija* (2003), *oksidacija*, *redukcija*, *hidroliza* (2010).

(dd Sp, dd Sn) Zgornji analogna **dd** ugotovitev, tj. skladnost oz. enakost (identičnost) in hkratna enotnost tega strukturnega elementa učbeniških in leksikalnih definicij je celotno preiskano obdobje (1910–2010) veljavna tudi za termina *spojina* in *snov*; prvi ob izteku obdobja dobi še dopolnilni dd *substance*, pri drugem pa beležimo uporabo sopomenk *materija*, *tvarina*, in sicer kot nadomestnega elementa (1910) oz. v solo vlogi 1949. leta.

(dd Zom) Za termin zakon o ohranitvi mase se pojavi popolna učbeniška leksikalna skladnost strukturnega elementa **definiendum (dd)** šele v zadnjih letih (1992, 2003, 2010) preiskovanega obdobja, sicer pa beležimo številne netočnosti v terminološki opredelitvi, kot npr.: začetna definicija (l. 1910) vključuje besedo dd *elementov* v pomenu mase v začetni definiciji in beseda *materija* (1949), ki jo že v naslednjem letu (1961) zamenjuje dd snov ob vključenem siceršnjem pridevniškem izrazu *skupna teža* v pomenu leksikalne *ohranitve mase*.

Strukturni element genus proximum (g. p.) po terminih MRSpSnZom

(g. p. **M**) Rodni pojem (**genus proximum**) termina molekula, ki je leksikalno opredeljen kot *delci elementov in spojini* je docela skladen z učbeniški definicijami tega termina v letih 1949 in 1961. Prva beseda tega sestavljenega **g. p.** omenjenih definicij je *delec*, ki se pojavlja tudi v zaključnem letu (2010), pri čemer naj izpostavimo udejanjanje načela splošno ↔ konkretno, in sicer od *delca (gradnika)* kot *enote snovi* (sestavljene iz atomov, 1992) do **g. p.** *atomov elementa* (iz leta 2003) se le-ta v letu 2010 znova posploši v *delec snovi / povezani atomi*. *Masa* kot najsplošnejši **g. p.** začetne definicije (1910) pa ostaja v nadaljnjih letih tega obdobja docela osamljen.

(g. p. **R**) Učbeniški rodni pojem (**genus proximum**) *snov* termina kemijska reakcija iz prve polovice preiskovanega obdobja je enoten in tudi leksikalno skladen; po letu 1992 je prepoznaven njegov širši doseg, ki je zgolj deloma primerljiv z **g. p.** leksikalne definicije (npr. *produktih reakcij* iz leta 1992 oz. *spojini* iz leta 2003) in postane v letu 2010 procesno oz. snovno konkretiziran (npr.: *reakcija, kisik, voda*).

(g. p. **Sp**) Ob siceršnjem učbeniškem leksikalnem razhajanju definicijskega rodnega pojma (**genus proximum**) termina spojina ugotavljamo leksikalno skladnost le-tega zgolj za **g. p.** *elementi* v letih 1992 in 2003, v navezi s *spojine* pa tudi v letu 2010, medtem ko se opredelitev večinskega učbeniškega **g. p.** glasi *snovi*.

(g. p. **Sn**) Veljavna učbeniško-leksikalna skladnost rodnega pojma **genus proximum** termina snov je ugotovljena za *bitnost* \approx *maso* (1961, 1992, 2003, 2010) in *prostorom* (1910, 1949, 1992); *teža* kot **g. p.** iz prve polovice (1910, 1949) stoletnega obdobja pa potrjuje, da tedaj ni bilo pomenskega razlikovanja med težo in maso; ugotovljena je tudi leksikalna neskladnost tega elementa, opredeljenega kot *svojstva* na začetku (1910) in *predmet* v letih 1961 in 2010 preučevanega obdobja ob poudarku, da se v zadnjem od obeh pojavi leksikalno skladen **g. p.** *delci*.

(g. p. **Zom**) Rodni pojem (**genus proximum**), opredeljen v leksikalni definiciji kot *masa reaktantov / produktov* za termin zakon o ohranitvi mase, ni skladen z izhodiščnim (1910) **g. p.** opredeljenim kot *množina elementov*, kakor tudi ne s preoblikovanim (v nadaljnjih dveh vzorčnih letih) v *množina materije* (1949) oz.

teža snovi (1961). V obdobju zadnjih treh vzorčnih let ostajamo pri definicijskih g.p. *vsota mas* (1992) in *masi snovi* (2003) oziroma zgolj poenostavljeno pri g. p. *masa* (2010) s pojasnilom, da so vsi trije pravkar zapisani g. p. tudi enopomensko opredeljeni z definicijskim strukturnim elementom d. s. produkti in reaktanti.

Strukturni element vrstna razlika *differentia specifica* (d. s.) po terminih MRSpSnZom

(d. s. **M**): Ugotovljeno je pridevniško stopnjevanje vrstne razlike (**differentia specifica**) terminov učbeniških definicij od stopnje *majbna* / masa (1910) do leksikalnega presežnika *najmanjši* / delci že v naslednjem vzorčnem letu (1949). Kot delni približek leksikalnemu d. s. »nedeljiv« / delec elementa ali spojine predstavljajo naslednji primerki d. s. terminov učbeniških definicij: *prosti* (1949) oz. *samostojni* (1961) / obstoj in *iste značilne* / lastnosti (1949) / leks. ohranja kemijske, fizikalne / lastnosti. Za učbeniške d. s. *osnovna gradbena* / enota snovi, *različnih*, *enakih* / atomov oziroma elementov (1992, 2003), povezanih s *kovalentnimi vezmi* (2010), kakor tudi za *nevtralna* / molekula (2010) ne najdemo potrebne enopomenske leksikalne skladnosti.

(d. s. **R**): Od opredeljenih učbeniških primerov vrstne razlike **differentia specifica** sta tista, opredeljena v letih 1948 in 1961 docela skladna z leksikalnim *ene ali več* / elementov in spojini; tudi leksikalni d. s. *nov* / spojine je enotno opredeljen kot učbeniški d. s. pretežno skozi celotno obdobje (1910–2003). Pridevniško oblika elementov d. s. *drugimi*/svojevsi lahko razumemo kot zvezno definicijsko značilnico termina kemijska reakcija vse do leta 1992, medtem ko učbeniški d. s. zadnjih dveh let preučevanega obdobja že presegajo okvire tako leksikalnega kot tudi predhodnih učbeniških d. s. (npr. s *kisikom* kot primerom konkretnega d. s.).

(d. s. **Sp**): Pri terminu spojina je za element vrstne razlike (**differentia specifica**) *dveh ali več* / snovi-elementov ugotovljena učbeniško - leksikalna skladnost v letih 1910, 1949, 2010. V definicijah iz let 1992 in 2010 se pojavlja d. s. *čiste* / snovi, ki postane v zaključnem vzorčnem letu (2010) še bolj specificiran kot *natančno določeno* / sestavo. Leksikalni d. s. *različnih* / elementov beležimo tudi kot učbeniški d. s. zgolj v letu 2003, medtem ko se opredelitev le-tega v letu 1910 nanaša na snovi.

(d. s. **Sn**): Začetna učbeniška definicija (1910) termina snov elementa **differentia specifica** sploh ne vključuje, zato aktualna učbeniško-leksikalna evalvacija le-tega tudi ni mogoča. Od vseh vzorčnih učbeniških definicij tega termina, je zgolj **d. s. izmerjena** / masa (opredeljen leta 1992) najbrž tudi edini primerljiv z leksikalno *mirovno*/maso. Vsi preostali pa so docela različno specificirani, in sicer od primerov konkretnih snovi (npr. zrak, 1949) preko oznak splošne snovne klasifikacije, npr.: *anorganska, organska, umetna,...* (1961) do pridevniških besed, npr.: *izdelani, uporabni* / predmeti, *točno določeno* / sestav, fizikalne in kemijske lastnosti, *homogene, heterogene* (snovi) / velikost delcev, navedenih v zaključni definiciji l. 2010.

(d. s. **Zom**): Prisotnost strukturnega elementa **differentia specifica** kot pridevnika *neizpremenjena* (1910) oz. zapisa *se ne spreminja* / masa (1992) termina zakon o ohranitvi mase je sicer zabeležena tekom celotnega obdobja, vendar pomen le-tega ni identično enak leksikalnemu **d. s. enaka, skupna**. Nesporno temu primerljiv postane učbeniški **d. s. enaka (natančno)** šele v zadnjih treh letih proučevanega vzorčnega obdobja (1910– 2010).

