

Univerzita Karlova v Praze

Přírodovědecká fakulta

Studijní program: Chemie

Studijní obor: Učitelství chemie a biologie pro SŠ



Bc. Monika Petriláková

Učebnice chemie – historický vývoj a současnost

Textbooks in Chemistry - development and the current state

Diplomová práce

Školitel diplomové práce: Prof. RNDr. Čtrnáctová Hana, CSc.

Praha 2012

Mé poděkování patří především Prof. RNDr. Haně Čtrnáctové, Csc. za odborné rady, ochotu a pomoc při zpracovávání mé diplomové práce.

Prohlášení:

Prohlašuji, že jsem závěrečnou práci zpracovala samostatně a že jsem uvedla všechny použité informační zdroje a literaturu. Tato práce ani její podstatná část nebyla předložena k získání jiného nebo stejného akademického titulu.

V Praze, 1. 5. 2012

Podpis

Název

Učebnice chemie – historický vývoj a současnost

Abstrakt

Diplomová práce je věnována evaluaci vybraných učebnic chemie z období 1850-1980. Na počátku práce je uvedeno porovnání výzkumu učebnic u nás a v zahraničí, vývoj předmětu chemie na úrovni základních a středních škol a historický vývoj učebnic chemie u nás. Následně jsou zmíněna kritéria pro hodnocení učebnic, možné metody výzkumu a nakonec je provedena evaluace osmi vybraných učebnic.

Snahou bylo provést jakousi retrospektivu do historie psaní učebnic, která by mohla být i inspirací současným autorům učebnic chemie. Prezentovaná hlediska, evaluace učebnic a závěrečné shrnutí analyzovaných učebnic mohou také pomoci učitelům při výběru učebnic ze široké škály nabídky na trhu.

Klíčová slova

základní škola, střední škola, výuka chemie, učebnice chemie, kritéria evaluace učebnic

Title

Textbooks in Chemistry - development and the current state

Abstract

The dissertation is devoted to the evaluation of selected chemistry textbooks from the period 1850-1980. At the beginning of the work is a comparison of the textbooks research in our country and abroad, the development of chemistry at primary and secondary school and historical development of chemistry textbooks in our country. Subsequently, there are criteria mentioned for evaluating textbooks, possible methods of research and finally evaluation of eight selected textbooks is carried out.

The intention is to make certain retrospective kind of writing history textbooks, which can be an inspiration to the authors of textbooks of chemistry. Presented perspectives, evaluation of textbooks and summary closure of analyzed textbooks can also help teachers to choose textbooks from a wide range of offers on the market.

Keywords

primary school, high school, teaching chemistry, chemistry textbook, criteria for evaluation of textbooks

Seznam použitých zkratk

MŠMT – Ministerstvo školství, mládeže a tělovýchovy

RVP – Rámcový vzdělávací program

SPN – Státní pedagogické nakladatelství

SŠ – střední škola

SVVŠ- Střední všeobecně vzdělávací škola

ZDŠ - Základní devítiletá škola

ZŠ – základní škola

Obsah

1. Úvod a cíl práce	6
2. Teorie učebnic.....	8
3. Historický vývoj učebnic chemie	9
3.1 Učebnice chemie v 19. století.....	9
3.2 Učebnice chemie v 1. polovině 20. století.....	11
3.3 Učebnice chemie ve 2. polovině 20. století.....	13
3.4 Současné učebnice a vývoj chemie v České republice.....	17
3.5 Základní etapy vývoje učebnic chemie	17
4. Výzkum učebnic	18
4.1 Výzkum učebnic v zahraničí	18
4.2 Výzkum učebnic v České republice	19
4.3 Kriteria hodnocení učebnic v pedagogice	20
4.4 Kriteria hodnocení použitá v diplomové práci	24
5. Metody ve výzkumu učebnic	25
6. Evaluace vybraných učebnic	28
6.1 Základové chemie čili lučby.....	30
6.2 Základové chemie čili LUČBY pro nižší střední, občanské, průmyslové a vyšší dívčí školy	35
6.3 Chemie, učebná kniha pro IV. třídu škol reálních, založená na pokusech	41
6.4 Chemie a mineralogie pro čtvrtou třídu	47
6.5 Anorganická chemie pro pátou třídu	51
6.6 Chemie pro desátý postupný ročník	56
6.7 Chemie pro jedenáctý postupný ročník	62
6.8 Chemie pro II. a III. ročník SVVŠ	67
7. Diskuze	71
8. Závěr.....	74
9. Seznam použité literatury.....	75
Přílohy	76

1. Úvod a cíl práce

„Když učitelé napíší krasopisné předlohy, budou-li diktovat pravidla, texty nebo překlady textů – ach, co času se zmaří! Bude tedy dobré mít vytištěny v dostatečném množství všechny knihy, kterých se užívá ve všech třídách.

A co si silně přeji: knihy musí předkládat všechno srozumitelně a přístupně, tak aby žákům podávaly světlo, s jehož pomocí mohou sami porozumět všemu i bez učitele...

Smysl toho je, že nesmíme žáka obtěžovat věcmi, které jsou vzdáleny jeho věku, jeho chápavosti a současnému stavu, aby se nemusil potýkat s prázdnými stíny...“

J. A. Komenský, *Velká didaktika*, 1958

Současná výuka chemie využívá řadu prostředků výuky, nicméně učebnice chemie si mezi nimi stále uchovávají významné postavení. Provázejí výuku chemie od jejich počátků až do současnosti. V některých obdobích byla nabídka učebnic chemie méně rozsáhlá, v jiných naopak rozsáhlejší. V současnosti můžeme konstatovat, že na našem trhu se od začátku 90. let 20. století vyskytuje stále větší nabídka těchto učebnic.

Dnešní učebnice a jejich grafickou úpravu považujeme za samozřejmost, ale jaká byla cesta k této formě učebnic? A obsahují všechny učebnice chemie skutečně to, co má didakticky správná učebnice obsahovat? Skoro nikde nenalezneme údaje o výzkumu učebnic, protože ten u nás víceméně stagnuje. Za tohoto stavu je zvláště důležité se tomuto tématu věnovat. Již ve své bakalářské práci jsem rozebírala tuto problematiku a prováděla evaluaci některých učebnic, nyní bych na toto téma chtěla navázat.

Teoretická část diplomové práce bude zaměřena na teorii učebnic, metody výzkumu a porovnání výzkumu učebnic u nás a v zahraničí. Následně si pro zkoumání vyberu několik učebnic a nakonec provedu jejich evaluaci.

Mou snahou je tak provést jakousi retrospektivu do historie psaní učebnic, která by mohla být i inspirací autorům učebnic chemie. Prezentovaná hlediska, evaluace učebnic a závěrečné shrnutí analyzovaných učebnic mohou také pomoci učitelům při výběru učebnic ze široké škály nabídky na trhu.

Hlavním cílem práce je evaluace učebnic chemie vybraných z různých historických období. Tohoto cíle bude dosaženo splněním následujících dílčích cílů:

- ❖ přehled historického vývoje učebnic na našem území
- ❖ porovnání výzkumu učebnic u nás a v zahraničí
- ❖ stanovení potřebných kritérií pro evaluaci učebnic
- ❖ výběr učebnic chemie a jejich evaluace

2. Teorie učebnic

V kapitole bude využívána citace 11: Učebnice teorie a analýzy edukačního média (Průcha J.)

Teorie - ve vědeckém pojetí - je systém zobecněného poznání o nějaké součásti objektivní reality, vyjádřený soustavou pojmů, výroků, definic, hypotéz. Váže se i k učebnici nějaká teorie v tomto smyslu?

Z povrchního pohledu ne odborníků se může jevit záležitost jednoduše: Školní učebnice je prostě knížka, vybavená barevnými ilustracemi, z níž se žáci mají učit v jednotlivých předmětech apod. Co může být na učebnici tak složitého, aby to vedlo k nějaké vědecké teorii o ní či k výzkumům na ni zaměřeným?

Tato otázka odráží situaci, která dlouho přetrvávala i mezi pedagogickými odborníky. Školní učebnice byla sice považována za prostředek důležitý pro vzdělávací proces, avšak nahlížena byla jako věc ryze praktická, rutinní a příliš obyčejná, než aby jí bylo nutno věnovat pozornost ze strany vědy. V důsledku tohoto postoje se didaktická teorie a výzkum až donedávna nezabývaly soustavně a exaktně školní učebnicí, její strukturou, vlastnostmi a fungováním. Didaktická teorie se většinou omezovala na vytyčování postulátů o tom, co mají učebnice splňovat, avšak bez hlubší analýzy tohoto edukačního média.

To vše mělo negativní odraz v praxi, v tvorbě a hodnocení učebnic. Protože neexistovala soustavná teorie a exaktní metody analýzy učebnic, bylo konstruování a hodnocení učebnic ponecháváno intuitivním a zkušenostně založeným postupům. Odborníci z příslušného vědního oboru a z didaktiky příslušného předmětu, někdy i ve spolupráci se zkušenými učiteli, posuzovali to, zda určitá nová učebnice je správná po věcné stránce a vhodná pro určitý ročník školy apod. Objektivní evaluace učebnic se však neprováděla.

Významný obrat nastal až od 60. – 70. let, kdy se začaly v zahraničí vytvářet základy vědecké teorie učebnic a spolu s tím byly prováděny empirické výzkumy vlastností a fungování učebnic.

3. Historický vývoj učebnic chemie

V kapitole bude využívána citace 3: Učební úlohy v chemii (Čtrnáctová H.)

Chceme-li se dále zabývat historickým vývojem učebnic chemie, měli bychom vždy zmínit i situaci v našem školství, za které byly používány. Proto je součástí dané podkapitoly vždy i charakteristika daného období.

3.1 Učebnice chemie v 19. století

První školy na úrovni základního a středního školství začaly být na našem území soustavně zakládány před více než 250 lety za vlády **Marie Terezie**. Byly to tříleté školy triviální, tři až čtyřleté školy hlavní a pětiletá gymnázia. Z přírodních věd se učila matematika a přírodopis, chemie jako samostatný předmět neexistovala. **Schulkodex** z r. 1805 a **Gymnasialkodex** z r. 1809 tento systém upevnily a přinesly redukci již tak omezené výuky přírodovědy. Chemická problematika byla v omezeném rozsahu zahrnuta ve fyzice. Vzhledem k tomu, že vyučovacím jazykem na všech středních školách byla němčina, nebyly v té době vydávány české učebnice. Za první české publikace učebnicového typu týkající se výhradně chemie můžeme považovat práce K. Amerlinga, podávající první česky psaný nástin chemie na úrovni poznatků té doby:

Amerling K.: Přehled lučby čili hmotozpytu. Praha 1841

Amerling K.: Lučba čili chemie řemeslná. Praha 1840

Ve třicátých letech se objevily první české reálky (Praha 1833), kde se sice chemie učila, ale pouze popisně, bez systémů a vysvětlování jevů, jako příprava pro praxi budoucích obchodníků, továrníků, řemeslníků apod.

Rok 1848 přinesl změny i ve školství. Podle **Exner-Bonitzovy reformy** z r. 1849 vznikaly rozšířením škol hlavních školy měšťanské, kde se již učil 4 hodiny týdně **přírodopyt**, jehož součástí byla fyzika a chemie. Tento stav na měšťanských školách zůstal zachován až do r. 1948. Reforma umožnila vznik osmiletých gymnázií a šestiletých reálek. V Táboře bylo r. 1862 otevřeno první České reálné gymnázium. Vznikaly i první odborné školy různého zaměření s českým vyučovacím jazykem.

Zastoupení přírodních věd na středních školách se v této době výrazně zvýšilo. Jejich širší uplatnění a používání českého jazyka na školách si vyžádalo sepsání nových

učebnic. Učebnice tohoto období byly však většinou nesystematické, popisné, často s návody k pokusům a s informacemi o praktickém významu daných látek. Jedním z důvodů byla nepochybně skutečnost, že zatím nebyl znám ani periodický zákon, ani strukturní teorie. Jejich autory byli převážně středoškolští profesoři.

Kvalita učebnic sice byla kolísavá, ale je jasně vidět, že progresivní pojetí výuky (názvosloví, zařazování nových poznatků) si postupně získávalo oprávněné postavení.

V první české středoškolské učebnici "Počátkové silozpytu čili fysiky" od Dr. F. J. **Smetany** (Praha r. 1852) je kapitola C nazvaná "Lučebná povaha těles" věnovaná chemii. Je bez pokusů a prakticky i bez ilustrace a je v ni popsána např. výroba kyseliny sírové, výroba kyseliny dusičné, kyseliny chlorovodíkové, uhličitanu draselného a sodného, amoniaku.

Za rok na to, roku 1853 vychází od F. **Tonnera** "Chemie a technologie" vybavena vhodnou ilustrací (např. průřezy peci) i experimenty. A následují další knihy, pro střední školy až příliš rozsáhlé "Chemie nerostná pro vyšší školy české" od J. V. **Jahna** (Praha 1868), Jahnova "Chemie dle 16. vydání Schoedlerovy Knihy přírody", obsahující značné množství technologických prvků (Praha 1872) a **Stoklasovy** "Základové chemie čili lučby pro nižší střední, občanské, průmyslové a vyšší dívčí školy" (Praha 1873). Příkladem publikací tohoto období jsou dále i tyto učebnice a příručky:

Majer A.: Fyzika pro nižší střední školy (zahrnuje učivo chemie). Praha 1862

Balda J., Pokorný M.: Základové technologie. Praha 1862

Tonner F.: Chemie organická pro reálné školy. Praha 1863

Panýrek J. D.: Skladná a rozborná chemie v úlohách. Praha 1868

Červený A.: Základové lučby hospodářské. Praha 1868

Roku 1869 vstoupil v platnost **Základní školský zákon**, kterým byla zavedena osmiletá školní docházka. Ta sestávala z pěti let obecné školy a třech roků měšťanky nebo přechodu na osmileté gymnázium nebo reálné gymnázium či sedmileté reálky. Na měšťankách se nadále vyučoval přírodopis. Na reálných gymnáziích a reálkách se učila chemie v kvartě, kvintě a sextě.

Nové učebnice chemie a přírodopisu byly zaváděny od r. 1874. Vesměs již byly psány latinkou a pod vlivem německé školy byly na mnohem vyšší metodické úrovni. Autory byly převážně učitelé působící na daném typu školy. Zatímco učebnice pro měšťanské školy byly vesměs popisné a prakticky zaměřené, v učebnicích pro střední školy se v mnohem větší míře objevovaly teoretické poznatky, organicky včleněné do anorganického a organického systému.

V učebnici od **Procházky** "Chemie, učebná kniha pro čtvrtou třídu škol reálných založená na pokusech" (Praha 1882) chybí technologické prvky, výklad zde tvoří výhradně pokusy. Značné množství pokusů obsahuje i **Sýkorova** "Chemie pro IV. třídu reálných škol" (Praha 1884). Technologická stránka prakticky chybí v "Základech silozpytu pro nižší třídy středních škol" od **Požusty** (Praha 1890). Poměrně vysoká byla úroveň metodického zpracování učebnic, vybavených obrázky a návody k pokusům.

Příkladem jsou mimo již výše zmíněných ještě tyto učebnice:

Panýrek J. D.: Přírodopis, to jest fysika a chemie pro školy měšťanské. Praha 1878

Hofmann M.: Chemie minerální. Praha 1878

Hofmann M.: Chemie organická pro vyšší školy reálné. Praha 1880

3.2 Učebnice chemie v 1. polovině 20. století

Československá republika navázala po roce 1918 na **školství Rakouska-Uherska**. Převzala jeho školský systém a doplnila ho v r. 1919 zavedením chemie na gymnáziích. Vlastní obsah výuky se po vydání nových osnov rovněž změnil jen málo. Zpočátku se využívaly i předválečné učebnice, které se v nových vydáních jen doplňovaly a upravovaly. V učebnicích je zachovááno klasické členění na anorganickou a organickou chemii, do nichž jsou zařazeny stručné základy učiva o stavbě látek. Rovněž chemické děje jsou popisovány jako jednosměrný proces, bez hlubšího výkladu podstaty dějů.

Didaktika chemie u nás zatím neexistovala. Autoři učebnic se inspirovali především německými metodikami. Na měšťance převládal induktivní způsob výuky a zásady činné školy. Na gymnáziu se více uplatňoval deduktivní způsob výuky doplněný demonstračními pokusy. **Praktická cvičení** se už realizovala na 1/3 ústavů. Ve školním roce 1930/31 byla na reálných gymnáziích a reálkách zavedena povinná praktická cvičení z chemie.

Roku 1902 vycházejí **Matznerovy** "Základy chemie a mineralogie pro IV. třídu reálných škol". V ni jsou uvedeny některé nové způsoby výrob např.: výroba dusíku, kyslíku, amoniaku jako vedlejší produkt při výrobě svítiplynu, výroba alkalických kovů a hořčíku elektrolysou, výroba chromu redukcí hliníkem.