SKLEPNE UGOTOVITVE

Iz zaključkov opravljene analize lahko sklepamo, kako učinkovito se je slovensko strokovno izražanje (na stopnji osnovnega- in srednjega izobraževanja) odzivalo (tekem stoletnega časovnega obdobja (1910–2010) na razvoj dosežkov raznolikih kemijskih znanosti, kakor tudi na morebitne spremembe zapisa nekaterih že uveljavljenih kemijskih terminov. Glede spremenljivosti ali stalnosti terminološke rabe tekom tega obdobja namreč ugotavljamo, da ni bilo zaznavne pomenske razlike uveljavljenih terminov, le da se zgolj pri nekaterih od teh kaže razlika v njihovih zapisih. Z vidika obravnavanega predmetnega področja je zaznana tudi večpomenskost izbranih terminov. Nadaljnja analizna ugotovitev se nanaša na tujejezični izvor večine terminov.

Za strukturno analizo in interpretacijo njenih dosežkov je bilo izbranih naslednjih pet primerkov kemijskih terminov: ✓ Molekula, ✓ Reakcija (kemijska), ✓ Spojina, ✓ Snov, ✓ Zakon o ohranitvi mase, opredeljenih z oznako **MRSpSnZom**.

Definicije omenjenih učbeniških terminov, kot tudi nekaterih subterminov (npr. analiza, adicija in drugi, značilni za termin kemijska reakcija) so pretežno realnega tipa, temu sledita deskriptivni in genetski tip. Ugotavljamo tudi zastopanost različnih vrst definicij istega termina (npr. za termin molekula je bila prepoznana večina vrst z izjemo nominalne).

Zaradi kompleksne sestave definicij teh terminov (nekaterih) je bilo pri definicijah istega termina (npr.: snov/substanca, materiali) opredeljenih več primerkov strukturnih elementov od definiranega izraza = določene (definied(um) – dd, posledično tudi rodu (genus proxim(em) – g. p. do vrstne razlike (diferentia specifica) – d. s. Nekatero ugotovitve opravljene kronološke analize definicij terminov interpretacijske peterke **MRSpSnZom** so razvidne iz zbirnika strukturnih elementov teh terminov (str. 56–70)

Za ponazoritev so v nadaljevanju zapisane **spremembe definicijskih strukturnih elementov**, kakor so se le-te dogodile za ključni kemijski termin SNOV, in sicer: ob elementu **definiendum (dd)** *snov* (enotnem skozi celo stoletno obdobje) se sinonim *tvarina* (iz začetnega leta (1910) ohranja še v naslednjem vzorčnem letu (1949), medtem ko je dd *snov* zamenjan s sinonimom *materija*. Nabor dd strukturnih elementov postane pester leta 1961, ko se pojavita še dodatna sinonima, in sicer *materiali* in *substance*. Tudi po letu 1961 se oba omenjena dd sinonima – *materiali* (kot splošen in gradbeni termin) in *substance* (kot splošen termin) – še pojavljata kot definicijska dd strukturna elementa.

Tudi glede strukturnega elementa **genus proximum (g. p.)** termina *snov* ni definicijske enotnosti, saj se *tvarina* kot začetna opredelitev (1910, 1949) tega elementa že v nadaljnjem letu 1961 preoblikuje v *bitnost* in se kot taka ohranja tudi v preostalih letih (1992, 2003, 2010). Opredelitveno pestrost tega strukturnega elementa pa pomeni vzorčno leto 1961, ko beležimo dva dopolnilna g. p. elementa, in sicer *predmet* ter *elementi in spojine*, pri čemer se prvi od obeh ohranja tudi še v letu 2010. Nenazadnje, tega leta je hkrati zabeležen tudi g. p. *mešanice snovi*.

Seveda lahko zabeležimo tudi kronološko zelo raznoliko opredelitev strukturnega elementa **diferentia specifica (d. s.)**, katerega začetna (1910, 1949) opredelitev *prostor, teža in svojstva* se v letu 1961 prične dalje širiti, členiti in opredeliti (konkretizirati) vse tja do zaključnega 2010 leta, ko se kot d. s. pojavijo: *izdelan, uporaben / predmet, naravna, živa, neživa, pridobljena, umetna / bitnost, uporabna / snov, homogena, heterogena / velikost delcev in točno določen / sestav, lastnosti / snovi*.

Iz ugotovitev evalvacije leksikalne skladnosti ključnih strukturnih elementov učbeniških definicij posameznih terminov interpretacijske (razlagalne) peterke MRSpSnZom lahko povzamemo, kakor sledi v nadaljevanju od (A) do (C).

(A) Strukturni element **definiendum (dd)** po terminih MRSpSnZom:

(1) *molekula* kot **dd** učbeniškega termina molekula je celotno preučevano obdobje (1910–2010) enoten in leksikalno skladen, medtem ko se v vzorčnih letih 1910 1961 in 1992 in pojavlja tudi dvoje diferenciranih dd – *molekula elementa in molekula spojine*;

(2) tudi za **dd** termina (kemijska) reakcija je veljavna leksikalna skladnost oz. enakost (identičnost) le-tega z učbeniški definicijami proučevanega obdobja;

(3) veljavna je tudi učbeniška leksikalna skladnost strukturnih elementov **dd** terminov spojina in snov celotno preiskano obdobje (1910–2010);

(4) popolna učbeniška leksikalna skladnost **dd** za termin zakon o ohranitvi mase se pojavi šele v zadnjih vzorčnih letih (1992, 2003, 2010) preiskovanega obdobja, sicer pa beležimo številne razvojne spremembe kot netočnosti glede terminološke opredelitve tega strukturnega elementa (npr. skupna teža v pomenu leksikalnega dd *obranitev mase*).

(B) Strukturni element **genus proximum (g. p.)** po terminih MRSpSnZom:

(1) za termin molekula je ta strukturni element, ki je leksikalno opredeljen kot *delci elementov in spojin*, docela skladen z g. p. elementi učbeniških definicij tega termina zgolj v letih 1949 in 1961, sicer se za **g. p. delec** pojavlja (v preostalih letih) tudi udejanjanje načela od splošnega h konkretnemu, npr.: od g. p. *delci (gradniki, enota) snovi* (1992) do g. p. *atomov elementa* (2003).

(2) enoten učbeniški rodni pojem **g. p. snov** termina kemijska reakcija iz prve polovice preiskovanega obdobja je leksikalno skladen (delci, masa, prostornina) medtem ko po letu 1992 postaja ta skladnost zgolj deloma primerljiva, npr. g.p. *produkti reakcij* (1992) oz. *spojin* (2003).

(3) za učbeniški **g. p. elementi** termina spojina ugotavljamo leksikalno skladnost (ob siceršnjem razhajanju) zgolj v letih 1992 in 2003 (v navezi s *spojine* pa tudi v letu 2010).

(4) za termin snov je veljavna učbeniška-leksikalna skladnost za **g. p. bitnost** \approx *maso* omejena na drugo polovico vzorčnega obdobja (1961, 1992, 2003 in 2010), preoblikovan kot *bitnost* \approx *maso in prostorom* (1910, 1949, 1992). Za učbeniška g. p. *svojstva* (v začetnem 1910. letu) in *predmet* (v letih 1961 in 2010) je ugotovljena leksikalna neskladnost rabe tega strukturnega elementa.

(g. p. **Sn**) Veljavna učbeniško-leksikalna skladnost rodnega pojma **genus proximum** termina snov je ugotovljena za bitnost z *maso* (1961, 1992, 2003, 2010) in *prostorom* (1910, 1949, 1992); *težja* kot g. p. iz prve polovice (1910, 1949) stoletnega obdobja pa potrjuje, da tedaj ni bilo pomenskega razlikovanja med težo in maso; ugotovljena je tudi leksikalna neskladnost tega elementa, opredeljenega kot *svojstva* na začetku (1910) in *predmet* v letih 1961 in 2010 preučevanega obdobja ob poudarku, da se v zadnjem od obeh pojavi leksikalno skladen g. p. *delci*.

(5) že izhodiščni učbeniški **g. p. množina elementov** termina zakon o ohranitvi mase ni skladen z leksikalnim g. p. *masa reaktantov, produktov*, ki kljub nadaljnem preoblikovanju (npr. *težja snovi* iz leta 1961) ostaja vse do 1992. leta, opredeljen kot (*vsota*) *mas*, še naprej leksikalno zgolj delno skladen.