Pro IV. třídu vycházejí v tomto období učebnice Maška, Němečka, Křehlíka, Matznera, Kopa a Kouta. Jsou zaměřeny především na mineralogii, anorganická technologie je zastoupena v nejzákladnějších rysech, organická chemie je věnováno pouze několik málo stránek. Nejhodnotnější jsou učebnice **Maška** a **Němečka**. Obsahují obrazový materiál, ale i dostatečné množství pokusů. Matznerova učebnice má také bohatý obrazový materiál, ale experimentální část je slabší. Dostatečné množství názorného materiálu má Kopova učebnice. **Koutova** "Lučba a nerostpis" pro IV. třídu škol reálných a reálných gymnasií vychází ze známých látek (uhlí, vzduch, voda atd.) a na nich vykládá chemické zákony a principy reakcí. Učivo však není systematicky uspořádáno.

Pro V. třídu všeobecně vzdělávacích škol sloužily učebnice Maška a Němečka, později přepracované **Křehlíkem**. Zpočátku byly příliš obsáhlé. Mají velmi bohatý obrazový materiál (v učebnici z roku 1919 je 118 obrazů!), dostatečné množství pokusů, anorganická chemie je bohatě zastoupena.

"Chemie a mineralogie pro IV. třídu reálky" z roku 1921 od Němečka a Maška je doplněna obrazovým materiálem i dostatečným množstvím pokusů. Posledních 10 listů informuje o nejdůležitějších poznátcích z organické chemie.

Redukce učiva v učebnici pro gymnasia je zaměřena především na kapitoly z oblasti fyzikální chemie a z technologie. V pozdějších vydáních byly na konci učebnice zařazeny tzv. Volné kapitoly, které obsahují výklad radioaktivity a nové názory na stavbu hmoty. V soulase s osnovami z roku 1933 se v učebnici pro V. třídu gymnasií objevuje i přehled organické chemie.

S nárůstem znalostí v oblasti chemie v tomto období, rostlo i množství učebnic, zmíněny jsou níže alespoň některé z nich:

Panýrek J. D., Drnec J.: Přírodopyt pro měšťanské školy. Praha 1919 a 1920

Hofmann M., Leminger E., Žufníček J.: Přírodopyt pro měšťanské školy. Praha 1920

Mašek F., Němeček H.: Chemie pro reálky – Anorganická chemie pro 5. třídu. Praha 1922

Mašek F., Němeček H., Křehlík F.: Chemie pro 5. třídu gymnázií. Praha 1935

Kout R., Filip B.: Chemie anorganická pro V. třídu středních škol. Olomouc 1936

Kout R., Filip B.: Chemie organická pro VI. třídu středních škol. Olomouc 1946

3.3 Učebnice chemie ve 2. polovině 20. století

Bezprostředně po 2. světové válce (1945-1948) se chemie stala **povinným vyučovacím předmětem** na všech typech všeobecně vzdělávacích škol. Nedostatek učebních textů byl v té době překonáván reedicí a úpravou osvědčených textů z předchozích období.

V roce 1948 byl přijat **Školský zákon o jednotné škole**, kterým byla zrušena diference na školách I. cyklu. Zákon zavedl základní devítiletou školu pro všechny (5 let národní školy a 4 roky střední školy) a čtyřletá gymnázia. Základem výuky chemie na všech všeobecně vzdělávacích školách byl anorganický a organický systém s rozšířeným technologickým učivem.

Níže uvedené používané učebnice anorganické a organické chemie měly spíše deduktivní charakter.

Pacholík R., Petruš F., Souček B., Šorm F.: Anorganická chemie pro 2. a 3. třídu gymnasia. SPN, Praha 1951

Keil B., Pacholík R., Souček B., Šorm F.: Organická chemie pro 4. třídu středních škol. SPN, Praha 1952

Byl tu patrný vliv sovětské školy – základem anorganické chemie byl periodický systém, organická chemie vycházela z Butlerovovy teorie, nadměrně byly zdůrazňovány výchovné prvky učiva. Odborně i didakticky byly učebnice na dobré úrovni.

Nový zákon o školské soustavě a vzdělávání učitelů z roku 1953 vedl ke zkrácení všeobecně vzdělávací školy I. i II. cyklu: zavedl osmiletou střední školu (místo školy národní a střední) a jedenáctiletou střední školu (místo gymnázia). Osnovy podle sovětského vzoru – přísně závazné – přinesly redukci učiva a nevhodně uplatněný polytechnický princip. Snížila se úroveň anorganické a organické chemie, obecná chemie byla opět zařazena na závěr výuky. K chemii byla přiřazena i výuka **mineralogie a geologie**. Byly vydány nové učebnice:

Trtílek J.: Chemie pro 8. ročník. SPN, Praha 1953

Sotorník V., Petruž F.: Chemie pro 9. ročník. SPN, Praha 1953

Buchar E., Šorm F.: Chemie pro 10. ročník. SPN, Praha 1954

Petruž F., Hájek B.: Chemie pro 11. ročník. SPN, Praha 1954

Sotorník V., Vurm V., Pauk F.: Chemie pro 9. ročník. SPN, Praha 1958

V roce 1960 byl vydán **Zákon o soustavě výchovy a vzdělávání**, který zavedl základní devítileté školy (ZDŠ) a střední všeobecně vzdělávací školy (SVVŠ). Chemie se vyučovala v 8. a 9. ročníku ZDŠ a ve všech třech ročnících SVVŠ. Od roku 1968/69 se začala objevovat čtyřletá gymnázia. Větší rozsah výuky chemie na všeobecně vzdělávacích školách (vůbec největší v dějinách výuky chemie) a první pokusy o diferenciaci školy umožnily zkvalitnit výuku chemie. Přesto, že se v ní dosud výrazně neprojevíly moderní názory na stavbu látek a chemický děj, zvýšil se rozsah učiva obecné chemie (zpočátku neorganicky připojeného na závěr celé výuky) a rozsah praktických cvičení. V souvislosti s tím dochází na školách k budování odborných učeben a chemických laboratoří. V učebnicích tohoto období se potlačují předtím násilně zdůrazňované výchovné aspekty a technologické učivo a posiluje se především vzdělávací funkce učiva. Šedesátá léta znamenala rovněž skutečné zahájení výzkumů a odborné práce v oblasti didaktiky chemie.

K dalším změnám v pojetí, rozsahu a obsahu výuky chemie došlo po roce 1976, kdy byl přijat projekt **Další rozvoj československé výchovně vzdělávací soustavy**. Vznikaly osmileté základní školy a čtyřletá gymnázia. Všechny střední školy – gymnázia, střední odborné školy i střední odborná učiliště – se staly vzájemně prostupné. Chemie byla zařazena do 7. a 8. ročníku ZŠ a do 1. až 3. ročníku SŠ. Nový systém výuky chemie se začal realizovat na ZŠ v roce 1982 a na SŠ v roce 1984.

Učebnice (1 a 2) používané pro výuku chemie od 60. let do začátku 80. let na základní škole byly hodnoceny jako přístupné a srozumitelné, ale již věcně nesprávné a zastaralé. Učebnice uváděly dostatek konkrétních příkladů a aplikací, ale teoretická úroveň výkladu byla nízká. Proto v rámci školské reformy, která byla na základních školách zaváděna od roku 1976, byly vypracovány nové učební osnovy a připraveny nejprve nové pokusné učebnice (3) a pak definitivní učebnice pro výuku chemie. Tyto učebnice (4) a (5) byly

zpracovány v souladu se současným chemickým poznáním, obsahovaly přiměřený počet nových pojmů, ale byly logicky neuspořádané, měly nevhodnou grafickou úpravu a neobsahovaly dostatek konkrétních poznatků.

- (1) Trtílek J., Krsička R., Ondráček J.: Chemie pro 8. ročník ZDŠ. SPN, Praha 1963
- (2) Pauková M., Hájek B., Otčenášek L.: Chemie pro 9. ročník ZDŠ. SPN, Praha 1963
- (3) Adamkovič E., Šramko T. a kol. : Chémia pre 7. a 8. ročník ZŠ. SPN, Bratislava 1977
- (4) Adamkovič E. a kol.: Chemie pro 7. ročník základní školy. SPN, Praha 1982
- (5) Šramko T. a kol.: Chemie pro 8. ročník základní školy. SPN, Praha 1983

Nová koncepce výuky chemie na základních školách se poprvé realizovala ve školním roce 1982/83 a 1983/84. Na základě zkušeností a praktického ověřování byly nové učebnice chemie postupně upraveny a v roce 1990 a 1991 vydány v přepracovaném vydání (6) a (7). Základní nedostatky původního vydání těchto učebnic zde byly odstraněny. Ačkoliv po roce 1989 vyšlo několik nových učebnic chemie, tyto přepracované učebnice byly dlouho používány pro výuku chemie na řadě základních škol.

- (6) Adamkovič E. a kol.: Chemie pro 7. ročník základní školy. SPN, Praha 1990
- (7) Šramko T. a kol.: Chemie pro 8. ročník základní školy. SPN, Praha 1991

Také pro výuku chemie na středních školách znamenala zásadní změnu školská reforma v roce 1976. Učebnice chemie (8, 9) používané od 60. let na SVVŠ obsahovaly v této době již zastaralý výklad pojmů, převládala v nich faktografie a chyběl obecný nadhled. Výklad byl hodnocen jako logicky uspořádaný s organickým začleněním obecných částí učiva do systému anorganické a organické chemie. Podobně lze charakterizovat i učebnice chemie pro ostatní střední školy. Pouze pro čtyřletá gymnázia, nově vzniklá na počátku 70. let, byly postupně vydány nové učebnice s nově pojatým učivem vysvětlovaným na základě poznatků obecné chemie (10-13).

- (8) Petrů F., Pauková M.: Chemie pro 1. ročník SVVŠ. SPN, Praha 1963

- (9) Hellberg J., Šorm F.: Organická chemie pro 2. a 3. ročník SVVŠ. SPN, Praha 1963
- (10) Čipera J., Knor L.: Stavba atomu a chemická vazba. I. díl pokusného textu pro 4. ročník gymnasia. SPN, Praha 1971
- (11) Fišer B., Pauková M.: Chemický děj a elektrochemie. II. díl pokusného textu pro 4. ročník gymnasia. SPN, Praha 1971
- (12) Čipera J. a kol.: Chemie pro 1. ročník gymnasia. SPN, Praha 1974
- (13) Hellberg J. a kol.: Chemie pro 2. a 3. ročník gymnasia. SPN, Praha 1975

Především z důvodů modernizace učiva v důsledku reformy z r. 1976 a jeho návaznosti na učivo základní školy byly na základě nových učebních osnov zpracovány i nové učebnice chemie pro všechny typy středních škol. Významným rysem učebních osnov chemie, a tedy i těchto učebnic, byla jejich značná podobnost. Obsah chemie byl v různých typech středních škol podobný a lišil se pouze rozsahem jednotlivých částí učiva. To bylo zdůvodňováno nutností zajistit vzájemnou prostupnost jednotlivých typů středních škol.

Pro výuku chemie na gymnáziu byly vydány učebnice (14-17). Výklad v těchto učebnicích byl hodnocen jako přiměřený a v souladu se současným chemickým poznáním, byl však dosti stereotypní a místy nesourodý, rozsah konkrétních poznatků často nebyl dostatečný. To byl důsledek striktních opatření **MŠMT** stanovených pro autory učebnic. Grafická úprava učebnic byla poměrně zdařilá, ale některé prvky jim zcela chyběly. Tyto učebnice se pro výuku chemie na středních školách používaly od školního roku 1984/85.

- (14) Vacík J. a kol.: Chemie pro I. ročník gymnázií. SPN, Praha 1984
- (15) Pacák J. a kol.: Chemie pro II. ročník gymnázií. SPN, Praha 1985
- (16) Čárský J. a kol.: Chemie pro III. ročník gymnázií. SPN, Praha 1986
- (17) Čipera J. a kol.: Seminář a cvičení z chemie pro IV. ročník gymnázií. SPN, Praha 1987

V tomto období byla posílena především teoretická složka učiva a to jak na základní, tak na střední škole. Poměrně značná teoretická náročnost učiva, prezentovaného v novém

pojetí, a určité podcenění empirických a praktických poznatků vedla však k poklesu zájmu žáků o chemii.

3.4 Současné učebnice a vývoj chemie v České republice

Změny, které nastaly v naší společnosti po r. 1989, se výrazně dotkly i oblasti školství. Byly vydány nové zákony pro všechny stupně škol. Změnilo se především pojetí škol – základní i střední školy získávají právní subjektivitu a tím i větší volnost a zároveň odpovědnost za svou práci. Vedle státních škol začaly vznikat soukromé a církevní školy. Byly to především nové střední školy, v menší míře se také objevily soukromé nebo církevní základní školy. Vedle čtyřletých gymnázií víceletá – pětiletá, šestiletá, sedmiletá a osmiletá.

Dnes již nejsou tak striktní opatření MŠMT, která by autory učebnic omezovala. Obsah učiva a očekávaných výstupů žáků jsou v závazných dokumentech stanoveny velmi obecně, a tak se také na trhu vyskytuje pro ZŠ a SŠ spousta různorodých učebnic. Konkrétněji zde učebnice chemie z tohoto období nebudou dále uváděny, tímto tématem se do hloubky zabývá M. Klečka ve své disertační práci [5].

3.5 Základní etapy vývoje učebnic chemie

Vývoj učebnic se dá rozdělit celkem na pět různých časových etap, které úzce souvisejí s jednotlivými etapami výuky chemie u nás. První učebnice chemie se u nás objevují právě ve 2. polovině 19. století, v dalších obdobích jejich počet narůstá.

- 1) 1850-1900 začátek výuky předmětu chemie
- 2) 1900-1948 výuka chemie na přelomu století a v období ČSR (1. republika)
- 3) 1948-1982 výuka chemie od převratu v r. 1948 do začátku reformy výuky chemie v r. 1982 podle dokumentu Další rozvoj výchovně-vzdělávací soustavy (1976)
- 4) 1982-1990 výuka chemie od začátku reformy do r. 1990
- 5) 1990-2009 výuka chemie od r. 1990 do současnosti

Při výběru učebnic se budu řídit dle těchto etap. Z prvních tří etap bude vybráno několik učebnic a provedena jejich evaluace. Z prvních čtyř etap byla již pro bakalářskou práci provedena evaluace jedné učebnice. Z poslední dvou etap učebnice analyzovány nebudou, neboť tím se dopodrobna zabývá M. Klečka [5].

4. Výzkum učebnic

V kapitole bude využívána citace 1: Problematika informační struktury učebnice fyziky (Bednařík M.), citace 4: Školní didaktika (Kalhous Z., Obst O.), citace 5: Teorie a praxe tvorby učebnic pro SŠ (Klečka M.) a citace 11: Učebnice teorie a analýzy edukačního media (Průcha J.)

V současné české pedagogické vědě nepatří výzkum učebnic k hlavním prioritám. U nás dnes nevyvíjí činnost žádné pracoviště či tým se soustavným zaměřením na analýzy a evaluace školních učebnic. V zahraničí je situace odlišná – výzkum učebnic se rozvinul ve všech vyspělých zemích a má svou mohutnou institucionální, informační a publikační základnu. Chceme-li se i v této oblasti vyrovnat s vývojem ve světě, musíme se nezbytně seznámit s tím, kde se výzkum učebnic provádí a jaká je situace u nás.

4.1 Výzkum učebnic v zahraničí

V mnoha evropských zemích má výzkum učebnic silnou pozici – zřejmě i v důsledku tradičního zájmu pedagogů o didaktickou a kurikulární problematiku.

V **Rakousku** má výzkum učebnic svou teoretickou a výzkumnou základnu. Od roku 1988 působí ve Vídni samostatný institut vedený Dr. Bambergerem. Ústav byl zřízen za podpory ministerstva školství a realizuje výzkumné projekty vztahující se zejména k těmto problémům a aktivitám:

- Analýzy komunikační kvality učebnic, z hlediska jejich přístupnosti a vhodnosti pro žáky různých věkových úrovní.
- Testování efektu učebnic projevujících se ve znalostech žáků.
- Komparativní analýzy učebnic rakouských a zahraničních, s ohledem např. na to, jaký prostor učebnic věnují informacím o jiných zemích, o různých sociálních skupinách aj.

Ve **Finsku** je výzkum učebnic prováděn zejména na pedagogických fakultách univerzit v Joensuu, a to v souvislosti s vývojem čtenářských dovedností žáků a jejich dispozic k učení. Ve Finsku se také provádí komparativní výzkum učebnic, např. finských a maďarských učebnic zeměpisu.

Stále pozoruhodné jsou výzkumné metody a výsledky, které byly prováděny v **Rusku**. V Moskvě pracovalo v 70. – 80. letech speciální centrum pro teorii a analýzy

učebnic, které vydávalo jak monografické práce, tak knižní sborníky. Ruští odborníci vyvíjeli originální koncepce a metody zejména pro analýzy vlivu textových parametrů na zpracování učební informace na straně žáků. U nás jsou dnes tyto práce neprávem zapomenuty, ačkoliv na Západě oceňovány.

Samozřejmě institucionální báze pro výzkum učebnic existuje i v řadě jiných zemí Evropy i mimoevropských zemích.

4.2 Výzkum učebnic v České Republice

Než popíšeme současný stav v této oblasti výzkumu, stojí za pozornost zmínit se o jeho tradicích starších i nedávných, v rámci bývalého Československa.

Česká pedagogika a pedagogická psychologie se výzkumně zabývaly učebnicemi již v 20. – 30. letech. Souviselo to jak s rozvojem kvantitativních metod používaných pro evaluaci různých jevů vzdělávání, tak s konstruováním nových typů učebnic, didaktických testů aj. Především Václav Příhoda v těch letech prováděl a inicioval analýzy, které měly za účel vymezení optimálního lexikálního fondu pro didaktické testy (slabikáře, čítanky). Např. v práci *Měření slovní zásoby* u dětí porovnával Příhoda parametry slovní zásoby tehdejších 5 českých slabikářů, aby zjistil, který z nich je nejpřiměřenější knihou pro děti.

V tomto směru výzkumu pokračovali další čeští pedagogové a psychologové, např. J. Langr a J. Váňa (1944), kteří důmyslnou analýzou textu učebnic vymezovali rozsah učiva v předmětu fyzika. Nověji navázala na Příhodovy a jiné práce L. Monatová (1973) analýzou přírodovědných pojmů vyskytujících se v učebnicích pro mateřskou školu a základní školy.

Velký rozvoj teorie a výzkumu učebnic nastal u nás v 80. letech. J. Průcha organizoval celostátní semináře o učebnicích, jejichž výsledky byly publikovány. Tyto práce obsahují i dnes stále cenné metody a poznatky k různým vlastnostem a k fungování učebnic. Vedle toho vznikaly teoretické práce o učebnicích v rámci některých předmětových didaktik. Vznikaly četné diplomové i disertační práce v této oblasti. Důležité bylo, že se o tyto výzkumné práce začalo zajímat ministerstvo školství a výzkumné poznatky začaly být využívány pro účely schvalování a hodnocení rukopisů učebnic.

Po roce 1990 se zájem českých pedagogů od výzkumu učebnic vzdálil. Vytvořila se paradoxní situace: na jedné straně byly postupně všechny učebnice pro základní a střední školy nahrazovány novými a vytvořil se obrovský trh učebnic. Vznikají také četné alternativní učebnice a jsou nabízeny didaktické prostředky nahrazující či doplňující klasické tištěné učebnice. Na druhé straně se tomuto vývoji ponechává do velké míry živelnost a pedagogický výzkum – až na výjimky – se analýzami učebnic nezabývá. A protože schvalovací procedury učebnic ministerstva školství jsou dosti benevolentní, tvorba a vyhodnocování nových učebnic není založena na exaktních metodách a poznatcích.

Dnes v České Republice neexistuje výzkumné pracoviště zaměřující se na teorii a výzkumy učebnic, jak je tomu v jiných zemích a jak k tomu byly vytvářeny institucionální základy u nás v 80. letech. Výzkumné a teoretické práce vznikají u nás ojediněle a bez zvláštní pozornosti ze strany jak pedagogické vědy, tak vzdělávací politiky. Jsou to zejména tyto práce a jejich autoři:

- Analýzami učebnic se soustavně zabývá docent M. Pluskal. Publikoval několik časopiseckých statí a obhájil práci *Teorie tvorby učebnic a metody jejich hodnocení*.
- K teorii učebnic stále přispívá prof. V. Čapek, odborník pro didaktiku dějepisu a spoluautor některých nejnovějších učebnic dějepisu.
- Mezi dalšími můžeme jmenovat autory - J. Průcha, D. Čaněk, Z. Beneš, Ch. Vorlíček, J. Mareš, A. Petřková aj. Ve srovnání se zahraničím je to bohužel velmi malá žeň.

4.3 Kritéria hodnocení učebnic v pedagogice

V pedagogické literatuře můžeme nalézt různá kritéria pro hodnocení učebnic. Uveden je zde proto pouze přehled vybraných kritérií, jak je uvádí Kalhous a Obst [4].

Formální a ekonomické kritérium sleduje, zda je učební text potvrzen jako učebnice pro sledovaný vyučovací předmět a ročník. Uvedený formální znak nalezneme v podobě schvalovací doložky MŠMT ČR na rubu titulu nebo podtitulu učebnice. Jaký má význam? Především schvalovací řízení potvrzuje, že učebnice byla recenzována odborníky, a neměly by se v ní objevit zásadní věcné chyby v souboru informací, v jazykovém či operačním zpracování.

Neméně významný je dopad ekonomický. Například podle nařízení vlády č.15/1994 je učební text pro základní školy opatřený schvalovací doložkou hrazen z normativu, a žákům je tedy poskytován bezplatně. MŠMT ČR každoročně aktualizuje seznam schválených učebnic a publikuje jej v tisku, např. ve Věstníku MŠMT a v *Učitelských novinách*.

Vztah učebnice ke kurikulu. Učebnice vymezuje obsahy vzdělávání (plní funkci informativní, prezentuje soubor informací), které jsou podle jejich tvůrců a s ohledem na existující vzdělávací standardy určené k osvojování ve školních vzdělávacích procesech v konkrétních ročnících, stupních a typech školy. Zde je patrná vazba např. na vzdělávací politiku státu nebo na vzdělávací záměry autorů podle alternativního kurikula. Příkladem mohou být srovnání např. učebnic cizích jazyků, dějepisu, vlastivědy, zeměpisu aj. v minulosti a současnosti. *Co se žák dozvídal o životě svých vrstevníků v Anglii či Německu dříve a nyní? Jaká byla např. dřívější a současná prezentace učiva o Československu mezi dvěma světovými válkami, o expanzivní politice Německa a SSSR před druhou světovou válkou apod.? Vztahuje se učebnice více k akademickému kurikulu, nebo k osobnostně orientovanému typu kurikula?*

Při evaluaci učebnice se sleduje i její synchronnost či diachronnost. Synchronní učebnice je součástí souboru prostředků k vyučování daného předmětu v daném ročníku. Zpravidla k ní patří metodický text pro učitele, videokazety nebo audiokazety, soubor fólií pro projektor, manuál her pro cvičení žáků, počítačový program aj. Učiteli takový soubor usnadňuje přípravu na vyučování jeho předmětu, šetří čas. Žáci se setkávají s technicky i esteticky lépe zpracovanými pomůckami, než by byl schopen vytvořit učitel. Žákům lze zprostředkovávat ty součásti učiva, které nemohou nabídnout kulturní a materiální podmínky lokality, tj. vybavenost obce a školy.

Pro diachronní učebnice je charakteristický poměrně stabilní autorský kolektiv, který vytváří úplné řady učebnic pro všechny ročníky daného předmětu s ohledem na základní principy kurikula, které škola zvolila. Autoři při tvorbě každé učebnice tak mohou mimo jiné postihnout např. narůstající obtížnost učebního textu (srozumitelnost, výstižnost) i návaznost na učivo předcházejících a následujících ročníků.

Do roku 1990 vydávala učebnice tradičně státní nakladatelství, především Státní pedagogické nakladatelství, ale i Státní nakladatelství technické literatury, Avicenum aj. Tato nakladatelství měla monopol na učebnice pro určité předměty. Zabezpečené výsadní postavení je nenutilo k inovacím, ale umožňovalo jistou systematičnost v produkci učebnic

a pomůcek. Tato nakladatelství fakticky zanikla. V současnosti produkci učebnic zajišťuje řada soukromých nakladatelství různé velikosti. Vznikla žádoucí konkurence, která nutí nakladatele hledat nové cesty. Různí autoři pro týž předmět a ročník vytvářejí různé učebnice. Ne všechny lze zařadit do tzv. synchronních učebnic. Chybí k nim komplexní soubor pomůcek, který by učiteli usnadnil přípravu na výuku.

Formativní funkce učebnice. Protože učitel není pouhým předkladatelem informací a školní vyučování pouhým informačním centrem, sledujeme při hodnocení a výběru učebnic otázku ovlivňování postojů učících se žáků k různým oblastem života. Například analýzou českých učebnic dějepisu v letech 1991-1993 dospěl D. Čaněk k přesvědčení, že obsah učiva v nich prezentovaný se podílí na tvorbě nacionalistického smýšlení žáků. Ve všech učebnicích přírodovědných i společenských lze sledovat ovlivňování postojů k ochraně a tvorbě životního prostředí, k rodině, ke zdraví apod.

Kritérium rozsahu a stupně obtížnosti textu sleduje otázku kvantity, kvality a struktury informací a možnosti žáků těmto informacím porozumět (žakovu kognitivní kompetenci).

Kvantitu textu (rozsah) určujeme podle počtu stran a podle podílu verbální složky tj. počtu slov vzhledem k ostatním strukturním neverbálním složkám učebnice (ilustracím, mapkám...). Rozsah je nutno porovnat s počtem vyučovacích hodin v daném ročníku. S otázkou rozsahu učiva souvisí i jeho rozčlenění na učivo *základní* a *nadstavbové*. V tomto členění učitel nachází respekt autorů k individuálním předpokladům žáků, k jejich zájmu o sledovaný předmět.

Kvalitou textu pak rozumíme zvláště jeho komunikativnost, tj. sdělitelnost učiva žákům určitého věku a zjištěných učebních předpokladů. Všíáme si, zda je učivo žákům prezentováno zajímavě, jaký má emocionální náboj, jaké hodnoty preferuje, tj. jak je pro žáky přesvědčivé. Ke komunikativnosti učebnice patří i lexikální, syntaktická a stylistická stránka textu. Informace sdělované v obsáhlých souvětích znesnadňují proces vnímání, chápání, porozumění a zapamatování textu. Délka věty v učebnicích by podle dosud uskutečněných výzkumů neměla přesahovat dvanáct slov. Stejně tak ztěžuje učení z textu velká hustota odborných termínů. Další chybou autorů učebnic je užívání výrazů, které dosud žákovi nebyly vysvětleny.

Žák se úspěšněji učí, koresponduje-li jeho jazyková kompetence s jazykovou strukturou textu. M. Bednařík [1] uvádí následující typy strukturního členění textů:

Výkladový text

- ❖ výchozí
- ❖ objasňující
- ❖ popis pokusu
- ❖ základní
- ❖ aplikační
- ❖ shrnující
- ❖ přehled učiva

Doplňující text

- ❖ úvodní
- ❖ určený k četbě
- ❖ dokumentační materiál

Vysvětlující text

- ❖ vysvětlivky
- ❖ text k obrázkům

Mimo výše uvedené verbální komponenty patří k hodnocení struktury učebnice také:

- nevýkladové **verbální a neverbální komponenty** tj. obrazy, modely, fotografie, schémata, diagramy aj.
- **komponenty řídící proces učení** (procesuální aparát) nebo orientující žáka v textu (orientační aparát).

Učitel zde hodnotí tzv. didaktickou vybavenost učebního textu a tím možnou míru využití učebnice žákem. Průběhu učení prostřednictvím textu napomáhá jeho typografické zpracování jako grafické členění, užívání různých typů a velikostí písma, grafické orientační značky, barevnost apod.

Nevýkladové složky učebnice podle M. Bednaříka [1] můžeme podrobněji členit takto:

Procesuální aparát

- ❖ otázky a úkoly určené ke zpevnění vědomostí
- ❖ otázky a úkoly vyžadující aplikace vědomostí
- ❖ otázky a úkoly směřující k aktivnímu zpracování vědomostí
- ❖ návody k pokusům
- ❖ pokyny k činnosti
- ❖ odpovědi a řešení

Orientační aparát

- ❖ nadpisy

- ❖ výhmaty
- ❖ odkazy
- ❖ grafické symboly
- ❖ rejstříky
- ❖ obsah

Obrazový materiál

- ❖ obrazy nahrazující věcný obsah výkladových složek
- ❖ obrazy rozvíjející věcný obsah výkladových složek
- ❖ obrazy doplňující věcný obsah výkladových složek

4.6 Kritéria hodnocení použítá v diplomové práci

Vzhledem k tomu, že bude provedena evaluace učebnic z různých období, nelze tedy například u všech titulů řešit vztah ke kurikulu aj. Pro evaluaci budou tedy použita pouze některá ze zmíněných kritérií, které byly rovněž použity v bakalářské práci. Budou to především kvantita textu, kvalita textu a orientační aparát. Z procesuálního aparátu bude řešena přítomnost úkolů, otázek a pokusů. Dále bude u každé učebnice zmíněna stavba kapitol. Obrazová složka učebnice a členění textu budou zpracovány graficky podle M. Klečky [5] :

Obrazová složka

- ❖ pomůcky
- ❖ zařízení, provoz
- ❖ nákresy struktury
- ❖ grafy a diagramy
- ❖ tabulky

Členění textu

- ❖ úvodní strany, motivace
- ❖ pokusy
- ❖ základní text
- ❖ úkoly, otázky

5. Metody ve výzkumu učebnic

V kapitole bude využívána citace 11: Učebnice teorie a analýzy edukačního média (Průcha J.)

Ve všech vyspělých zemích se dnes intenzivně diskutují problémy kvality a efektivnosti školního vzdělávání. A nejen diskutují – jsou realizovány četné projekty v oblasti evaluace vzdělávání, jimiž se různé vlastnosti vzdělávacích systémů, jejich fungování a produkce, zjišťují a vyhodnocují exaktními procedurami. Školní učebnice jsou takovým edukačním konstruktem, který přímo ovlivňuje fungování vzdělávacích systémů, a proto se na ně zaměřuje intenzivní pozornost výzkumu.

Dalším z důvodů vyvinutého úsilí je učebnice zdokonalovat. Jde o typ analýzy, která poskytuje podklady k vyhodnocování toho, zda určitá učebnice je způsobilá, vhodná k plnění svých očekávaných funkcí v reálných edukačních procesech.

Jak se učebnice zkoumají

Výzkum učebnic je oblastí, v níž se uplatňují metody různé povahy. Již před lety uváděl Zujev (1983), že v moskevském centru pro výzkum učebnic, je evidováno přes 300 výzkumných metod a dílčích technik aplikovaných při analýze a evaluaci učebnic.

Celkově lze konstatovat, že ve výzkumu učebnic se uplatňují skoro všechny metody, jež se nalézají v metodologickém arzenálu empirického pedagogického výzkumu. Lze je rozdělit do těchto typů:

❖ Metody kvantitativní

Jsou to takové metody, které při analýzách vlastností učebnic používají různé statistické procedury, jimiž se zjišťuje a porovnává výskyt a četnost nějakých měřitelných jednotek učebnice. Těmito jednotkami mohou být verbální elementy (např. odborné termíny v textu učebnice) nebo neverbální elementy (např. fotografie, schémata). Při měření těchto jednotek se konstruuje kvantitativní koeficienty a vzorce pro stanovení přesných hodnot určitých parametrů učebnic, např. vzorec pro výpočet obtížnosti textu učebnice.

❖ **Metody obsahové analýzy**

Jsou to metody zaměřené na zjišťování a vyhodnocování kvalitativních vlastností učebnic, především jejich obsahu. Těchto metod a technik existuje velká řada, např. metody pro sémantickou analýzu učebnic, pro informačně teoretickou analýzu aj. k těmto analýzám se používají techniky schopné zjišťovat vlastnosti učiva prezentovaného v učebnicích, např. pojmové grafy, modely návaznosti učiva aj.

❖ **Metody dotazování**

Jsou to metody, jimiž jsou shromažďovány a vyhodnocovány výpovědi o různých vlastnostech učebnic a o jejich fungování v edukačních procesech. Výpovědi jsou získávány nejčastěji prostřednictvím písemných dotazníků zadávaných skupinám expertů nebo přímým uživatelům učebnic (učitelé, žáci). Podobně jsou výpovědi získávány prostřednictvím rozhovorů s těmito subjekty.

❖ **Metody testovací**

Jde o metody spočívající v aplikaci speciálních testů pro určité soubory žáků. Pomocí testů se zjišťuje, jaké výsledky vyvolává určitá učebnice v kognitivních výsledcích učení na straně žáků. Testem se např. ověřuje, co se žáci naučí z určité učebnice, jejíž parametry byly nezávisle změřeny jinou metodou.

❖ **Metody experimentální**

Některé vlastnosti učebnic je možno regulovat zaváděním různých modifikací v jejich komunikačním a didaktickém ztvárnění. Experimentálními metodami se pak zjišťuje, jaké efekty vyvolávají řízené změny provedené v těchto učebnicích, ve srovnání s týmiž učebnicemi, v nichž změny zavedeny nebyly. Nejlepším příkladem jsou výzkumy J. Mikka (1981), který upravoval v některých učebnicích estonské školy parametr obtížnosti výkladového tetu. V experimentech s žáky pak zjišťoval, jak se daná změna projevuje v přírůstcích vědomostí žáků.