(C) Strukturni element **differentia specifica (d. s.)** po terminih MRSpSnZom:

(1) pri terminu molekula se za leksikalni strukturni element **d. s. najmanjši, nedeljiv** / *delec* v učbeniških definicijah pojavljajo ustrezno opredeljeni približki le-tega, in sicer od *majbna* / *masa* (1910) preko *najmanjši, samostojni* / *delci* (1949, 1961, 1992). Glede leksikalno opredeljenega d. s. *fizikalne in kemijske* / ohranjene lastnosti se le-ta pojavlja kot *ista* / *svojstva* oz. *iste značilne* / lastnosti zgolj v letih (1910 in 1949). Za nekatere druge opredelitve učbeniškega d. s. elementa, kot npr. *nevtralna* / molekula (2010) / *delec* pa ni leksikalne prepoznavnosti.

(2) za termin kemijska reakcija lahko učbeniška **d. s. snovna** / sprememba, *čisto druga* / snov, *z drugimi* / *svojstvi* t.j. lastnostmi oz. *dve ali več novih* / snovi lahko opredelimo kot zvezno definicijsko značilnico tega termina, ki je tudi leksikalno skladna (*snovna* / sprememba, *ene ali več* / elementov, spojini; *nove* / spojine), sicer pa preostali **d. s.** iz zadnjih dveh let že presegajo okvire tega leksikalno opredeljenega strukturnega elementa.

(3) pri terminu spojina je za strukturni element **d. s. dve ali več** / snovi, elementov ugotovljena leksikalnaučbeniška skladnost v treh letih (1910, 1949, 2010), medtem ko se v zaporednih vzorčnih letih 1992 in 2010 pojavlja tudi leksikalno neopredeljen **d. s. čiste** / snovi, ki postane v zaključnem letu (2010) še bolj specificiran kot *natančno določeno* / sestavo. V vzorčnih letih 2003 in 2010, se pojavlja tudi leksikalni **d. s. različnih**, in sicer se le-ta v prvem od obeh let nanaša na elemente v drugem pa na snovi. Leksikalno opredeljen strukturni element **d. s. kemijske** / vezi pa ostaja neprepoznaven v učbeniških definicijah tega termina.

(4) začetna (1910) učbeniška definicija termina snov elementa vrstna razlika **d. s.** sploh ne vključuje, zato je ni mogoča aktualna učbeniška leksikalna evalvacija le-tega. Z leksikalnim **d. s. mirovno** / maso je edini primerljiv učbeniški **d. s. izmerjena** / masa (1992), medtem ko so vsi preostali **d. s.** drugače specificirani, od primerkov konkretnih snovi (1949), dalje splošnih klasifikacijskih oznak (1961) do nekaterih pridevniško oblikovanih opredelitev (2010).

(5) nesporna učbeniška leksikalna skladnost leksikalnega strukturnega elementa **d. s. enaka, skupna** / masa reaktantov, masa produktov za termin zakon o ohranitvi mase je veljavna šele v zadnjih vzorčnih letih (2003, 2010), medtem ko pomen učbeniških različic **d. s.** od začetnega *neizpremenjena* (1910) / množina do *se ne spreminja* / masa (1992) le ni identično enak zgoraj zapisanem leksikalnem pomenu.

Poznavanje strukturne analize definicij kemijskih terminov je posebnega pomena za potrebe zdaj magistrskega oz. predhodnega dodiplomskega izobraževanja učiteljev kemije, ki bodo udeleženi svoje poučevalno poslanstvo vzdolž celotne izobraževalne vertikale. Ta kompetenca je tista, ki pripomore ne samo večji sporočilnosti učiteljevega poučevanja, ampak posledično tudi pri podiranju »mitov« o nerazumljeni kemiji kot šolskem predmetu, priljubljenem le malokaterim učencem in dijakom posameznih generacij šolajoče mladine. Zatorej ob učenju kemije kot obveznem učnem predmetu k bolj razumljenemu

učenčevemu poznavanju kemijskega vedenja, še posebej k usvajanju drobca nepojmljivo bogatega znanja kemije kot ključne naravoslovne znanosti, ob spodbudi ene od skrivnosti učenja po Konfuciju, ki nam zapoveduje: *»Uči se kot da stvari ne bi dojel, pa da se vendar bojiš, da znanja ne bi izgubil«* [58, str. 131].

VIRI IN LITERATURA

- [1] Aristotel: Metafizika, 1027, b25. V: D. Šuster, Moč argumenta, Logika in kritično razmišljanje, I. Carstvo argumentov, Pedagoška fakulteta Maribor, 1998. ISBN 86-80693-39-1, pridobljeno 24.2.2018 iz http://www2.arnes.si/~sursust/1998_Carstvo.html.
- [2] A. Legan Ravnikar. »Razvoj slovenskega strokovnega izrazja« / *Development of Slovenian terminology*.« V: Terminologija in sodobna terminografija / *Terminology and Modern terminography*. Ljubljana: Založba ZRC, 2004, str. 54.
- [3] T. Vinko. »Kemijska terminologija v osnovnošolskih in srednješolskih programih.« Skupno diplomsko delo (mentorici-D. Sikošek in I. Stramlič Breznik), Oddelek za kemijo-Katedra za izobraževalno kemijo, Fakulteta za naravoslovje in matematiko, Oddelek za slovanske jezike in književnosti, Filozofska fakulteta, Univerza v Mariboru, Maribor, 2013, str. 4–7, 52–59.
- [4] M. Orožen. »Prepleti medzvrstnih jezikovnih prvin v strokovnih besedilih prve polovice 19. Stoletja.« V: Razvoj slovenskega strokovnega jezika (ured. Irena Orel), Ljubljana: Filozofska fakulteta, Oddelek za slovenistiko, Center za slovenščino kot drugi/tuji jezik, [Obdobja. Metode in zvrsti, 24], 2007, str. 68. ISBN 978-961-237-193-7
- [5] A. Legan Ravnikar. »Razvoj slovenskega strokovnega izrazja« v: Terminologija in sodobna terminografija (ured. Nina Ledinek, Mojca Žagar Karer in Blaž Trebar), Ljubljana: Založba ZRC, ZRC SAZU, 2009, str. 49. ISBN 978-961-254-158-3
- [6] V. Sruk. Filozofsko izrazje in repertorij. Pomurska založba, 1980, str. 58–59.
- [7] G. Petrovič. Logika. Četnaesto izdanje, Zagreb: Školska knjiga, 1981, str. 137–138.
- [8] D. Šuster. Moč argumenta: logika in kritično razmišljanje. Maribor: Pedagoška fakulteta, 1998, str.: 94–95. ISBN 86-80693-39-1
- [9] M. Uršič in O. Markič. Osnove logike. Ljubljana: Filozofska fakulteta, Oddelek za filozofijo, 1997, str. 38.
- [10] »Definicija, V: *Wikipedija prsta enciklopedija*, pridobljeno 7.1.2018, iz <https://sl.wikipedia.org/wiki/Definicija>.