❖ **Metody komparativní**

Jsou to metody sloužící k porovnávání dvou nebo více učebnic z určitého hlediska (např. sekvence témat učiva). Porovnávány mohou být učebnice různých ročníků téhož předmětu, učebnice různých předmětů téhož ročníku, učebnice různých stupňů či druhů

škol aj. Často jsou podrobovány komparacím učebnice nově zavedené pro určitý předmět ve srovnání s dosavadními učebnicemi.

Komparativní metody se uplatňují také v historickém výzkumu učebnic, sledujícím zejména, jak se vyvíjelo pojetí a obsah učiva v různých časových obdobích.

6. Evaluace vybraných učebnic

V kapitole bude využívána citace 2: *Chemie pro desátý postupný ročník (Buchar E.)*, citace 5: *Teorie a praxe tvorby učebnic chemie pro SŠ (Klečka M.)*, citace 6: *Chemie a mineralogie pro čtvrtou třídu (Mašek F., Němeček H.)*, citace 7: *Anorganická chemie pro pátou třídu (Mašek F., Němeček H.)*, citace 9: *Chemie pro jedenáctý postupný ročník (Petrů F., Hájek B.)*, citace 10: *Chemie, učebná kniha pro čtvrtou třídu škol reálních, založená na pokusech (Procházka P.)*, citace 14: *Základové chemie čili LUČBY pro nižší střední, občanské, průmyslové a vyšší dívčí školy (Stoklas E.)*, citace 15: *Základové chemie čili lučby (Šafařík V.)* a citace 16: *Organická chemie pro II. a III. ročník SVVŠ (Šorm F.)*

Vývoj učebnic se dá rozdělit celkem na pět různých časových etap, které úzce souvisejí s jednotlivými etapami výuky chemie u nás. První učebnice chemie se u nás objevují právě ve 2. polovině 19. století, v dalších obdobích jejich počet narůstá.

- 1) 1850-1900 začátek výuky předmětu chemie
- 2) 1900-1948 výuka chemie na přelomu století a v období ČSR (1. republika)
- 3) 1948-1982 výuka chemie od převratu v r. 1948 do začátku reformy výuky chemie v r. 1982 podle dokumentu Další rozvoj výchovně-vzdělávací soustavy (1976)
- 4) 1982-1990 výuka chemie od začátku reformy do r. 1990
- 5) 1990-2009 výuka chemie od r. 1990 do současnosti

Při výběru učebnic se budu řídit dle těchto etap. Z prvních čtyř etap bude vybráno několik učebnic a provedena jejich evaluace. Z každé etapy byla již pro bakalářskou práci provedena evaluace jedné učebnice. Z poslední etapy učebnice analyzována nebude, neboť tím se dopodrobna zabývá M. Klečka [5].

Pro evaluaci budou použita pouze některá z výše zmiňovaných kritérií. Budou to především kvantita textu, kvalita textu a orientační aparát. Z procesuálního aparátu bude řešena přítomnost úkolů, otázek a pokusů. Dále bude u každé učebnice zmíněna stavba kapitol.

Obrazová složka učebnice a členění textu budou zpracovány graficky podle M. Klečky [5]:

Obrazová složka

- ❖ pomůcky
- ❖ zařízení, provoz
- ❖ nákresy struktury
- ❖ grafy a diagramy
- ❖ tabulky

Členění textu

- ❖ úvodní strany, motivace
- ❖ pokusy
- ❖ základní text
- ❖ úkoly, otázky

6.1 Základové chemie čili lučby

Autor	Vojtěch ŠAFARÍK
Název	Základové chemie čili lučby
Místo a rok vydání	Praha, r. 1860

Obsah knihy

Učebnici můžeme zařadit do první etapy tj. od roku 1850 až do roku 1900, kdy započal vývoj výuky chemie. Tato kniha je určena pro střední a občanské školy. Obsahuje 409 stran, které jsou rozděleny do dvou hlavních oddílů. V prvním oddílu zaměřeném na organickou chemii, je většinou u dané látky uveden její výskyt, výroba, vlastnosti, její sloučeniny či využití. Druhý oddíl je pak věnován zákonitostem v chemii.

O látkách ústrojných

Úvod

Radikály uhlodusíkaté

Alkoholy

Uhlovodíky

Silice, balsámy a pryskyřice

Uhlohydráty

Rosoly rostlinné

Glykosidy

Třísloviny

Netečné látky rostlinné

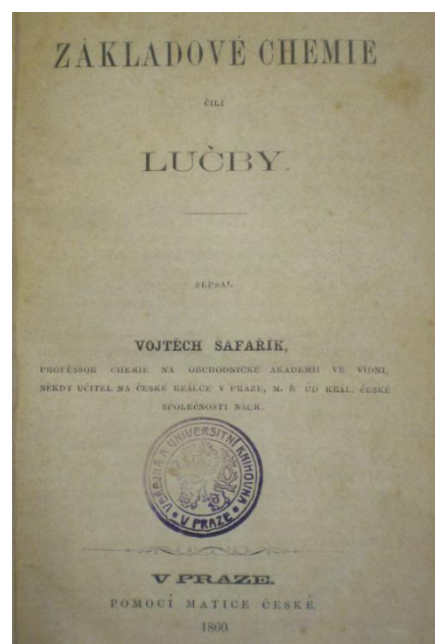
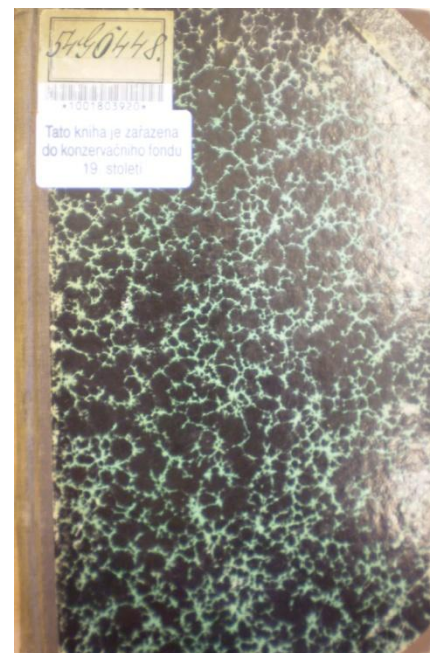
Barviva ústrojná

Základové barvířství a barvářství řemeslného

- Zásady ústrojné č. alkaloidy
- Látky zvířecí

Látky klišovité

- Chondrit
- Glycin, leucin
- Roh, vlasy a hedváb
- Sliz zvířecí
- Žluč



- Moč
- Močovina

Úvahy teoretické

O příbuznosti vůbec

- O sloučeninách neurčitých

Nauka o chemických proporcích a rovnomocninách

- O sloučeninách určitých

O původu příbuznosti a proporcích chemických

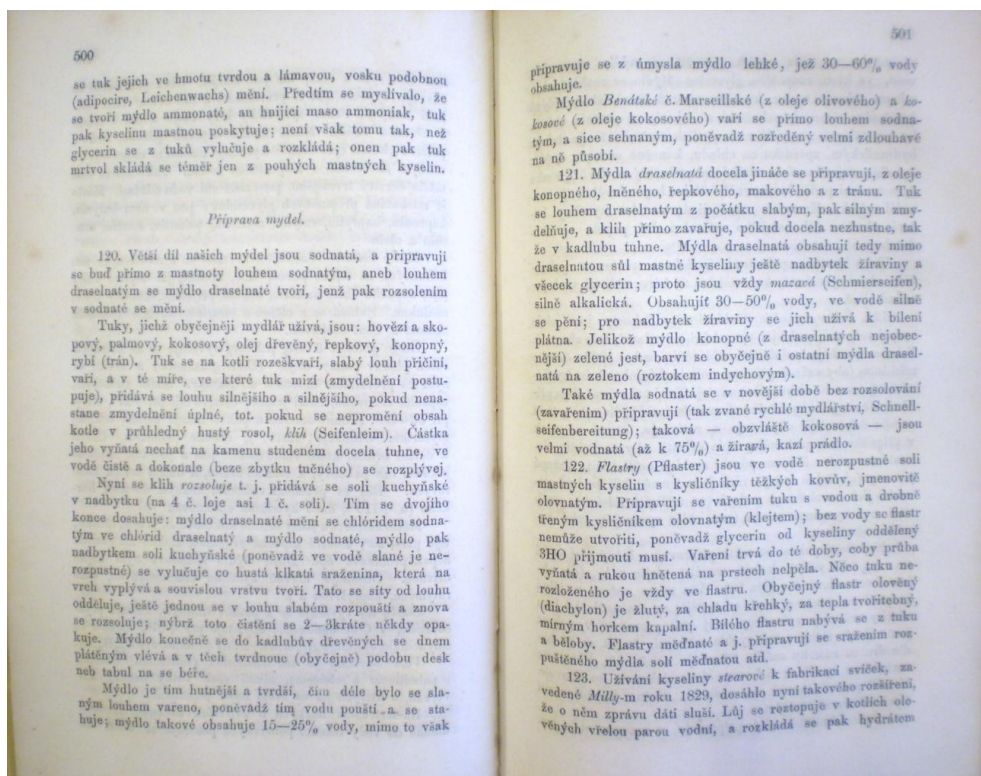
O souvislosti vlastností fyzických s chemickými

- Sloučenství a tvar
- Hutnost a váha atomická
- Souvislost úkazův chemických s teplem
- O souvislosti úkazův elektrických a chemických

O vnitřním složení chemických sloučenin

Evaluace učebnice

Učebnice obsahuje jenom pár tabulek, jinak se jedná o jednotlý text. Tedy převažuje neverbální složka, jak můžeme vidět na obr. č. 1.

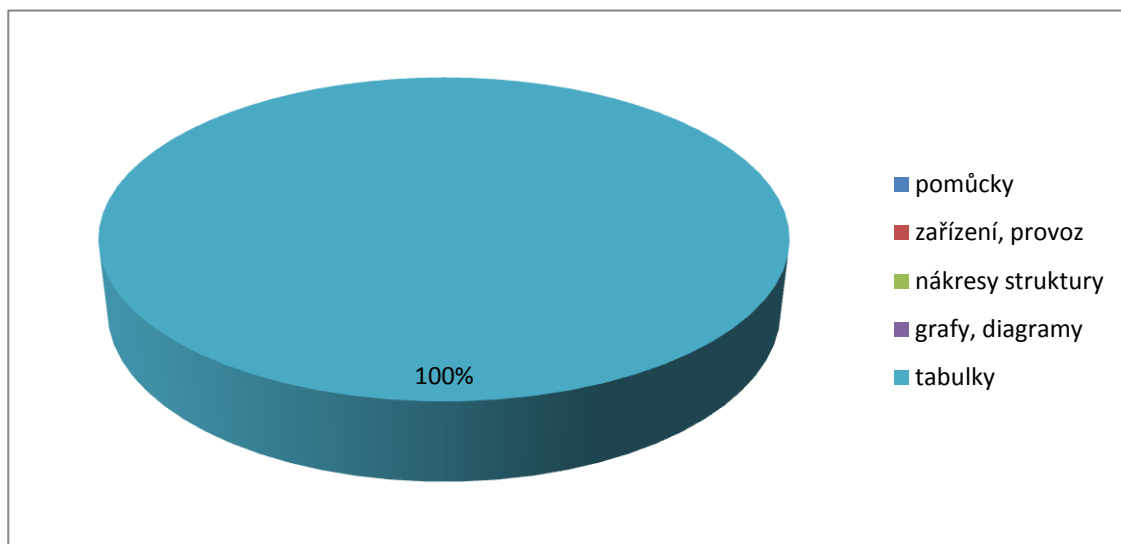


Obr. č. 1: Fotografie dvojstrany z učebnice *Základové chemie čili lučby*

Rovnice jsou přímo součástí textu, což je velice nepřehledné, znázorňuje to obr. č. 2

zené. V té se stužuje éther. Tekutina bezbarvá, nad míru řídká, hutnoty 0.87 (při +5°), zápachu pronikavě étherického, chuti kořenné. Náramně těkavá, neboť vře teplem +12° a těkajíc veliké zimno plodí. Hoří plamenem zeleně roubeným, nemísí se s vodou, ovšem ale s étherem a líhem. Bromid éthylnatý C_4H_5Br a iódid éthylnatý tvoří se oba současným působením brómu neb iódu a fosforu na lih bezvodý: $PI_5 + 5(C_4H_5O.HO) = 5C_4H_5I + PO_5.3HO + 2HO$. Oba jsou tekutiny bezbarvé, velmi těkavé, zápachu kořenného, chuti zasládlé, nerozpouštějí se ve vodě. Brómid má hutnotu 1.40, iódid 1.95; druhý vře při +72°. Alkaliemi za horka rozkládají se všechny tři sloučeniny posledně uvedené v éthylen a halovou sůl, npř. $C_4H_5Cl + KO = C_4H_4 + KCl + HO$.

Obr. č. 2: Fotografie textu z učebnice Základové chemie čili lučby



Graf č. 1 : Obrazová složka učebnice Základové chemie čili lučby

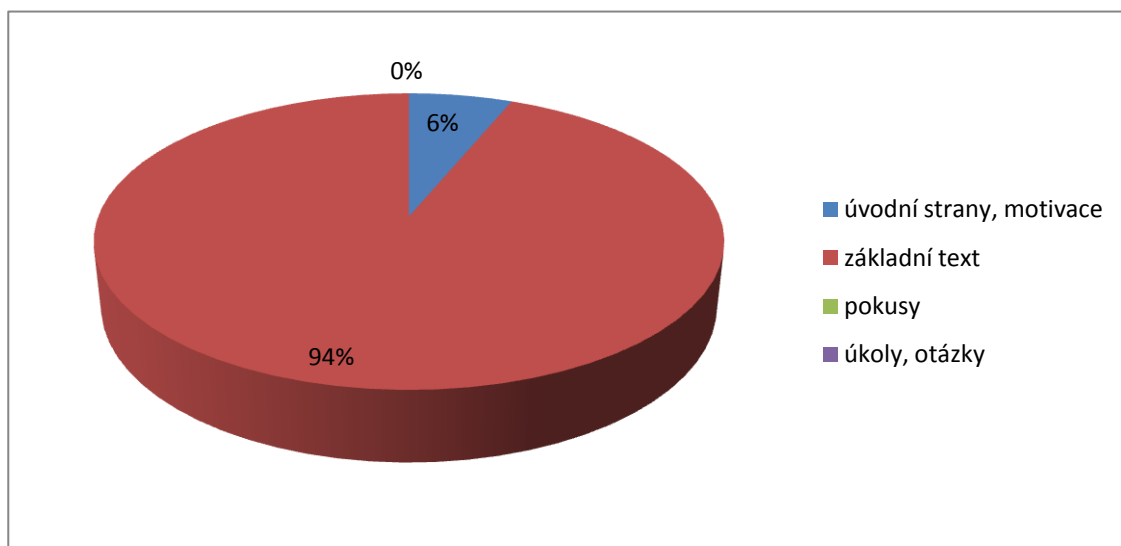
Obraty v učebnici se pro dnešního čtenáře jeví nesrozumitelně. V celém textu se navíc vyskytují dlouhá anebo nepochopitelná souvětí:

Kyan (z řeckého kyaneos=modrý, protože první známá sloučenina jeho Berlínská modř byla) tvoří se, kdykoli uhlík a dusík se za horka setkávají, obzvláště jeli jaký kov přítomen, se kterým se kyan hned spojití může, npř. když zvířecí látky-roh, krev, maso (sušené) atd. – s draslem žiháme; méně snadno aproto v menším nožství, když přes čisté uhlí s draslem smíšené a na bělo rozpálené dusík neb amoniak plynný pouštíme.

Na grafu č. 2 vidíme, že text není nijak zvláště rozčleněn. Kromě pár stran věnovaných úvodu, se jedná pouze o text základní. Jen velmi málo zde sledujeme i rozlišení důležitých pojmů. Učebnice neobsahuje pokusy, úkoly ani otázky. Motivace jsou však součástí textu, neboť informace jsou psány velice zajímavě s příklady ze života:

Rohu se poněkud podobá chitin, látka znamenitá, ze které se skládá kožní kostra zvířat vněkloubných čili čili členovcův (Articulata), jmenovitě arachnidův a hmyzův. Památná je hlavně pro úplnou neporušitelnost žíravým louhem. Vařice např. pavouka celého delší čas v žíravém louhu, nabude průhledné a docela bílé kostry duté, neboť u členovcův jak známo svaly jsou uvnitř, kostra zvenku.

K jižním vínům do zásilky určeným nadto vždy líhu se přidává, by na cestě se nezkazila.



Graf č. 2 : Členění textu učebnice Základové chemie čili LUČBY

Z komponent orientujících žáka v textu jsou zastoupeny rejstřík, obsah a poznámky pod čarou:

*Moč je důležitý výměšek *) těla zvířecího.*

**) Výměšky (Exkrece) zoveme šťávy čili vůbec látky organické, jež v těle byvše změnou potravy připravené co zbytečné se vyvrhují.*

Nadpisy jsou od ostatního textu rozlišeny kurzívou. Za některými názvy nacházíme v závorce jejich překlad do němčiny:

Život zvířat jest, jakož víme, děj č. pochod okysličovací (Oxydationprocess).

Jiná jest věc, co se týče převrácené příbuznosti (reciproke Affinität).

Závěrem: V učebnici se kromě několika tabulek nenachází obrázky. Ani kvalitu textu nelze chválit – učebnice obsahuje dlouhá souvětí, zastaralé mluvnické obraty a text není nijak zvlášť členěn. Nacházíme zde pouze text základní a úvodní strany kapitol. V učebnici chybí pokusy, úkoly a otázky. Na první pohled se tedy jedná o tlustý svazek s 400 identickými popsanými stranami. Text je však psán zajímavě a autor chce zahrnout spoustu informací. Jelikož se jedná o jednoho z průkopníků psaní učebnic chemie u nás, můžeme mu přítomnost úkolů apod. prominout. Z komponent orientujících žáka v prostoru zde nacházíme rejstřík, obsah i poznámky pod čarou.

6.2 Základové chemie čili LUČBY pro nižší střední, občanské, průmyslové a vyšší dívčí školy

Autor	Edvard STOKLAS
Název	Základové chemie čili LUČBY pro nižší střední, občanské, průmyslové a vyšší dívčí školy
Místo a rok vydání	Praha, r. 1873

Předmluva autora

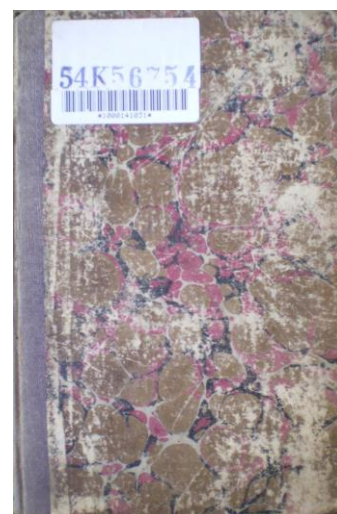
„Mezi vědami, v nichž od začátku tohoto století veliký učiněn pokrok, zaujímá přední místo chemie. Není snad ani odvětví průmyslu, jež by nebylo se povzneslo nějakým novým nálezem z oboru chemie.

Ačkoliv vědě této vyučuje se od dávna již ve školách reálných, přece musíme vyznati, že věda tato velmi bývá zanedbávána, a kde toho příčina? Těžko ji nalézt. Největší chyba záležela ale na knihách učebných. Dokud nevyšli „Základové chemie“ od dra. Šafaříka, neměli jsme ani jednoho díla českého, které by úplně bylo, obsahujíc totiž chemii nerostnou i organickou. Žáci byli nuceni větší část přednášek znamenati sobě, ale jaké to byly poznámky, vzpomeňme jen na své vlastní! Dilem byli žáci nuceni, útočiště bráti ke knihám německým.

Novým zákonem pro školy reálné a zákonem pro školy občanské ustanoveno jest ovšem, jak na školách těchto chemii vyučovati se má, a jaká látka probrána býti musí. Na základě zákona tohoto obral jsem si za úkol, sepsati dílko, jež by vyhovělo jak účelům škol středních, tak i občanských.“ [14]

Obsah knihy

Učebnici můžeme zařadit do první etapy tj. od roku 1850 až do roku 1900, kdy započal vývoj výuky chemie. Tato kniha je určena pro střední a občanské školy. Obsahuje 148 stran, které jsou rozděleny do dvou hlavních oddílů. V prvním oddílu



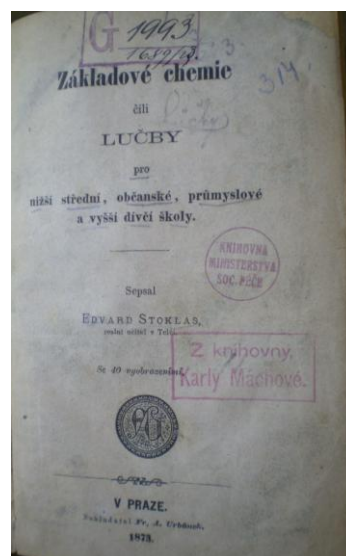
zaměřeném na anorganickou chemii, je vždy u daného prvku uveden jeho výskyt, výroba (detailně), vlastnosti, jeho sloučeniny a využití. Ve druhém oddílu, který je věnován organické chemii, je pak uveden buď popis, výskyt, anebo využití, popřípadě vše dle důležitosti daných látek.

Úvod – úkol chemie

- Hmoty jednoduché a složené
- Slučivost'
- Zákony slučivosti
- Dělitelnost' hmoty
- Váha a mocnost atómová
- Znaky a názvosloví chemické
- Přehled nejdůležitějších prvků

Díl první. Chemie neústrojná

- **Nekovy**
 - Kyslík, ozón, vodík, voda, dusík, uhlík, svítiplyn, chlór, jód, bróm a fluór, síra, fosfor, bor a křemík
- **Kovy**
 - Kovy lehké
 - Kovy žiravin
Draslík, sodík, soli ammonaté
 - Kovy žiravých zemin
Vápník, baryum a strontík, hořčík
 - Kovy zemin
Hliník
 - Sklo a zboží hlíněné
Sklo, porcelán, kamenina, fajans, zboží hrnčířské, ultramarín
 - Kovy těžké
 - Cink, chróm, mangan, železo, kobalt a nikl, měď, olovo, vismut, cín, rtuť, stříbro, zlato, platina, antimon a arsén, kovy vzácnější



Díl druhý. Chemie ústrojná

- **Kyan**
- **Kyseliny ústrojné**
 - Kyselina šťavelová, mravenčí, octová, máselná a valerová, benzoová, vinná, jablečná a citrónová, močová a hipperová, tříslová a duběnková, stearová
- **Zásady ústrojné**
 - Zásady rostlinné
 - Zásady živočišné
 - Zásady strojené
- **Netečné sloučeniny ústrojné**
 - Uhlohydráty, silice, pryskyřice, barviva, hmoty bílkovité, hmoty klišovité
- **Tuky**
- **Alkoholy**

Rozklad hmot ústrojných

- Rozklad samovolný

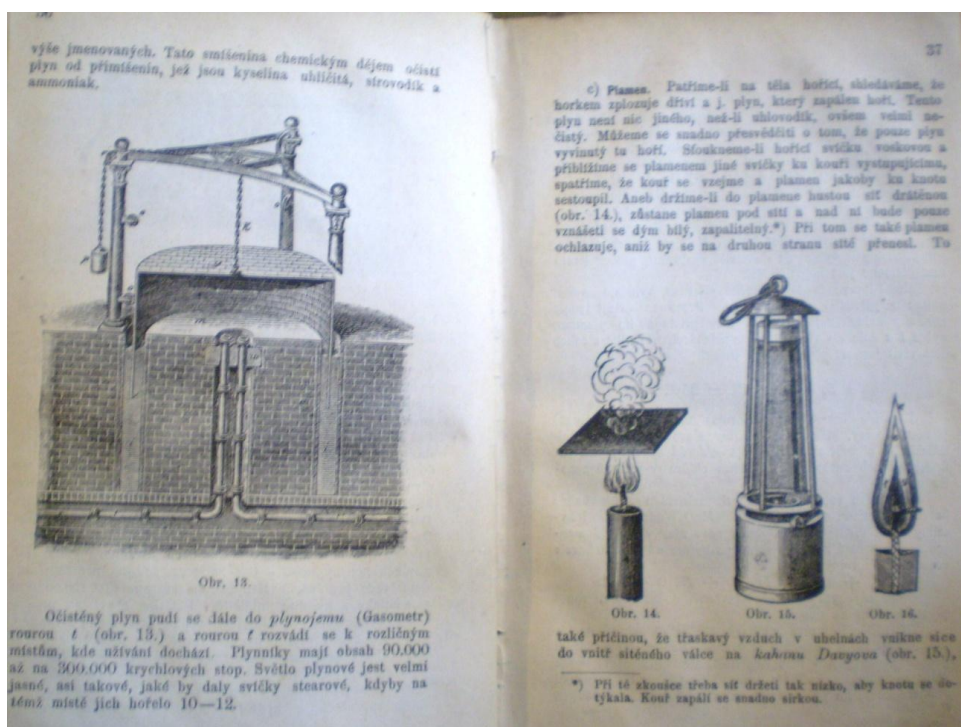
- Přikapování za sucha

Průmysl chemický

- Cukrovarství
- Nápoje líhové
- Octářství
- Výroba mýdel a svíček
- Koželužství
- Barvířství a tiskařství

Evaluace učebnice

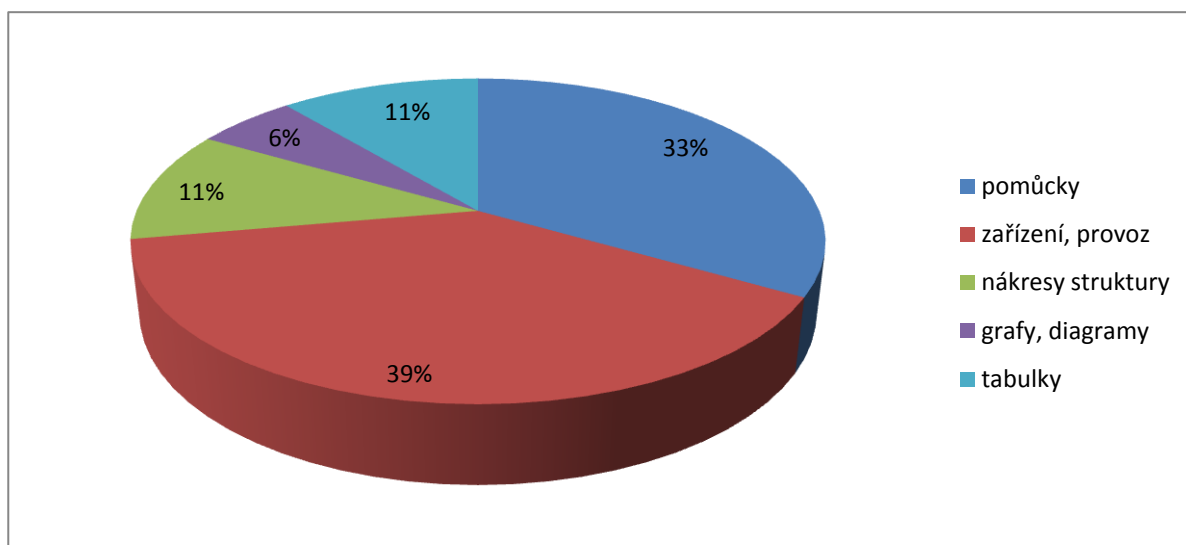
Jedná se o bohatě ilustrovanou učebnici, tedy verbální složka je doplněna mnoha neverbálními komponenty. Jak můžeme vidět na obrázku č. 1, vyskytují se zde především velice pěkné nákresy pomůcek a aparatur. Dále pak učebnice obsahuje i menší množství tabulek a diagramů.



Obr. č. 3: Fotografie dvojstrany z učebnice *Základové chemie čili LUČBY pro nižší střední, občanské, průmyslové a vyšší dívčí školy*



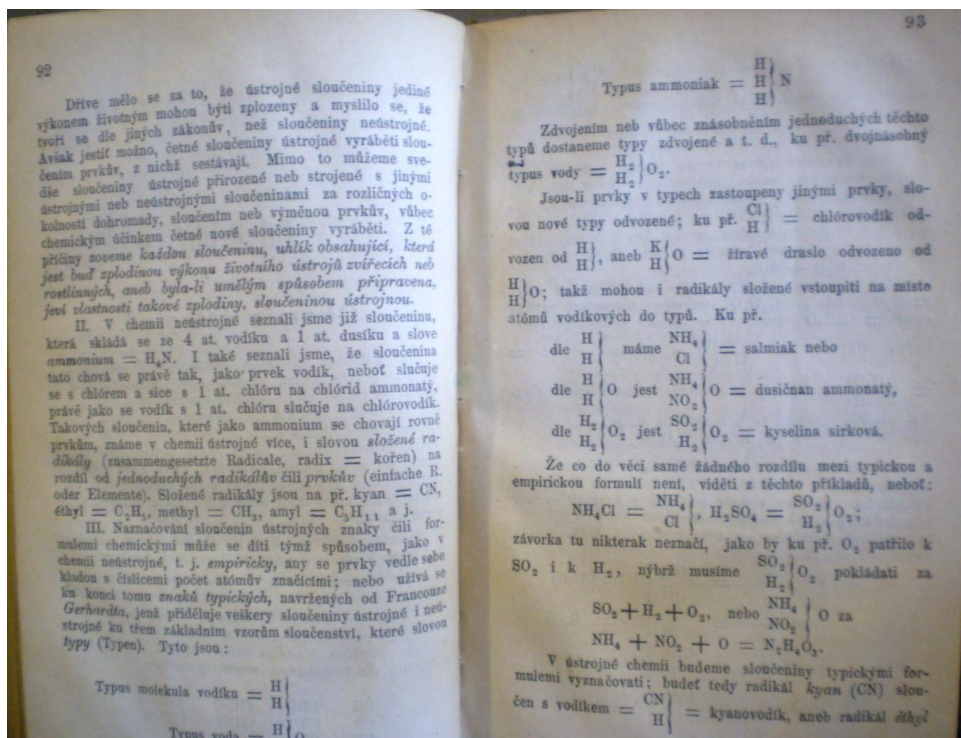
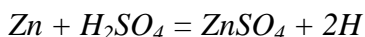
Obr. č. 4: Fotografie dvojstrany z učebnice Základové chemie čili LUČBY pro nižší střední, občanské, průmyslové a vyšší dívčí školy



Graf č. 3: Obrazová složka učebnice Základové chemie čili LUČBY

Obrázek č. 5 nám ukazuje, že text je proložen i zápisem vzorců daných látek. Text je také doplněn rovnicemi, které se neliší od dnešního zápisu rovnic, pouze místo šipek je mezi reaktanty a produkty reakce rovnítko:

Cink slučuje se ihned s kyselinou sirkovou, zaujímaje místo vodíku, v síran zinečnatý (Zinksulfat= $ZnSO_4$) a zůstává rozpuštěný v láhvi.



Obr. č. 5: Fotografie dvojstrany z učebnice Základové chemie čili LUČBY pro nižší střední, občanské, průmyslové a vyšší dívčí školy

Oproti kvantitě textu nelze až tolik vychválit kvalitu textu. Pro dnešního čtenáře se jeví některé obraty nesrozumitelně:

...kysličníky kovův jsou dílem zásady...

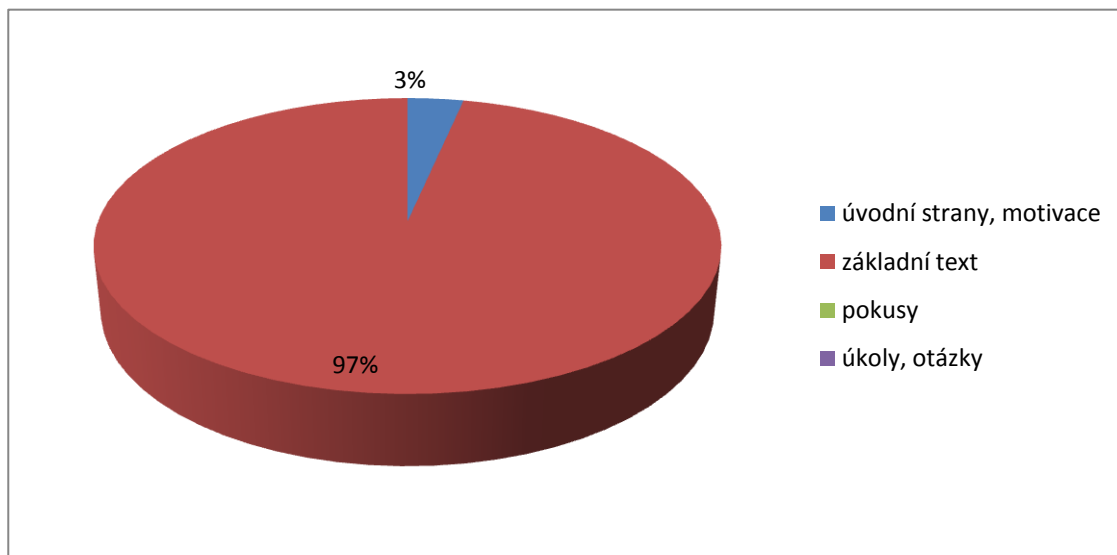
Kyslík může se objeviti v takovém allotropickém vidu a slove pak ozón.