- [11] A. Ule. Mali leksikon logike. Ljubljana: Tehniška založba Slovenije, 1997, str. 83–84.
- [12] Š. Vintar. Terminologija, Terminološka veda in računalniško podprta terminografija. Ljubljana: Znanstvena založba Filozofske fakultete Univerze v Ljubljani, Oddelek za prevajalstvo, 2008, str. 18.
- [13] A. Drevenšek. »Vrste definicij, Terorizem – poskus realne definicije«. Diplomsko delo, Univerza v Mariboru, Filozofska fakulteta, Oddelek za filozofijo, Maribor, 2010, str.: 7–8, 12–13.
- [14] Delovna skupina za naravoslovje v 6. razredu Tatjana Verčkovnik idr. »Učni načrt: program osnovnošolskega izobraževanja. Naravoslovje 6«, 1. natis, [elektronski vir]. Ljubljana: Ministrstvo za šolstvo, znanost in šport: Zavod Republike Slovenije za šolstvo, 2000, pridobljeno 10.8.2011 iz http://www.mizs.gov.si/fileadmin/mizs.gov.si/pageuploads/podrocje/os/devetletka/predmeti_obvezni/Naravoslovje_6_obvezni.pdf
- [15] Delovna skupina za naravoslovje v 7. razredu Milan Brumen idr. »Učni načrt: program osnovnošolskega izobraževanja. Naravoslovje 7«, 1. natis, [elektronski vir]. Ljubljana : Ministrstvo za šolstvo, znanost in šport: Zavod Republike Slovenije za šolstvo, 2000, pridobljeno 10.8.2011 iz: http://www.mss.gov.si/fileadmin/mss.gov.si/pageuploads/podrocje/os/devetletka/predmeti_obvezni/Naravoslovje_7_obvezni.pdf.
- [16] Predmetna kurikularna skupina za kemijo Margareta Vrtačnik idr. » Učni načrt: Osnovna šola, Kemija, 8. razred (64 ur), 9. razred (70 ur)«. Sprejeto na 22. seji strokovnega sveta RSS za splošno izobraževanje, 1998 .
- [17] Predmetna komisija A. Bačnik idr. »Učni načrt: Kemija: splošna gimnazija, obvezni predmet (210 ur), izbirni predmet (3 x 35 ur), matura (105 + 35 ur)«. Ljubljana: Zavod RS za šolstvo, potrjeno na 110. Seji Strokovnega sveta RS za splošno izobraževanje, 2008.
- [18] A. Poberžnik, M. Skvarč, I. Verovnik in M. Vičar. »Katalog znanja, SPI, Naravoslovje 132 ur«. Potrjeno na 99. Seji Strokovnega sveta RS za splošno izobraževanje, 2007.
- [19] A. Poberžnik, M. Turk, N. Malek idr. »Katalog znanja, SSI+PTI, Kemija 68 ur.« Potrjeno na 99. Seji Strokovnega sveta RS za splošno izobraževanje, 2007.
- [20] A. Poberžnik, R. Kožlakar, N. Malek idr. »Katalog znanja, SSI+PTI, Kemija 105 ur«. Potrjeno na 108. Seji Strokovnega sveta RS za splošno izobraževanje, 2007.
- [21] A. Poberžnik, N. Malek, A. Bačnik idr. »Katalog znanja, SSI+PTI, Kemija 170 ur, splošnoizobraževalnih vsebin za biotehniško področje.« Potrjeno na 99. Seji Strokovnega sveta RS za splošno izobraževanje, 2007.
- [22] Balt. Baebler. »Kemija in mineralogija za IV. razred realk in za sorodne šole«. Ljubljana: Katoliška bukvarna, 1910, str. 1,3, 5, 14–18, 36–37, 39–40, 43, 127.
- [23] P. Krivačič in R. Seifert (predelani slovenski tekst priredil Č. Nučič). »Kemija«. Učbenik za nižjo stopnjo strokovnih šol in za tečaje, Ljubljana: Državna založba Slovenije, 1949, str. 8, 27–29, 30–31, 36, 78,
- [24] M. Krajčinović in V. Hahn . »Organska kemija za osmi razred gimnazij« [prevedla K. Dobovišek in I. Krečič]. Ljubljana: Državna založba Slovenije, 1957, str. 25–26.
- [25a] I. Zobec. »Kemija.« Ljubljana: Državna založba Slovenije, 1948, str. 4, 7–8, 15, 18.
- [25b] I. Zobec. »Kemija«. Ljubljana: Državna založba Slovenije, 1961, str. 3–4, 7–8, 21, 24, 110–111, 121;

- [26a] J. Brenčič in F. Lazarini. »Splošna in anorganska kemija za gimnazije, strokovne in tehniške šole«. Ljubljana: Državna založba Slovenije, 1992, str. 1, 5, 11–13, 15, 19–20, 29, 35, 44–45, 71, 74, 106.
- [26b] F. Lazarini in J. Brenčič. »Splošna in anorganska kemija.« Ljubljana: Državna založba Slovenije, 1992, str. 87.
- [27] M. Košele idr. »Kemija 8, učbenik za kemijo v 8. razredu devetletnega osnovnošolskega izobraževanja«. Ljubljana: Tehniška založba Slovenije, 2003, str. 8, 13, 18, 22, 28, 34, 38, 41, 74, 104–105, 117, 119–120.
- [28] I. Zbašnik Zabovnik, R. Ipavec, N. Režek Donev idr. »Kemija 9, učbenik za 9. razred devetletne osnovne šole«. 1. Natis, Ljubljana: Tehniška založba Slovenije, 2003, str. 24, 36, 40, 69–70, 75, 95–96.
- [29] B. Čeh in D. Dolenc. »Snovi, okolje, prehrana: učbenik za kemijo v srednjih strokovnih šolah.« 1. Izd., 1. Natis, Ljubljana: Državna založba Slovenije, 2010, str. 6, 10, 7–8, 15, 33, 39–41, 44–45, 51, 88, 113–114, 117, 119–120, 135.
- [30] A. Bajec idr. »Slovar slovenskega knjižnega jezika (SSKJ)«. Izdala Slovenska akademija znanosti in umetnosti [in] Znanstvenoraziskovalni center Slovenske akademije znanosti in umetnosti, Institut za slovenski jezik Frana Ramovša, Ljubljana: Državna založba Slovenije, 1997, str. 47, 1146–1147. ISBN 86-341-1111-3.
- [31a] Market House Books Ltd. »Concise Dictionary of Chemistry«, Oxford: Oxford University Press, 1985, str. 65, 77, 155. ISBN 0 19 866143 6.
- [31b] »Concise Dictionary of Chemistry« V&S Publishers, [Online], pridobljeno 25.4.2017 iz <https://www.vspublishers.com>; ISBN 978-935-05733-0-3.
- [32] »Concise Dictionary of Science. A Perfect Reference for Aspirants of IAS, IIT-JEE, AIEE, CASE_PMT, and students of all Age Groups.« Ed. 2013, V&S Publishers, [Online], pridobljeno 25.4.2017 iz <http://www.vspublishers.com>.
- [33] »Definitions«. British Dictionary, [Online], pridobljeno 21.1.2017 iz: <http://www.Dictionary.com/browse/isomerism>.
- [34] »Kemija«. Leksikoni Cankarjeve založbe. Sodelavci pri slovenski izdaji: V. Abram, J. Dolar-Bergant, J. Duhovnik idr. Ljubljana: CZ, 1976, str. 10, 93.
- [35] »Handbook of Chemistry and Physics. A Ready-Reference Book of Chemical and Physical Data.« (Edit. Robert C. Weast), CRC Press Inc, 1974, p. F95. ISBN 087819-454-1.
- [36] M. Ogrizek (urednica prve knjige). »Slovenski veliki leksikon 1: A–G (zv.1)«. Ljubljana: Mladinska knjiga Založba, str. 492. ISBN 86-11-17619-7.
- [37] M. Ogrizek (urednica tretje knjige). »Slovenski veliki leksikon 3: P–Ž, (zv.3)«. Ljubljana: Mladinska knjiga Založba, 2005, str. 55, 263, 764. ISBN 86-11-16039-8.
- [38] M. Javornik (ured.). »Veliki splošni leksikon v osmih knjigah, Prva knjiga A–Ch«. Ljubljana: DZS, 1997, str. 30. ISBN 86-341-1284-5.
- [39] M. Javornik (ured.). »Veliki splošni leksikon v osmih knjigah, Šesta knjiga P–Rž, (izv. 6)«, Ljubljana: DZS, 1998, str. 3174. ISBN 86-341-2033-3.
- [40] IUPAC Compendium of Chemical Terminology (Gold Book), Version 2.3.3 2014-02-24, <https://goldbook.iupac.org/pdf/goldbook.pdf>; Index, Enthalpy, H , str. 514.
- [41] Alan D. Mc Naught and Andrew Wilkinson (Royal Society of Chemistry, Cambridge, UK). »IUPAC Compendium of Chemical Terminology«, 1997, [Online], pridobljeno 25.4.2017 iz <https://goldbook.iupac.org/html/R/R05230.html>.