Především ale nepromlouvá autor k žákovi, jedná se spíše o jakési vyprávění získaných znalostí. V celém textu se navíc vyskytují dlouhá anebo nepochopitelná souvětí:

Kyslík jest plyn bezbarvý, nechutný a nevonný, nelze jej tlakem ani ochlazením ztužiti, pročež slove plynem stálým (permanentes Gas) naproti plynům ztužitelným (coërcible Gase), které silným tlakem nebo ochlazením se dají na kapalinu zhustiti.

Při teplotě 4°C má voda největší hutnost, teplotou vyšší jí ubývá hutnosti rovně tak, jako při teplotě nižší, tak že při teplotě 8°C má tuze hutnost, již má při 0°C.

Na grafu č. 4 vidíme, že text není nijak zvláště rozčleněn. Kromě pár stran věnovaných úvodu v obou oddílech, se jedná pouze o text základní. Učebnice neobsahuje pokusy, úkoly ani otázky.



Graf č. 4: Členění textu učebnice *Základové chemie čili LUČBY*

Z komponent orientujících žáka v textu jsou zastoupeny rejstřík, obsah a poznámky pod čarou. Nadpisy jsou rozlišeny tučným písmem, důležité poznatky jsou psány kurzívou. Za názvem prvku nacházíme v závorce jeho překlad do němčiny a latiny:

Kyslík (Sauerstoff, Oxygenium)

Chlór (das Chlor, Chlorum)

Závěrem: Učebnice je bohatě ilustrovaná. Ovšem kvalitu textu nelze chválit – i když bychom této historické učebnici prominuli zastaralé mluvnické obraty, nelze opominout to, že obsahuje dlouhá souvětí a text není nijak zvlášť členěn. Nacházíme zde pouze text základní a úvodní strany kapitol. V učebnici chybí pokusy, úkoly i otázky. Komponenty orientující žáka v prostoru jsou však zastoupeny hojně.

6.3 Chemie, učebná kniha pro čtvrtou třídu škol realních, založená na pokusech

Autor	Prokop Procházka
Název	Chemie, učebná kniha pro čtvrtou třídu škol realních, založená na pokusech
Místo a rok vydání	Praha, r. 1882

Obsah knihy

Také tuto učebnici můžeme zařadit do první etapy tj. od roku 1850 až do roku 1900, kdy započal vývoj výuky chemie. Název učebnice vypovídá, že je určena pro čtvrtou třídu realného gymnázia, a také, že se v ní vyskytuje hojně pokusů. Obsahuje učivo chemie anorganické i organické. Je psána velice zajímavě, učivo žákům nepředhazuje jako hotový fakt. Nejprve si žáci mají provést pokus a z něj si pak vyvodí dané zákonitosti, které si mohou níže pod daným pokusem ověřit.



Úvod

- O smíšeninách a o rozpouštění

Část I.: Chemie minerální

- O vzduchu
- O vodě
- O slučivosti
- Atomy. Molekuly
- Chemické písmo
- Kyseliny, zásady, soli
- Prvky halové
- Síra
- Kolikostné poměry sloučenin
- Sloučeniny vodíkové
- Sloučeniny kyslíkaté
- Uhlík
- Mocenství prvků
- O plamenu
- Křemík, fosfor, arsen, bor
- Kovy lehké

- Sklo, zboží hliněné, porcelan
- Kovy těžké

Část II.: Chemie organická

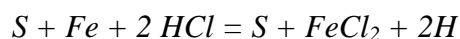
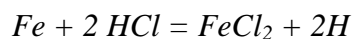
- Kyanové sloučeniny
- Mocenství a vazba atomů C
- Homologické řady
- Látky mastné
- Alkoholy
- Kyseliny ústrojné
- Uhlohydráty
- Glykosidy a třísloviny
- Látky aromatické
- Silice, balsámy a pryskyřice
- Alkaloidy
- Barviva ústrojná
- Bílkovité sloučeniny

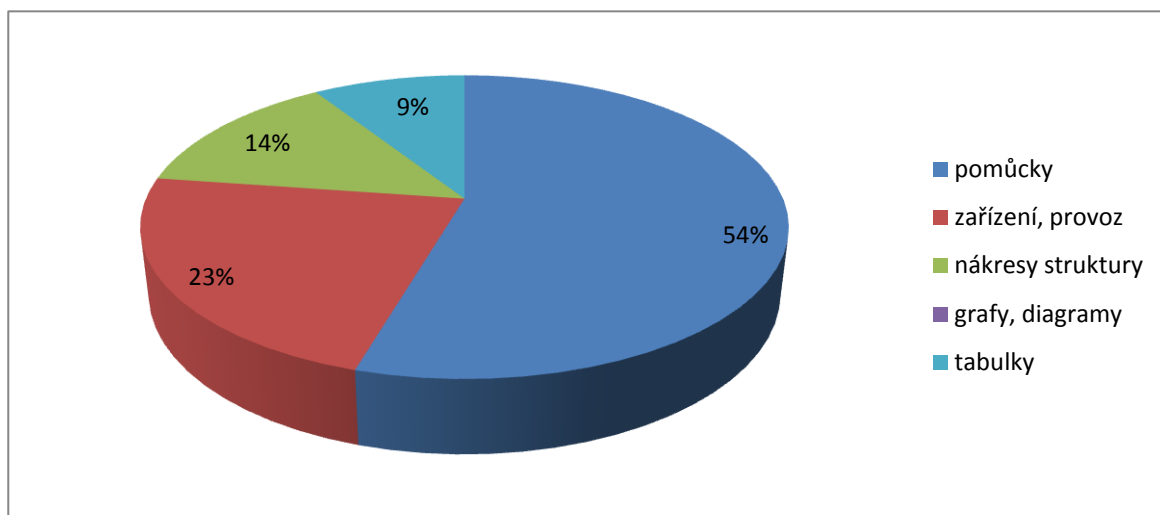
Evaluace učebnice

Na obrázku č. 6 a 7 můžeme vidět, že se v učebnici vyskytují velice pěkné velké obrázky. Přesto verbální složka učebnice značně převažuje nad neverbální. V první části učebnice se vyskytuje pouze 20 takovýchto obrazů, a to především nákresy pomůcek nebo aparatury k pokusům. Ve druhé části se v malé míře vyskytují nákresy struktur látek a tabulky. Grafy a diagramy nenacházíme v učebnici vůbec.

Text je také v menší míře doplněn rovnicemi, které se neliší od dnešního zápisu rovnic, pouze místo šipek je mezi reaktanty a produkty reakce rovnítko:

Nalijme kyselinu solnou na Fe, a po druhé na směs ze S a Fe, a zkoumejme prchající plyn hořící třískou.





Graf č. 5: Obrazová složka učebnice Chemie, učebná kniha pro čtvrtou třídu škol realních, založená na pokusech

Učivo je prezentováno zajímavě, nejprve jsou pod nadpisem zadány žákům pokusy, teprve poté následuje teorie, kterou získali provedením pokusu (ovšem u některých kapitol se tato stavba kapitol nevyskytuje, kapitoly obsahují pouze základní text – například u kapitol Atomy. Molekuly, Sklo aj.):

23. Pokusy.

A) Naplníme skleněný válec vodíkem, držíme jej otvorem dolů a ponoříme do něho hořící třísku.

B) Nechme vodík řinouti trubicí, vytaženou ve špičku a zapalme jej.

C) Do plamene vodíkového držíme svinutý platinový drát.

D) Na plamen ten přiklopme různě široké roury (chemická harmonika), a pozorujme zároveň, že roury se zarosí.

E) Nechme vodík z trubice řinouti na platinovou houbu.

F) Smíchejme vodík s kyslíkem v poměru 2:1, vtláčme směs do mydlinek a zapalme bubliny.

Vodík hoří plaménkem mdlým, málo svítivým, ale velice horkým. Hoření nepodporuje. Dává s kyslíkem (i se vzduchem) přeprudce vybuchující směs (třaskavý plyn).

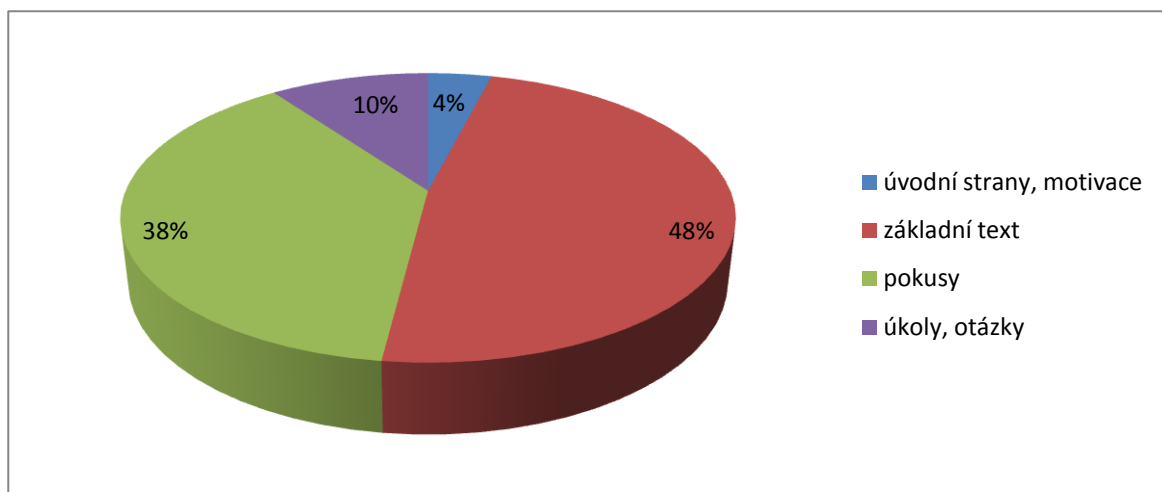
Úkoly a otázky se vyskytují po provedení pokusů ale také ke konci některých kapitol:

Proč neutvořil se sirovodík již při pokusu předcházejícím?

Vytkněte vzorci chemický průběh při pokusech 22.a, 35.c, 40.e

Vyjmenujte kyseliny, které jsme již poznali? Jak se liší ve svém složení? Dále pak naučili jsme se připravovati kysličníky, sirníky, chloridy. Udejte, čím tyto sloučeniny se připravují a jak se připravují.

Autor tak s žáky neustále komunikuje.



Graf č. 6: Členění textu učebnice Chemie, učebná kniha pro čtvrtou třídu škol realních, založená na pokusech

Členění textu je znázorněno na grafu č. 6. Vidíme, že základní text je obsažen skoro stejně jako pokusy, a navíc jej doplňují i otázky a úkoly.

Autor k žákovi promlouvá, klade otázky v průběhu textu ale i shrnuje učivo, nebo odkazuje na znalosti jinde v knize:

K čemu použili jsme již kyseliny sírové?

Kterou kyslíkatou sloučeninu známe již?

Naučili jsme se tedy sirníky také cestou mokrou připravovati.

Pravíme, že látky vytčených společných vlastností tvoří řady homologické.

Z komponent orientujících žáka v textu jsou zastoupeny rejstřík (v učebnici nazvaný jako Ukazovatel), obsah (v učebnici nazvaný Přehled) a poznámky pod čarou. Nadpisy jsou rozlišeny tučným a větším písmem, důležité poznatky jsou psány kurzívou (vše můžeme vidět v příloze č. 2). Pokusy jsou očíslované a autor na ně pak dále odkazuje v textu:

Těžké kovy dobývají se z kysličníkův. Vzpomeňme na pokusy 24., 43.d

Které jodidy poznali jsme již? (Pokusy 3.)

Nalijme kyselinu solnou na sirník železnatý (FeS, jež jsme si zachovali od pokusu 31.d).

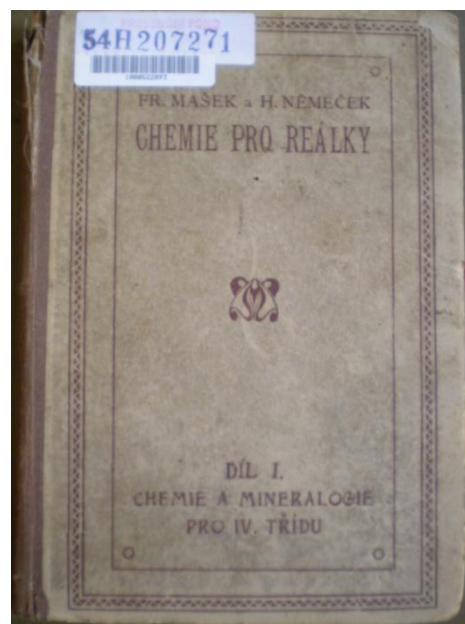
Závěrem: Učebnice obsahuje krásné velké obrazy, ale je jich vzhledem k množství textu málo. Velkým plusem této učebnice je ovšem zajímavá prezentace učiva, základní text se téměř rovná navrhovaným pokusům pro žáky a zařazeným úkolům. Rovněž je zde spousta komponent orientujících žáka v prostoru. Vytknout této učebnici můžeme kromě málo zastoupené obrazové složky už jen některé zastaralé mluvnické obraty.

6.4 Chemie pro reálky – Díl I. – Chemie a mineralogie pro čtvrtou třídu

Autor	František MAŠEK, Hynek NĚMEČEK
Název	Chemie a mineralogie pro čtvrtou třídu
Místo a rok vydání	Praha, r. 1924

Obsah knihy

Učebnice byla vybrána z druhé etapy z období let 1900-1948, kdy výuka chemie probíhala na přelomu století a v období ČSR. Jedná se o učebnici určenou pro čtvrtou třídu reálného gymnázia. Učivo je věnováno anorganické i organické chemii a mineralogii.



I. Chemie anorganická a mineralogie

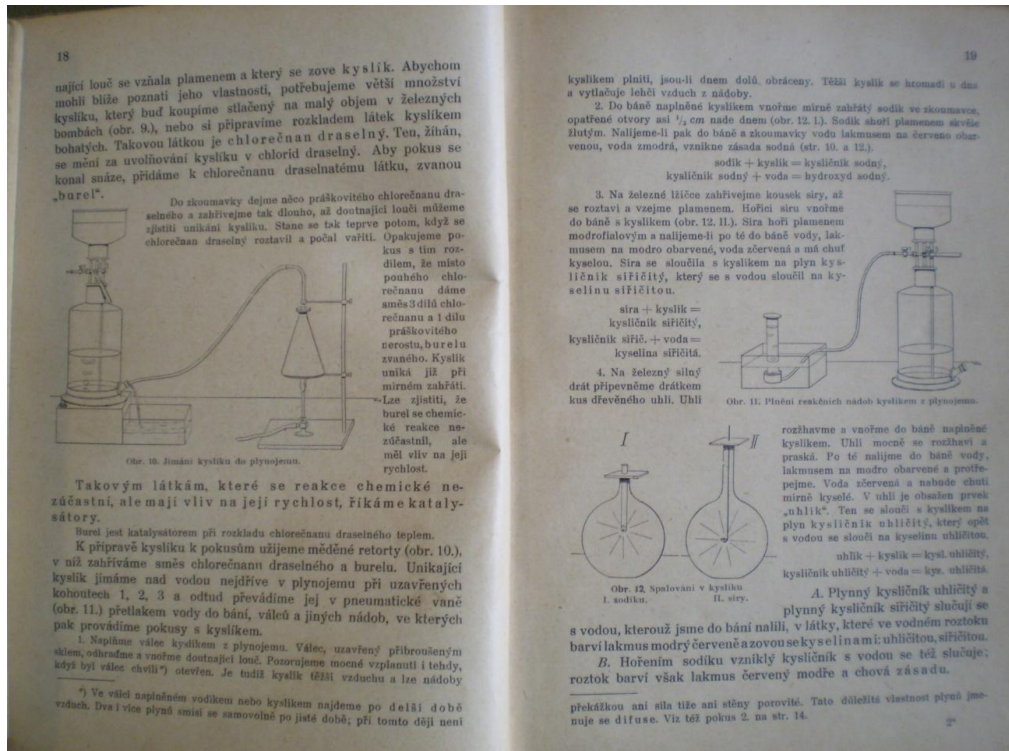
- Úvod
- Voda
- Vodík a kyslík
- Vzduch
- Krystalografie
- Teorie atomová
- Kovové oxydy v přírodě
- Dusík a jeho sloučeniny
- Soustava jednoklonná a trojklonná
- Síra a její sloučeniny bezkyslíkaté
- Sírníky v přírodě
- Kyslíkaté sloučeniny síry
- Sírany v přírodě
- Uhlík a jeho sloučeniny
- Výroba obecných kovů
- Kysličník a kyselina uhličitá
- Prvky halové
- Fosfor, Arsen, Vismut, Antimon
- Důležité sloučeniny Chromu
- Bor a Křemík
- Křemičitany v přírodě
- Horniny

II. Chemie organická

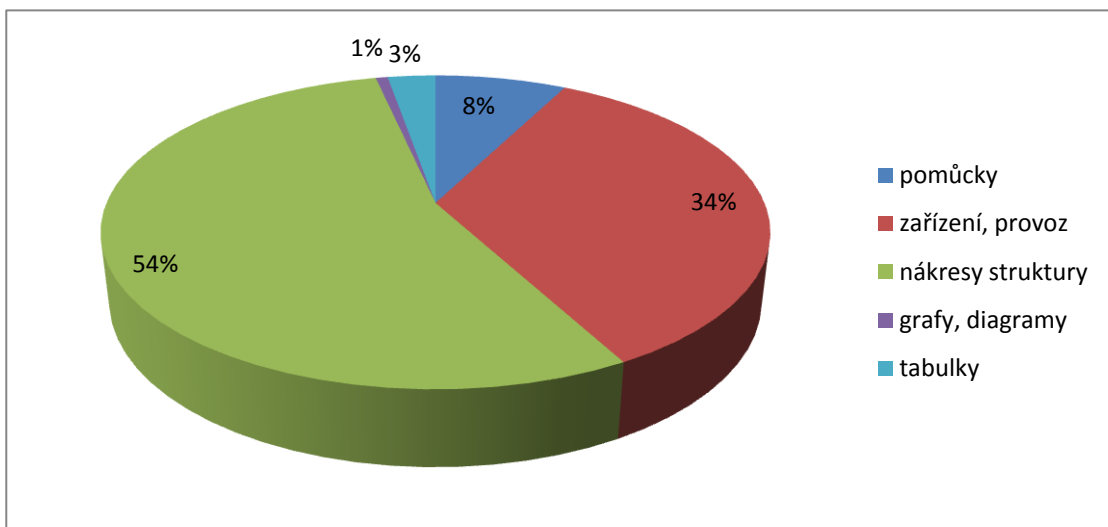
- Sloučeniny s řetězy otevřenými
- Sloučeniny cyklické

Evaluace učebnice

Učebnice má text protkaný 150 obrazy! Tedy verbální složka je doplněna mnoha neverbálními komponenty. Obrázky č. 8 a 9 nám ukazují hojný výskyt nákrešů pomůcek a aparatur. Velké procento je ovšem v knize věnováno nákrešům i fotkám krystalů. Dále pak učebnice obsahuje i menší množství tabulek a grafů.