- [41S] IUPAC, Gold Book, alphabetical index, **S**, structural formula; pridobljeno 25.4.2017 iz <http://goldbook.iupac.org/html/S/S06061.html>.
- [41E] IUPAC, Gold Book, alphabetical index, **E**, endothermic reaction, pridobljeno 6.2.2018 iz <https://goldbook.iupac.org/html/E/E02095.html>.
- [41F] IUPAC, Gold Book, alphabetical index, **F**, Functional group; pridobljeno 27.4.2017 iz <http://goldbook.iupac.org/html/F/F02555.html>.
- [41I] IUPAC, Gold Book, alphabetical index, **I**, isomer, pridobljeno 28.4.2017 iz <https://goldbook.iupac.org/html/I/I03289.html>.
- [41M] IUPAC, Gold Book, alphabetical index, **M**, mole, pridobljeno 27.4.2017, iz <http://goldbook.iupac.org/html/M/M03980.html>.
- [41P] IUPAC, Gold Book, alphabetical index, **P**, polymerization, pridobljeno 27.4.2017 iz <https://goldbook.iupac.org/html/P/P04740.html>.
- [42] en. Wikipedia [The free Encyclopedia], Science, Chemistry, <https://en.wikipedia.org/wiki/Portal:Chemistry>[42.1-42.23].
- [42.1] »*Analysis of water chemistry*«, v: en. Wikipedia, pridobljeno 6.1.2018 iz https://en.wikipedia.org/wiki/Analysis_of_water_chemistry.
- [42.2a] »*Analytical Chemistry*«, v: en. Wikipedia, pridobljeno 6.1.2018 iz https://en.wikipedia.org/wiki/Analytical_chemistry.
- [42.2b] »*Analizna Kemija*«, V: sl. Wikipediija pridobljeno 6.1.2018 iz https://sl.wikipedia.org/wiki/Analizna_kemija.
- [42.3] »*Cis-trans isomerism and E-Z notation* (edit)«, v: en. Wikipedia, pridobljeno 5.2.2018 iz [<http://en.wikipedia.org/wiki/Stereoisomerism#Enantiomers>].
- [42.4] »*Chain Isomerism*«, v: en. Wikipedia, pridobljeno 29.4.2017 iz https://en.wikipedia.org/wiki/Structural_isomer#Chain_isomerism.
- [42.5a] »*Chemical affinity*«, v: en. Wikipedia, pridobljeno 22.4.2017 iz https://en.wikipedia.org/wiki/Chemical_affinity.
- [42.5b] »*Chemical affinity, Modern conceptions*«, v: en. Wikipedia, pridobljeno 22.4.2017 iz https://en.wikipedia.org/wiki/Chemical_affinity#Modern_conceptions.
- [42.6] »*Conformational Isomerism*«, v: en. Wikipedia, pridobljeno 30.4.2017 iz https://en.wikipedia.org/wiki/Conformational_isomerism.
- [42.7] »*Conservation of mass*«, V: en. Wikipedia, pridobljeno 25.4.2017 iz https://en.wikipedia.org/wiki/Conservation_of_mass.
- [42.8] »*Chemical compounds*«, v: en. Wikipedia, pridobljeno 30.4.2017 iz https://en.wikipedia.org/wiki/Chemical_compound.
- [42.9] »*Functional group isomerism* (edit)«, v: en. Wikipedia, pridobljeno 21.1.2017 iz https://en.wikipedia.org/wiki/structural_isomer#Functional_group_isomerism.
- [42.10] »*Hydrogen bond*«, v: en. Wikipedia, pridobljeno 25.4.2017 iz https://en.wikipedia.org/wiki/Hydrogen_bond.
- [42.11] »*Intermolecular bonding* [edit]«, v: en. Wikipedia, pridobljeno 25.4.2017 iz https://en.wikipedia.org/wiki/Chemical_bond#Intermolecular_bonding.
- [42.12] »*Isomerization*«, v: en. Wikipedia, pridobljeno 24.4.2017 iz <https://en.wikipedia.org/wiki/Isomerization>.
- [42.13] »*Matter, Definition of substance, Mixture*«, v: en. Wikipedia, pridobljeno 22.4.2017 iz <https://en.wikipedia.org/wiki/Matter>. <https://en.wikipedia.org/wiki/Mixture>.
- [42.14] »*Mole (unit)*«, v: en. Wikipedia, pridobljeno 27.4.2017, iz [https://en.wikipedia.org/wiki/Mole\(unit\)](https://en.wikipedia.org/wiki/Mole(unit)).

- [42.15] »*Molecule*«, v: en. Wikipedia, pridobljeno 22.07.2017, iz <https://en.wikipedia.org/wiki/Molecule>.
- [42.16] »*Neutralization*«, v: en. Wikipedia, pridobljeno 6.1.2018 iz [https://en.wikipedia.org/wiki/Neutralization_\(chemistry\)](https://en.wikipedia.org/wiki/Neutralization_(chemistry)).
- [42.17] »*Oksidacijsko stanje*«, v: Wikipedia [slobodna enciklopedija], pridobljeno 25.4.2017 iz https://bs.wikipedia.org/wiki/Oksidacijsko_stanje.
- [42.18] »*Chemical synthesis*«, v: en. Wikipedia, pridobljeno 27.4.2017 iz https://en.wikipedia.org/wiki/Chemical_synthesis.
- [42.19] »*Reactivity (chemistry)*«, v: en. Wikipedia, pridobljeno 22.4.2017, iz [https://en.wikipedia.org/wiki/Reactivity_\(chemistry\)](https://en.wikipedia.org/wiki/Reactivity_(chemistry)).
- [42.20] »*Stereochemistry*«, v: en. Wikipedia, pridobljeno 21.1.2017 iz <http://en.wikipedia.org/wiki/Stereochemistry>.
- [42.21] »*Structural isomer*«, v: en. Wikipedia, pridobljeno 21.1.2017 iz https://en.wikipedia.org/wiki/Structural_isomer.
- [42.22] »*Valence (chemistry)*«, v: en. Wikipedia, pridobljeno 25.4.2017 iz [https://en.wikipedia.org/wiki/Valence_\(chemistry\)](https://en.wikipedia.org/wiki/Valence_(chemistry)).
- [43] D. Rittner and R. A. Bailey, 2005, »*Reactive, Reactivity*«. In: Encyclopedia of Chemistry [on line], str. 233, pridobljeno 25.4.2017 iz <http://dl.offdownload.ir/ali/Encyclopedia%20Of%20Chemistry.pdf>.
- [44] A. D. Jenkins (UK), P. Kratochvíl (Czech Republic), R. F. T. Stepto (UK), and U. W. Suter (Switzerland) (Working group), »*Polymerization*«, V: Glossary of basic terms in polymer science (IUPAC Recommendations 1996), Pure & Appl. Chem., Vol. 68, No. 12, pp. 2305, 1996, [Online], pridobljeno 12.2.2018 iz <https://www.iupac.org/publications/pac/1996/pdf/6812x2287.pdf>.
- [45] »*Chemical compound*«, v: Chemistry Glossary, pridobljeno 25.4.2017 iz <https://glossary.periodni.com/glossary.php?en=chemical+compound>.
- [46.1] »*Definition of Substance*«, v: Chemicool Dictionary, pridobljeno 25.4.2017 iz <https://www.chemicool.com/definition/substance.html>. [46.2] »*Definition of Compound*«, v: Chemicool Dictionary, pridobljeno 25.4.2017 iz <https://www.chemicool.com/definition/compound.html>.
- [47] M. Drogenik, »Zbrana gradiva iz splošne in anorganske kemije«, Maribor: Fakulteta za kemijo in kemijsko tehnologijo, 1999. ISBN 86-435-0282-0.
- [48] M. Krajčinović in V. Hahn. »Organska kemija za VIII. razred gimnazije«. Sa 75 slika. A. organska kemija. B. Jednostavni pokusi s področja organske kemije, Zagreb: Nakladni zavod Hrvatske, 1947.
- [49] Ertrella E. Mendoza and Teresita F. Religioso. »Chemistry« (1. ponatis). Quezon City: Phoenix Publishing House, inc., 1996.
- [50] »*Functional Isomerism*«, pridobljeno 29.4.2017 iz <http://jeechemistry.com/organic/functional-isomerism/>.
- [51.1] A. M. Helmenstine, »Synthesis Reaction Definition«, pridobljeno 6.1.2018 iz <https://www.thoughtco.com/synthesis-reaction-definition-and-examples-604040>.
- [51.2] A. M. Helmenstine, »*Decomposition Reaction Definition*«, pridobljeno: 6.1.2018 iz <https://www.thoughtco.com/definition-of-decomposition-reaction-604995>.
- [52] »*Valence*«, v: Glossary of terms used in physical organic chemistry (IUPAC Recommendations 1994), (P.Muller), Pure & Appl. Chem., Vol. 66 No. 5, pp. 1175, 1994, pridobljeno 25.4.2017 iz <https://pdfs.semanticscholar.org>.

- [53] »*Valence*«, v: Glossary of Chemistry Terms and Definitions, pridobljeno 25.4.2017 iz <https://sciencestruck.com/chemistry-glossary-terms-definitions#V>.
- [54] « *Valence number*«, v: Dictionary of Petro Terms, pridobljeno 30.4.2017 iz <https://www.petropedia.com/definition/9736/valence-number>.
- [55] »*Valence number*«, v: Yahoo Answers, pridobljeno 30.4.2017 iz <https://answers.yahoo.com/question/index?qid=20061009185953AA7EEZm>.
- [56] »*Definition of oxidation state*«, v: The dictionary *by* Merriam-Webster, pridobljeno 25.4.2017 iz <https://www.merriam-webster.com/dictionary/oxidation%20state>.
- [57] »*Conversation of mass*«, in: Definitions and Formulas, Handbook of Chemistry and Physics, A Ready-Reference Book of Chemical and Physical Data, (Edit. Robert C. Weast), CRC Press Inc, 1974, p. F 88, ISBN 087819-454-1.
- [58]. Konfucij. Pogovori, Druga izdaja, (prevod Maja Milčinski). Ljubljana: Cankarjeva založba (Zbirka Misel in čas), str. 131. ISBN 86-361-0451-3.