Obr. č. 8: Fotografie dvojstrany z učebnice Chemie a mineralogie pro čtvrtou třídu



Graf č. 7: Obrazová složka učebnice Chemie a mineralogie pro čtvrtou třídu

Vyskytují se zde rovnice, jež se nijak neliší od dnešního zápisu rovnic.

Text se jeví pochopitelně, pouze někdy se vyskytnou zastaralé formulace:

...pochod tento zoveme rozpouštění.

Prvek jest látka, kteréž dosud nižádných způsobem rozložiti nedovedeme.

Jest zajímavavo zvědět, zdali veškeren vzduch se zúčastňuje při tvoření rzi.

Celý text činí i srozumitelnějším odkazy na obrázky a již zmíněné a související učivo:

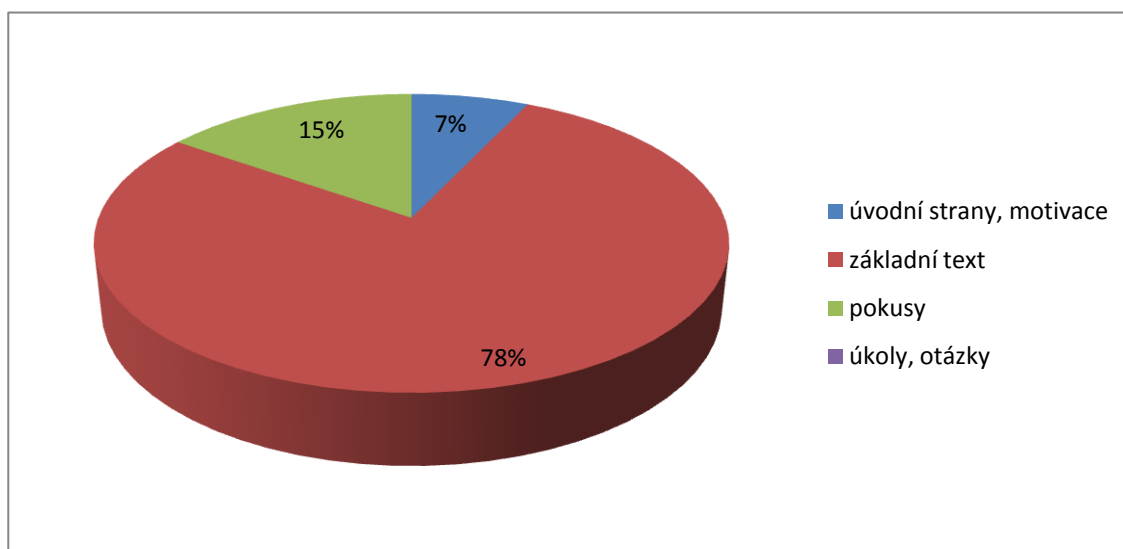
Je-li výsledkem oxidace kysličník (str.12), tu, rozpuští-li se ve vodě, skýtá bud' kyselinu nebo zásadu.

Památne jsou doly ve Wieliczce, kde tvoří sůl horninu (obr.109).

Na grafu č. 8 vidíme, že v učebnici převažuje text základní. Ovšem do něj jsou vždy vmezeřené menším písmem i pokusy a zajímavosti (o sněti, zlatu, meteoritech...) k danému tématu:

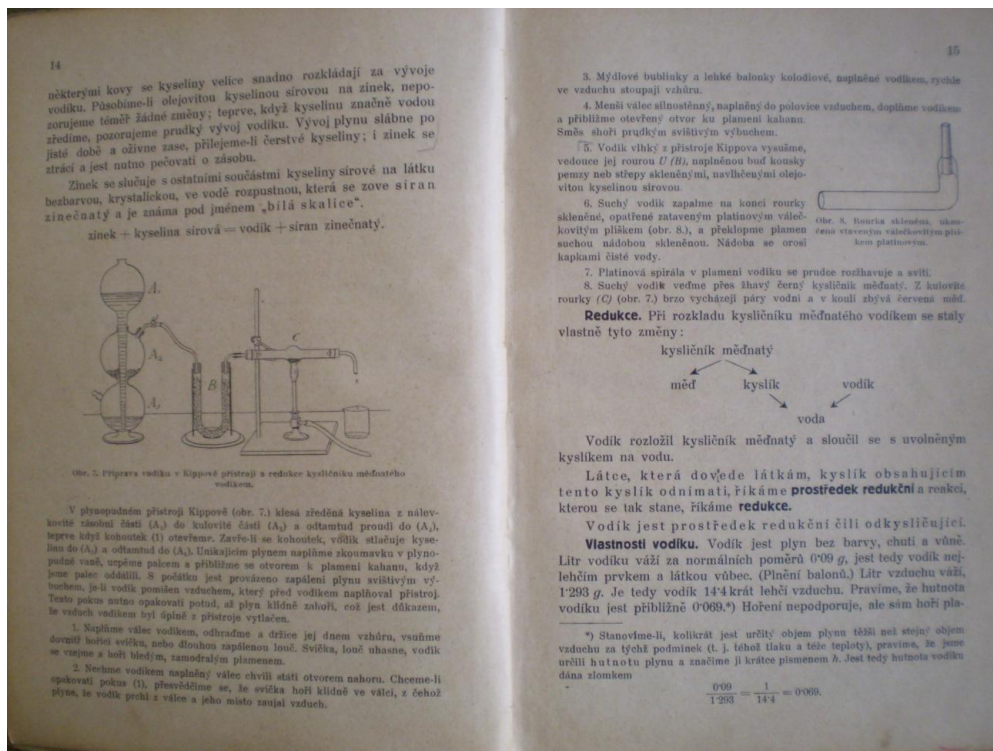
Řekové podnikali loupežné výpravy za zlatým rounem.

Úkoly a otázky však učebnice neobsahuje.



Graf č. 8: Členění textu učebnice *Chemie a mineralogie pro čtvrtou třídu*

Z komponent orientujících žáka v prostoru jsou zastoupeny obsah, rejstřík (nazván Věcný ukazovatel), poznámky pod čarou. Menším písmem jsou v učebnici uvedeny pokusy i zajímavosti v textu. Tučně jsou značeny nadpisy a důležité pojmy.



Obr. č. 9: Fotografie dvojstrany z učebnice Chemie a mineralogie pro čtvrtou třídu

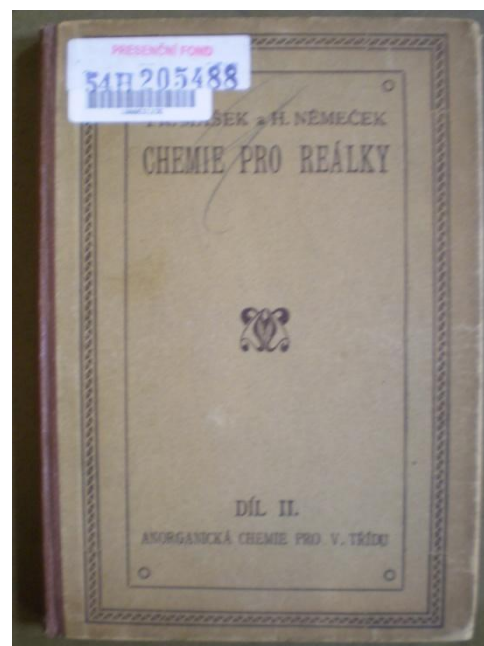
Závěrem: Učebnice obsahuje velké množství obrazů. Základní text je příjemně proložen motivacemi a pokusy. Rovněž je zde spousta komponent orientujících žáka v prostoru. Vytknout této učebnici můžeme absenci úkolů a otázek, tedy jednak snížení komunikace se žákem a také aktivizace žáka. Jako problém se také mohou jevit některé zastaralé mluvnické obraty.

6.5 Chemie pro reálky – Díl II. – Anorganická chemie pro pátou třídu

Autor	František MAŠEK, Hynek NĚMEČEK
Název	Anorganická chemie pro pátou třídu
Místo a rok vydání	Praha, r. 1928

Obsah knihy

Učebnice byla vybrána z druhé etapy z období let 1900-1948, kdy výuka chemie probíhala na přelomu století a v období ČSR. Jedná se o učebnici určenou pro pátou třídu reálného gymnázia. Učivo je věnováno anorganické chemii. Na konci učebnice jsou dvě strany věnovány stručným životopisům významných osobností.



Úvod

- Základní pojmy
- Základní reakce chemické
- Základní zákony chemické
- Hypothesa o stavbě hmoty
- Váha molekuly a atomu

Vodík a kyslík

- Vodík
- Kyslík
- Sloučeniny vodíku a kyslíku
- Vzduch

Dusík a jeho sloučeniny

- Dusík
- Amoniak
- Soli amonné
- Kysličníky dusíku
- Kyselina dusičná

Halové prvky

- Fluor
- Chlor
- Chlorovodík

- Kyslíkaté sloučeniny chloru
- Brom
- Jod

Elektrolytická disociace

- Samostatnost reakcí

Síra a její sloučeniny

- Síra
- Sirovodík
- Kyslíkaté sloučeniny síra

Uhlík a jeho sloučeniny

- Uhlík
- Destilace za sucha
- Osvětlování
- Sirouhlík
- Karbidy a zplodiny rozkladu
- Kysličník uhelnatý
- Kysličník uhličitý

Křemík a jeho sloučeniny

- Křemík
- Sklo

Roztřídění prvků

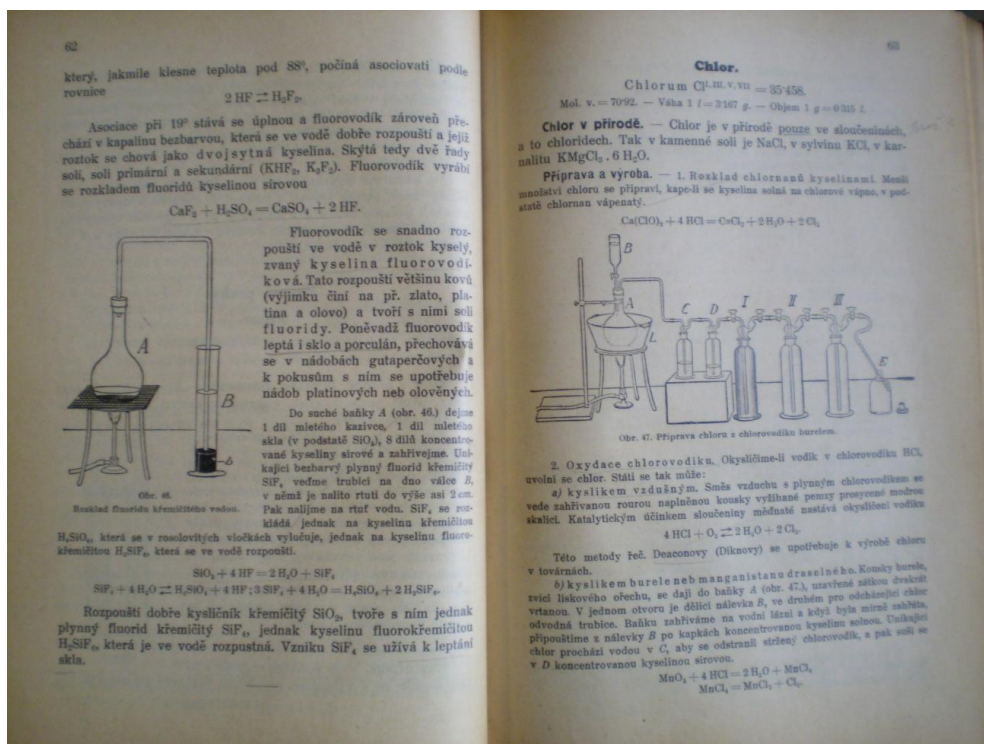
- Pokusy o soustavu prvků před Mendělejevem
- Mendělejevova soustava prvků
 - I.-VIII. skupina prvků

Radioaktivita a nový názor na hmotu

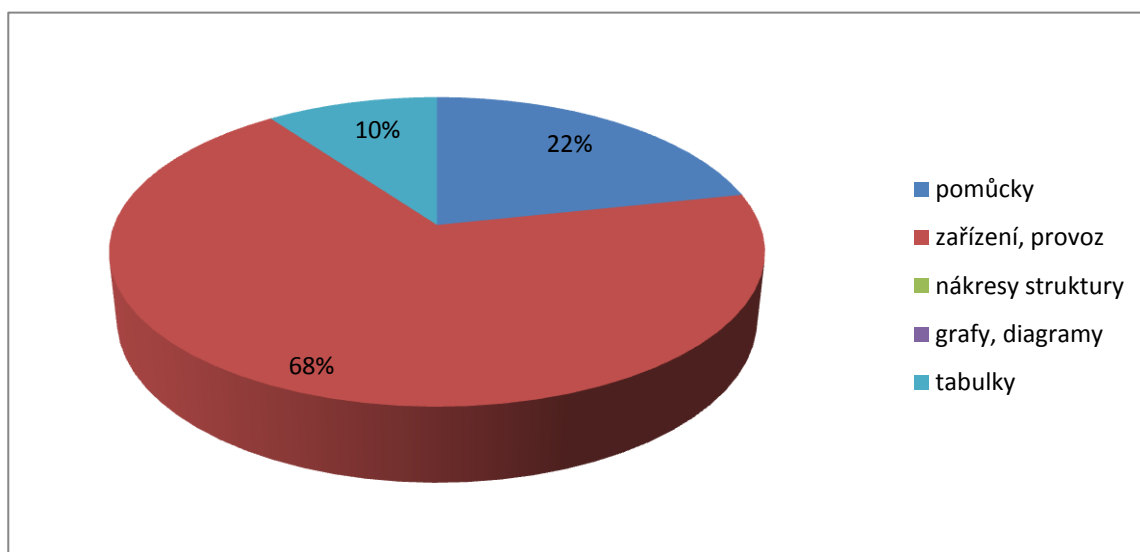
Evaluace učebnice

Učebnice má text protkaný 97 obrazy! Tedy verbální složka je doplněna mnoha neverbálními komponenty. Obrázek č. 10 a 11 nám ukazuje hojný výskyt nákrešů aparatur a také pomůcek. Dále pak učebnice obsahuje i menší množství tabulek. Nenacházíme zde však nákrešy struktur a grafy, jak můžeme vidět na grafu č. 9.

Vyskytují se zde rovnice, jež se nijak neliší od dnešního zápisu rovnic.



Obr. č. 10: Fotografie dvojstrany z učebnice Anorganická chemie pro pátou třídu



Graf č. 9 : Obrazová složka učebnice Anorganická chemie pro pátou třídu

Text se jeví pochopitelně, pouze někdy se vyskytnou zastaralé formulace či názvy chemických látek:

Některé látky, například sirouhlík, rozkládají NO hořice v něm.