STOLETEN STRUKTURNI RAZVOJ DEFINICIJ KEMIJSKIH TERMINOV ZAJETIH V SLOVENSКИH OSNOVNOŠOLSKIH IN SREDNJEŠOLSKIH UČBENIKIH

Razširjen povzetek

Ta prispevek prinaša pregled razvojnih sprememb kemijske terminologije na področju slovenskega OŠ in SŠ kemijskega izobraževanja tekom stoletnega časovnega obdobja (1910–2010). Zastavljenih je bilo troje raziskovalnih vprašanj, ki izražajo:

(1) obseg kemijskih terminov (pojmov), evidentiranih v ključnih pedagoških dokumentih kemijskega izobraževanja: učnih načrtih (iz obdobja 1998–2008), katalogih znanja (leto 2007) in učbenikih - starejših (iz obdobja 1910–1961) in novejših (iz obdobja 1992–2010);

(2) vrsto sodobnih leksikalnih definicij osnovnih kemijskih términov avtorične samoizbire, t. i. terminološko interpretacijsko peterko (MRSpSnZom), in sicer: Molekula (M), Reakcija (kemijska) (R), Spojina (Sp), Snov (Sn) in Zakon o ohranitvi mase (Zom).

(3) strukturno analizo učbeniških definicij terminov interpretacijske peterke, iščoč spremembe v opredeljenosti njihovih definicij, kakor so le-te zapisane v učbenikih, rabljenih tekom stoletnega obdobja (1910–2010).

Spodaj navedeni analizni izsledki se nanašajo zgolj na raziskovalni vprašanji (2) in (3):

k (2) Definicije terminov MRSpSnZom v učbenikih so pretežno realnega tipa, temu sledita deskriptivni in genetski tip. Zapisani so tudi primeri različnih vrst definicij za isti termin, npr. termin molekula, kjer je mogoče opredeliti več tipov definicij (ob prednostni zastopanosti generičnega in manjkajočega nominalnega tipa). Nasproten primer predstavlja termin Zom, ki je v celotnem preučevanem obdobju opredeljen zgolj z realno kot edino vrsto definicije.

k (3) Definicije nekaterih od teh terminov so zelo kompleksne (npr.: snov / substanca, materiali), zato je pri njih opredeljenih več različic, sicer istega strukturnega elementa, npr. najbližjega rodu (genus proximum, g. p.) in posledično tudi vrstne razlike (differentia specifica, d. s.). Kot primer navajamo definicijo termina molekula iz leta 1992, kjer se strukturni element dd (definiendum) *molekula* povezuje z naslednjimi tremi g. p. (genus proximum): *gradniki snovi, večje skupine atomi in enota snovi*. Le-ti primerki g. p. so v neposredni navezi s sledečimi d. s. (diferentia specifica): *večine / snovi, nastopajo samostojno / gradniki snovi, povezani / atomi, osnovna gradbena / enota snovi*.

Kronološka strukturna analiza definicij terminov razlagalne (interpretacijske) peterke MRSpSnZom kaže na spremembe definicijskih strukturnih elementov. Omenjeno ugotovitev ponazarjamo na primeru ključnega kemijskega termina, imenovanega snov, ki kot **dd** ostaja enoten celo stoletno obdobje. Izraz *tvarina* se kot sinonim dd *snov* iz začetnega (1910) ohranja tudi še v naslednjem vzorčnem letu (1949), medtem ko *materija* postane ključni dd, torej je takrat **dd** opredeljen kot *materija, tvarina*. Že v tretjem vzorčnem letu (1961) se pojavijo trije izrazi, in sicer zraven *materije* še *materiali* in *substance*. Zadnja dva izraza (oba kot splošna, prvi pa tudi kot gradbeni termin) se kot definicijska **dd** redno pojavljata po letu 1961.

Seveda, pri terminu snov tudi ni kronološke enotnosti v opredeljenosti strukturnega elementa **g. p.**, katerega začetna (iz leta 1910) opredelitev (*prostor, težja, svojstva*) se že v nadaljnjem vzorčnem letu (1949) skrči zgolj na zadnjo od teh treh besed. Nakar znova sledi opredeljevalna pestrost, ko beležimo (1961. leta) naslednje štiri **g. p.** različice: *snovi (bitja = organizmi), lastnosti, predmeti in sestava*. V definiciji iz leta 1992 je **g. p.** znova skrčen zgolj na *masa in prostor*, nakar ostaja *masa* stalen **g. p.** vse do zaključnega 2010. leta.

Za termin snov ostaja raznolika tudi kronološka opredelitev strukturnega elementa **d. s.**, saj se le-ta od začetnega (1910) še *neopredeljenega* nato (1949) specificira (npr. *zrak, ... rastline, ... človek*) in takoj nato posploši (1961, npr. *organske, anorganske/snovi*). Po letu 2000 pa se pričenjajo širše opredelitve **d. s.**, vključujoč *prostor* (2003), nakar do konca 2010. leta še nadaljnja členitev: *izdelani, uporabni, točno določeno in homogeno-heterogeno*.

Opravljena je bila tudi evalvacija učbeniške leksikalne skladnosti posameznih strukturnih elementov (dd & g.p. & d.s.), opredeljenih v definicijah terminov razlagalne (interpretacijske) peterke MRSpSnZom. V nadaljevanju sledijo prikazi ugotovitev glede skladnosti strukturnih elementov učbeniških glede leksikalnih definicij, in sicer strnjeno za **dd** in **d. s.** ter nekoliko razširjeno za **g. p.** strukturni element.

(1) Skladnost strukturnega elementa določene (definiendum, dd)

(a) Prepoznana je skladnost **dd** učbeniških definicij terminov molekula, kemijska reakcija, spojina in snov z dd njihovih leksikalnih definicij skozi celotno proučevano obdobje (1910–2010);

(b) Popolna učbeniška leksikalna skladnost strukturnega elementa **dd** pri terminu zakon o ohranitvi mase se pojavi šele v vzorčnih letih 1992, 2003, 2010, sicer pa beležimo primere diferenciranih dd (pri terminu molekula) oziroma netočnosti v terminološki opredelitvi (pri terminu zakon o ohranitvi mase).

(2) Skladnost strukturnega elementa rodni pojem (genus proximum, g. p.)

(a) Za termin molekula ugotovljamo popolno skladnost **g. p.** učbeniških definicij z **g. p.** leksikalne definicije (*delci elementov in spojin*) zgolj v letih 1949 in 1961, sicer pa se za **g. p. delec** (v preostalih letih) pojavlja udejanjanje načela splošno→konkretno.

(b) Za termin kemijska reakcija je »učbeniški« **g. p. snov** iz prve polovice preiskovanega obdobja leksikalno skladen zgolj do leta 1992, na kar postane ta skladnost zgolj deloma primerljiva.

(c) Za termin spojina je ugotovljena učbeniška in leksikalna skladnost za **g. p. elementi** zgolj v vzorčnih letih 1992 in 2010.

(d) Za termin snov je veljavna učbeniška leksikalna skladnost za strukturni element **g. p. masa in prostor** v treh vzorčnih letih (1910, 1949, 1992), medtem ko je ugotovljena leksikalna neskladnost za učbeniški **g. p. svojstva** (v začetnem 1910. letu) in za **g. p. predmet** (v zaključnem 2010. letu).

(e) Za termin zakon o ohranitvi mase ugotovljamo, da ostaja učbeniški strukturni element **g. p. množina elementov** vseskozi (kljub preoblikovanemu kot *množina snovi* v letu 1961) neskladen z leksikalnim (*masa reaktantov in produktov*) oziroma delno skladen šele po letu 1992, ko je le-ta opredeljen kot (*vsota*) *masa*.

(3) Skladnost strukturnega elementa vrstna razlika (differentia specifica, d. s.)

(a) Za termin molekula je mogoče primerke **d. s.** učbeniških definicij (opredeljene v obdobju 1910-2010, npr.: najmanjši, ...) prepoznati, kot bolj ali manj ustrezne približke elementom **d. s.** leksikalnih definicij.

(b) Učbeniška in leksikalna skladnost **d. s.** pri terminu kemijska reakcija je veljavna le za posamične **d. s.** (npr. samostojni) in to zgolj za izbrana vzorčna leta (1949, 1961, 2010), pri čemer je obseg učbeniških **d. s.** v zadnjih dveh letih širši od obsega onih, leksikalno opredeljenih.

(c) Pri terminu spojina je ugotovljena leksikalnaučbeniška skladnost enega od opredeljenih **d. s.**, in sicer v začetnem, sredinskem in zaključnem vzorčnem letu.

(d) Presenetljiva je ugotovitev, da začetna definicija termina snov elementa **d. s.** sploh ne vključuje, primerljivo leksikalno skladnost kaže zgolj učbeniški **d. s. izmerjena** (1992) / masa, medtem ko je opredelitev preostalih drugačna.

(e) Za element **d. s.** (*enaka, skupna* / masa) učbeniških definicij termina zakon o ohranitvi mase ugotavljamo, da je le-ta leksikalno skladen šele v zadnjih treh letih (1992, 2003, 2010), sicer pa so izkazane razlike v opredeljenosti tega elementa.

A HUNDRED-YEAR DEVELOPMENT OF THE STRUCTURE OF DEFINITIONS OF BASIC CHEMICAL TERMS, COVERED IN SLOVENE PRIMARY AND SECONDARY TEXTBOOKS

Longer Summary

This paper presents an overview of the developmental changes in chemical terminology in the field of Slovenian elementary and secondary school education in the course of a century-long period (1910–2010). There were three research questions that were expressed:

- (1)** the scope (range) of chemical terms (concepts) recorded in the key pedagogical documents of chemical education: curricula (from the period 1998–2008), knowledge catalogues (the year 2007) and textbooks-older (from the period 1910–1961) and later (from the period 1992–2010);
- (2)** a series of modern lexical definitions of basic chemical terms (concepts) of the author's self-selection, i.e. (MRCSMCL), namely: Molecula (M), Reaction (chemical) (R), Compound (C), Substance (S) (Matter) and Law of Conservation of Mass (MCL);

(3) structural analysis of textbook definitions of terms (concepts) of the interpretative five in the definitions, as they are written in the textbooks used over the centuries period (1910-2010).

The analytical results listed below refer only to research questions (2) and (3):

Ad (2) Definitions of MRCSMCL terms in the textbooks are predominantly of a real type, followed by a descriptive and genetic type. There are also examples of different types of definitions for the same term, e.g. the term is a molecule, where several types of definitions can be defined (with the preferred representation of the generic and missing nominal type). The contrary example is the term MCL, which is defined solely as a real-life type of definition throughout the study period.

Ad (3) The definitions of some of these terms are very complex (eg matter / substance, materials), therefore, they define several synonyms) of the same structural element, e.g. the nearest genus (genus proximum, g. p.) and, consequently, also the species differences (differentia specifica, d. s.).

The illustration provides an example of the definition of the term molecule from 1992, where the structural element dd (definiendum) *molecule* is linked to the following three g. p. (genus proximum): *building blocks of a matter, a larger group of atoms and a matter (substance) unit*. Written versions of g. p. they are in direct contact with the following d. s. (diferentia specifica): *most / substances, independent / building materials, connected / atoms, basic building / unit of matter*.

The structural analysis for the definitions of the interpretative (explanatory) five MRCSMCL terms, performed chronologically, show the changes in the definitional structural elements.

This finding is illustrated by the example of a key chemical term called a substance which, as dd, remains united over a century-old period. The Slovenian term “tvarina” as a synonym for the substance from the initial sample year (1910) is still preserved in the next year (1949), while the *materia* becomes the key dd, therefore, dd is defined as matter, substance. Already in the third sample year (1961), three synonyms appear, next to material, even material and substance. The last two synonyms (both general as well as the first as a construction term) are regularly defined as the definitive dd only after 1961.

Of course, there is no chronological unity in the definition of the structural element of g. p. whose initial (1910) definition (space, weight, properties) already shrinks only to the last of these three words in the next sample year (1949). This is again followed by the definition diversity, when we record (in 1961) the following four g. p. versions: *substances (creatures = organisms), properties, objects and composition*. In the definition of 1992, g. p. again reduced only to the mass and space, on what remains the mass of g. p. until the end of 2010.

For the term substance the chronological definition of the structural element d. s. also remains diverse, since it has been specified to air, soil, plants, animals and man (in the year 1949) from the initial not yet defined (in 1910), and afterwards generalizes (in 1961) to *organic* and *inorganic* / substance (matter). After 1992 the broader definitions of the d. s. began, including the *measured* / mass and *occupied* space (in 2003), and further by the end of 2010, when elements are defined, such as: *made, usable*/objects, *alive and inanimate*/nature *precisely defined*/composition, *physical and chemical*/properties, *homogenous/ heterogeneous* /particle size.

An evaluation was carried out also for the textbook - lexical coherence for each of structural elements, such as dd, g. p. and d. s., defined in the definitions of the terms of the interpretative quintuplet MRCSMCL. Below are the results of the findings on the compliance of the structural elements of the textbooks with respect to lexical definitions, namely, concise for dd and d. s. and somewhat extended for g. p. structural element.

(1) Conformity of structural element the definiendum, dd (in logic: the expression to be defined)

(a) Throughout the period studied (1910-2010), the consistency the **dd** of textbook definitions of the following terms: molecule, chemical reaction, compound and substance with dd of their lexical definitions is recognized.

(b) The complete textbook-lexical conformity of this structural element for the term Law of Conservation of Mass only occurs in following sample years 1992, 2003, 2010; otherwise we record examples of differentiated **dd** (for the term molecule) or some inaccuracies in terminological definition (for the term Law of Conservation of Mass (MCL)).

(2) Conformity of the structural element the genus proximum, g. p. (in logic: a class of a closely adjacent)

(a) For the term of the molecule, we determine the complete compatibility of **g. p.** textbook definitions with **g. p.** lexical definitions (particles of elements and compounds) only in the years 1949 and 1961, otherwise, for **g. p.** particle (over the rest of the years) occurs the implementation of the principle from general to concrete.

(b) For the term chemical reaction, "textbook", **g. p.** the *substance (matter)* from the first half of the investigated period is lexically compatible only until 1992, to which this compliance becomes only partly comparable.

(c) For the term compound, the textbook-lexical compatibility was established for **g. p.** *elements* only in the sample years 1992 and 2010.

(d) The term substance (matter) is a valid textbook-lexical conformity for the structural element **g. p.** *mass and space* in three sample years (1910, 1949, 1992), whereas lexical inconsistency was found for the textbook **g. p.** *properties* (in the beginning of 1910) and for **g. p.** *subject* (in the closing year 2010).

(d) For the term Law of Conservation of Mass, we find that the structural element of the **g. p.** *the mole of elements* throughout (despite the transformation in 1961 as *the mole of matter*) is incompatible with the lexical (*mass of reactants and products*) or partly harmonized only after the year of 1992, when it is defined as the (*sum*) *mass*.

(3) Conformity of the structural element the differentia specifica, d. s. (in logic: that which causes a specific distinction; a number of individuals having common characteristics indigenous to them)

(a) For the term molecule its **d. s.** elements of the textbook definitions (defined in the period 1910–2010, e.g. the *smallest, ...*) can be recognized as more or less appropriate approximations to the **d. s.** elements of lexical definitions.

(b) The textbook - lexical consistency of the elements **d. s.** from the term the chemical reaction is valid only for the individual **d. s.** (e.g. autonomous), and only

for the selected sample years (1949, 1961, 2010), where the last two years volume of the textbooks' **d. s.** is wider than the range of those lexically defined.

(c) For the term compound, the textbook - lexical conformity **d. s.** is identified, namely one in the initial, mid and final sample year.

(d) Surprisingly, we find that the initial definition of the term matter element **d. s.** not include, comparable lexical consistency which is shown only in one of the defined textbooks' *d. s. measured* (1992) / mass, while the definition of the remaining ones is different.

(e) For the element *d.s. (equal, total / mass)* of the textbook definitions of the term Law of Conservation of Mass, we find that it has been lexically harmonized, only in the last three years (1992, 2003, 2010); otherwise, differences in the definition of this element are shown.

STVARNO KAZALO

Številke s krepkim tiskom se nanašajo na celosten geselni obseg

B

Bleiweisove kmetijske in
rokodelske novice 5

C

Cigale: *Znanstvena terminologija s
posebnim ozirom na srednja učilišča*
-strokovno izrazje kemije 6

D

Definicija
- pomen 6
- strukturni elementi **42, 44**, 70, 72,
74, 75–76, 78
 definirani pojem (definiendum,
dd) 3, 42, 44
 opredelitveni pojmi (definiens,
ds) 2–3, 7, 56
 rodni pojem (genus proximum,
g. p.) 42, 44, 81–83, 87, 100

vrstna razlika (differentia
specifica, d. s.) 2, 3, 42, 44, 82, 89,
100

- vrste 2, **7, 41**, 54
 nominalna 7, 41, 44
 normativna 7
 realna 7, 41, 44
 preskriptivna 7
 ostenzivna 7
 eksplicitna 7, 41, 44
 deskriptivna 7, 10, 41, 44
 implicitna 7
 rekurzivna 7
 kontekstualna 7

Definicije terminov MRSpSnZom
v učbenikih 98

- evalvacija učbeniške leksikalne
skladnosti strukturnih elementov
dd, g. p., d. s. 99–101
 skladnost definiendum, dd 99
 skladnost differentia specifica,
d.s. 100–101
 skladnost genus proximum, g. p.
100
-strukturna analiza (kronološka) 98
-tip 54, 85, 98

E

Evalvacija leksikalne skladnosti dd,
g. p. ,d. s. učbeniških definicij
terminov

Definiendum (dd) 73, 77, 79, 87

Differentia specifica (d. s.) 73,
75, 77, 79, 80, 83, 87, 89, 101

Genus proximum (g. p.) 75, 77, **79**,
82, 87, 100, 104, 106

I

INTERPRETACIJA

MRSpSnZom terminov 41

Kronološka strukturna in vrstna
analiza učbeniških definicij 3, **44**

Ključne analizna ugotovitve 65

Kronološka (1910–2010) zaključna
strukturna analiza z evalvacijo
strukturnih elementov definicij
razlagalne peterke terminov

MRSpSnZom 70-79

Ugotovitve 80–83

Strukturni element

definiendum (dd) 81–82

Strukturni element genus

proximum (g. p.) 81–82

Strukturni element vrstna
razlika differentia specifica (d. s.)

82–83

Strukturna analiza leksikalnih

definicij 3, 42–54

Ugotovitve 54–55

Zbirniki strukturnih elementov
učbeniških definicij 56–66

Kronološki (1910–2010)

zbirnik ključnih strukturnih
elementov (dd & g. p & d. s.)
definicij termina M 57

Kronološki (1910–2010)

zbirnik ključnih strukturnih
elementov (dd & g. p & d. s.)
definicij termina R 60

Kronološki (1910–2010)

zbirnik ključnih strukturnih
elementov (dd & g. p & d. s.)
definicij termina Sp 61–62

Kronološki (1910–2010)

zbirnik ključnih strukturnih
elementov (dd & g. p & d. s.)
definicij termina Sn 63

Kronološki (1910–2010)

zbirnik ključnih strukturnih
elementov (dd & g. p & d. s.)
definicij termina Zom 65

Ključne analizne ugotovitve 65–70

M Učbeniški termin molekula
65–69

R Učbeniški termin (kemijska)
reakcija 66

Sp Učbeniški termin spojina 67

Sn Učbeniški termin snov 67,
68

Zom Učbeniški termin zakon o
ohranitvi mase 68–69

K

Kemijska terminologija
(mednarodna)

- IUPAC kemijska nomenklatura 6
- Kronološka (1910-2010) strukturna
analiza definicij peterke
MRSpSnZom
- analizni izsledki 98–99

L

Longer summary 103

- definitions of MRSpSnZom
terms 103–107

Conformity of structural
element the definiendum,
dd 105

Conformity of the
structural element the genus
proximum, g. p. 106

Conformity of the
structural element the
differentia specifica, d. s.
106–107

O

Oblikovanje pojmovnih definicij

- načela 7

P

Prirodoslovna terminologija (Fran
Erjavec) 5

Izpopotne torbe 5

Kemija (1870) 6

*Rudninoslovje ali mineralogija za
nižje gimnazije in realke* 6

R

RAZISKOVALNA
METODOLOGIJA 9–11

Namen 9

- nabor osnovnih kemijskih
terminov 9
- pomenska analiza avtoričinega
nabora 9

- kronološki pregled (1910–
2010) razvojnih terminoloških
sprememb 9

Raziskovalna vprašanja 10

- obseg kemijskih terminov 10
- sodobne definicije osnovnih
kemijskih terminov 10
- struktura definicij osnovnih
kemijskih terminov 10

Raziskovalna metoda 10–11

- deskriptivna metoda
empirično-analitičnega raziskovanja
10
- didaktična gradiva 10
 - učni načrti 10
 - katalogi znanj 10

učbeniki 10–11

REZULTATI 13–40

Avtoričin nabor OKT (preglednica 2) 3, 9, **15**

Ugotovitve (iz preglednice 2) 16

Kronološki pregled (1910–2010) učbeniških definicij 28

- Pojasnila 28

Leksikalne definicije 3, 17–27

- Pojasnila 27

Zbirni pregled OKT (preglednica 1) 3, 13

- Ugotovitve (iz preglednice 1)

13–14

S

Slovarji, leksikoni, priročniki in enciklopedije 11

Slovenskega osnovnega in srednjega izobraževanja

- kemijskega jezika (definirane

kemijske pojme) 6

Strokovnih términov

- medsebojno povezovanje 6

Strokovno terminologijo (Matija Vrtovec)

Kmetijska kemija 5

Vinoreja za Slovence 5

T

TERMINI (MRSpSnZom)-

definicije:

Strukturna analiza (dd, ds, g. p. d. s.)

- Leksikalnih definicij 3, 42–43

Ugotovitve **43**

- Učbeniških definicij 3, 44–54

Ugotovitve **54**

Zbirniki strukturnih elementov terminov učbeniških definicij razlagalne peterke 56–65

Ključne analizne ugotovitve

65–69

Kronološka (1910–2010) zaključna strukturna analiza z evalvacijo strukturnih elementov definicij razlagalne peterke terminov

MRSpSnZom 70–79

Ugotovitve 80–83

Strukturni element definiendum (dd) po terminih MRSpSnZom 80

Strukturni element deffirentia specifica (d. s) po terminih

MRSpSnZom 82–83

Strukturni element genus proximum (g. p.) po terminih MRSpSnZom

81–82

Terminologija naravoslovnih strok

Bleiweisove kmetijske in
rokodelske novice 5

U

Učbeniki predmeta Kemija 10

Kemija in mineralogija (1910) 10

*Kemija, učbenik za nižjo stopnjo
strokovnih šol, za tečaje (1949) 10*

*Organska kemija za osmi razred
gimnazij (1957) 10*

Kemija (1961, 1948) 10

*Splošna in anorganska kemija za
gimnazije, strokovne in tehniške šole
(1992) 10*

Kemija 8 (2003) 11

Kemija 9 (2003) 11

Snovi, okolje, prebrana (2010) 11

Ugotovitve evalvacije leksikalne
skladnosti ključnih strukturnih
elementov učbeniških definicij

MRSpSnZom 87–90

- definiendum (dd) 71, 75, **80**,
86

- differentia specifica (d. s.) 71,
73, 77, 82, 86, **88-90**

- genus proximum (g. p.) 73, 75,
77, 79, 81, 86, **87-88**

Z

Zbirniki strukturnih elementov
terminov učbeniških definicij
razlagalne peterke MRSpSnZom
55–65

Ključne analizne ugotovitve 65–
69

(M) učbeniški termin

molekula 65–66

(R) učbeniški termin

(kemijska) reakcija 66

(Sn) učbeniški termin Snov
67–68

(Sp) učbeniški termin spojina
67

(Zom) učbeniški termin

Zakon o ohranitvi mase 68–
69

Znanstveni termini 6

Znanstvena terminologija s
posebnim ozirom na srednja
učilišča (Cigale) 6

-strokovno izrazje kemije 6



Univerza v Mariboru

Fakulteta za naravoslovje
in matematiko

Monografija dr. Darinke Sikošek je najprej namenjena študentom in diplomantom izobraževalne kemije, ki vstopajo v novo področje poučevanja kemije in se jim tudi skozi predloženi rokopis znanstvene monografije razpirajo vpogledi, ki so procesni in ne statični in jih spodbujajo k (samo)učenju in (samo)izobraževanju skozi vse življenje. Predloženo delo pa hkrati predstavlja tudi dober nabor za postopno izgrajevanje sodobnega kemijskega terminološkega slovarja v slovenskem jeziku.

red. prof. dr. Bojan Borstner

Monografija razširi nabor literature na obravnavanem področju, pri čemer bo le ta še posebej zanimiva za bodoče in sedanje učitelje kemije. Predvsem za bodoče učitelje, ki šele stopajo na pedagoško pot, je zanimivo spoznanje da tudi najosnovnejše definicije niso statične in nespremenljive, ampak so se skozi desetletja spreminjale. To naj študente, bodoče učitelje kemije, pripravi na neobhodno dejstvo, da se bodo pojmi ki so jih spoznali med študijem, skozi desetletja njihovega pedagoškega delovanja še naprej spreminjali, kar naj bo spodbuda za vseživljenjsko učenje.

doc. dr. Matjaž Kristl