Kysličník dusnatý vzniká přímým sloučením prvků.

Celý text činí i srozumitelnějším odkazy na obrázky a již zmíněné a související učivo:

Poznali jsme¹⁾, že jest možno rozložit vodu sodíkem Na, draslíkem K a vápníkem Ca.

K spalování kyslíkem užívá se buď vodíku nebo acetyleny, nebo vodního plynu (str. 20).

Kousky burele, zvící lískového ořechu, se dají do baňky A (obr.47).

Na grafu č. 10 vidíme, že v učebnici převažuje text základní. Ovšem do něj jsou vždy vmezeřené menším písmem i pokusy a zajímavosti k danému tématu:

Dospělý člověk potřebuje k dýchání asi 10 m³ vzduchu za den. V této době vydá 0,5 m³ kysličníku uhličitého a 600 g vodních par.

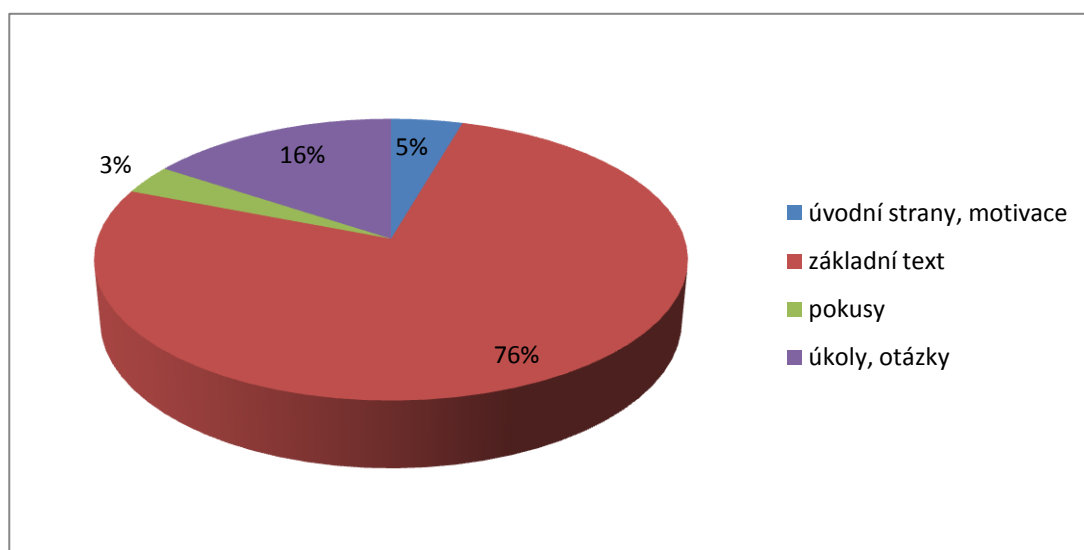
Někdy se vyskytují pod výkladem také menším písmem příklady či dovysvětlení učiva:

Podle hypotézy této máme za to, že případu a) odpovídají prvky, případu b) sloučeniny.

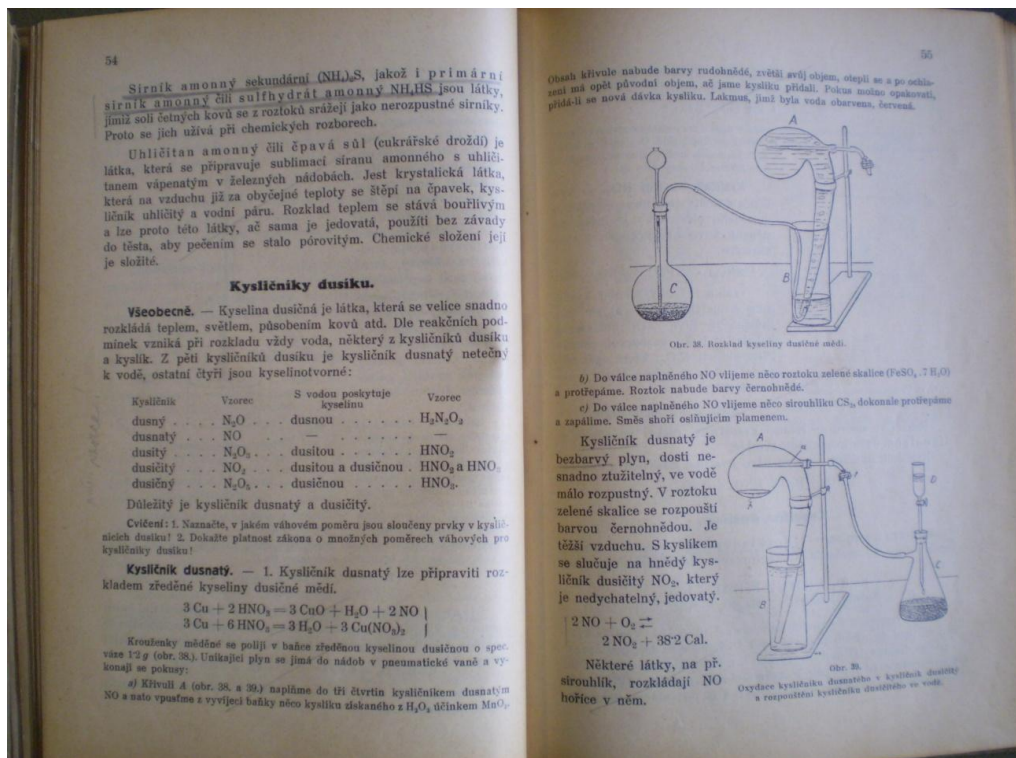
Na rozdíl od prvního dílu této učebnice, se zde vyskytují i úkoly a otázky. Nacházíme je v průběhu textu, na konci kapitol a i jedna strana na konci učebnice obsahuje závěrečné úlohy k opakování:

Při spalování paliva v kyslíku se získá plamen vyšší teploty než při spalování na vzduchu, ač množství tepla je v obou případech stejné. (Vysvětlete zde vznik vyšší teploty!)

Které látky poskytují oxydy kovů a nekovů s vodou?



Graf č. 10 : Členění textu učebnice *Anorganická chemie pro pátou třídu*



Obr. č. 11: Fotografie dvojstrany z učebnice Anorganická chemie pro pátou třídu

Z komponent orientujících žáka v prostoru se zde vyskytují obsah, rejstřík (nazvaný věcný ukazatel) a poznámky pod čarou. Důležité pojmy i nadpisy jsou zvýrazněny tučně. Motivace, povysvětlení, pokusy a úkoly jsou psány menším písmem.

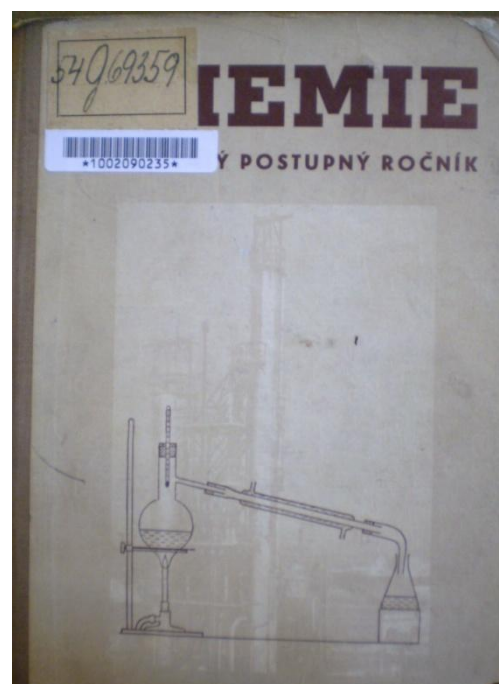
Závěrem: Učebnice obsahuje velké množství obrazů. Základní text je příjemně proložen motivacemi, pokusy a otázkami. Zajímavé je rovněž zařazení životopisů osobností a úloh k zopakování na konci učebnice. Rovněž je zde spousta komponent orientujících žáka v prostoru. Jako jediný problém se mohou jevit některé zastaralé mluvnické obraty.

6.6 Chemie pro desátý postupný ročník

Autor	Evžen BUCHAR, František ŠORM
Název	Chemie pro desátý postupný ročník
Místo a rok vydání	Praha, r. 1958

Obsah knihy

Učebnice byla vybrána ze třetí etapy z období let 1948-1982. Jedná se o učebnici organické chemie určenou pro desátý ročník jedenáctileté střední školy (nahrazovaly tehdy gymnázia). Skládá se ze 139 stran věnovaných učivu, které je rozděleno do několika kapitol. Navíc je na konci učebnice vložena obrazová příloha. Obrazová příloha obsahuje prostorové modely molekul (ethan, ethen, benzen...), fotografie z provozu (výroba mýdla, svíček, cukru, papíru...) a fotografie významných osobností (Pasteur, Kekulé, Fischer...).



Předmět a metody organické chemie

- **Pojem organické sloučeniny a vývoj organické chemie**
- **Složení a vlastnosti organických látek**
 - Analýza kvalitativní
 - Analýza kvantitativní
- **Druhy vazeb a řetězení uhlíkových atomů**

Náměty k laboratorním pracím

Uhlovodíky

- **Nasycené uhlovodíky – alkany**
 - Methan
 - Homologická řada alkanů
 - Fyzikální vlastnosti alkanů
 - Chemické vlastnosti alkanů
- **Strukturní teorie**

Náměty k laboratorním pracím

- **Nafta**
 - Výskyt a původ

- Zpracování nafty
- Krakování
- Hospodářský význam nafty
- Synthetická kapalná paliva
- Hydrogenace

Náměty k laboratorním pracím

- **Nenasycené uhlovodíky**
 - Alkeny a alkiny
 - Chemické vlastnosti nenasycených uhlovodíků
 - Dieny
 - Kaučuk přirozený a umělý

Náměty k laboratorním pracím

- **Cyklické uhlovodíky**
 - Cykloparafíny
 - Aromatické uhlovodíky
 - Rozkladná destilace černého uhlí
- **Rozdělení organických sloučenin**

Náměty k laboratorním pracím

Alkoholy, fenoly a ethery

- **Alkoholy**
 - Alkoholy jednosytné
 - Fyzikální vlastnosti alkoholů
 - Chemické vlastnosti alkoholů
 - Alkoholy vícesytné

Náměty k laboratorním pracím

- **Fenoly**

Náměty k laboratorním pracím

- **Ethery**

Náměty k laboratorním pracím

Aldehydy a ketony

- **Aldehydy**
 - Redukční vlastnosti aldehydů
- **Ketony**
- **Fenoplasty**

Náměty k laboratorním pracím

Sacharidy – cukry

- **Výskyt, složení a rozdělení cukrů**
- **Jednoduché cukry**
- **Optická aktivita cukrů a jiných organických látek**
- **Disacharidy**
 - Cukr řepný

- Technologie cukru řepného
- Cukr sladový
- **Polysacharidy**
 - Škrob
 - Celulosa
- **Kvašení**
- **Zpracování cukrů lihovým kvašením**
- **Chemické zpracování celulosy**
 - Výroba umělého hedvábí
 - Dusičnany glycerinu a celulosy
 - Výbušniny

Náměty k laboratorním pracím

Organické kyseliny, soli, estery

- **Kyseliny karbonové**
 - Výroba kyseliny octové a octa
 - Konservace potravin a krmiv zakvašováním
- **Estery**
- **Tuky a vosky**

Náměty k laboratorním pracím

Dusíkaté organické látky

- **Nitrosloučeniny**
- **Aminy**
 - Organická barviva a barvení
- **Kyanovodík a kyanidy**
- **Organické deriváty kyseliny uhličitě**
- **Bílkoviny**
 - Chemické a fyzikální vlastnosti bílkovin
- **Umělá vlákna na základě aminokyselin**
- **Vitamíny**

Náměty k laboratorním pracím

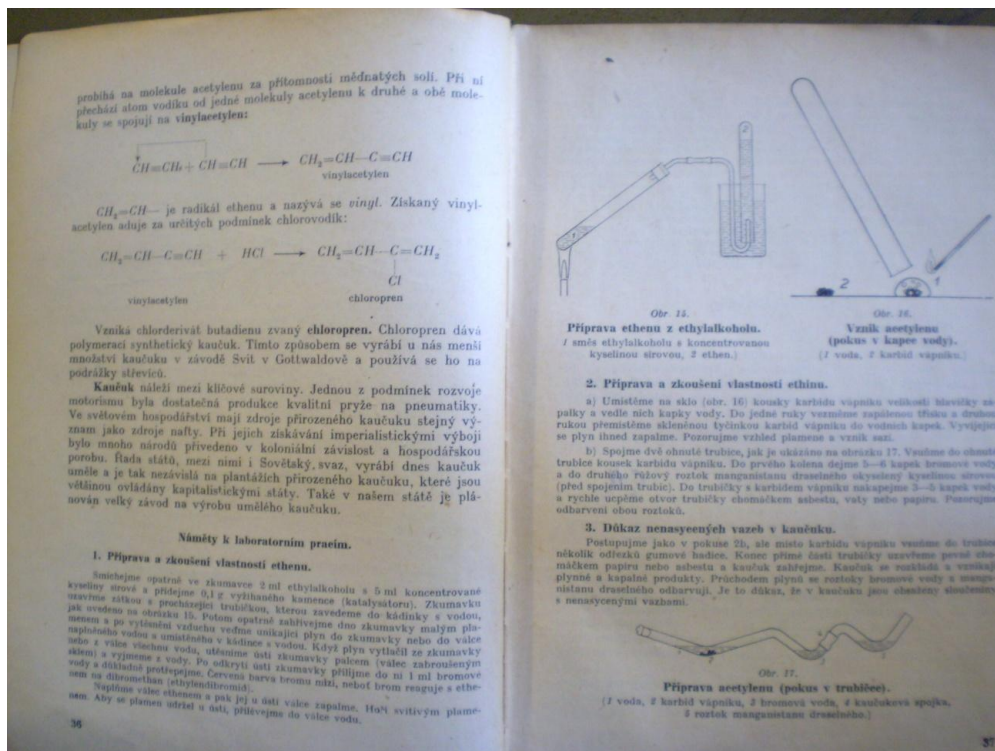
Vývoj a výhledy organické syntézy

Doslov

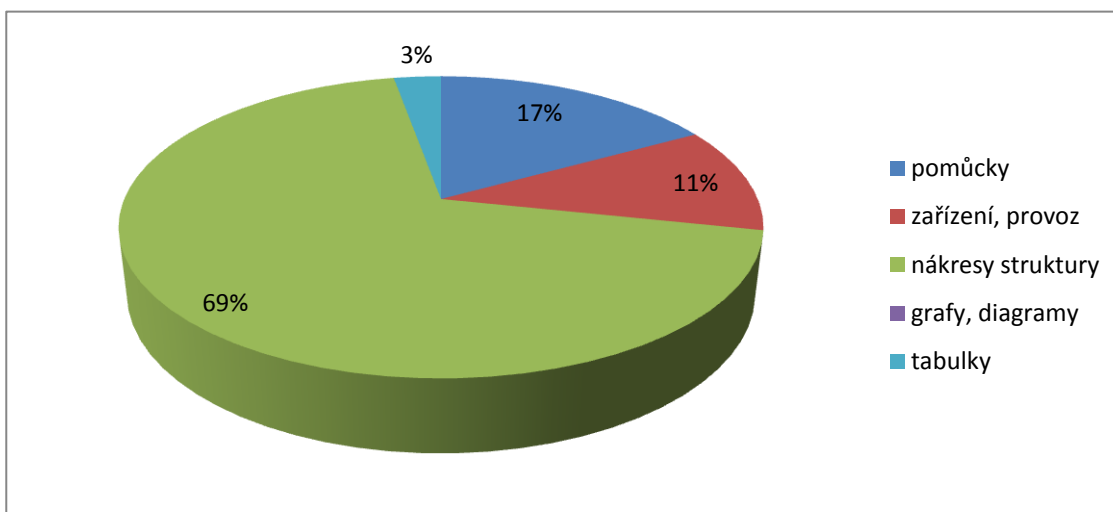
Rejstřík

Evaluace učebnice

Verbální složka je adekvátně doplněna neverbálními komponenty. Vyskytují se zde především nákresy struktur látek, dále pak obrázky znázorňující zařízení či pomůcky (viz obrázek č. 12). V malé míře učebnice obsahuje tabulky. V učebnici ale vůbec nenacházíme grafy a diagramy.



Obr. č. 12: Fotografie dvojstrany z učebnice Chemie pro desátý postupný ročník



Graf č. 11: Obrazová složka učebnice Chemie pro desátý postupný ročník

Text je také bohatě doplněn rovnicemi. Rovnice sice nemůžeme považovat za jednu z neverbálních komponent (tedy jako obrázek pomůcky či graf), ovšem alespoň se nejedná o jednolitý text a stránka učiva pak působí příjemnějším dojmem.

Jak můžeme spatřit na grafu č. 12, text má také členitou strukturu. Ačkoliv převažuje základní text, vyskytují se zde i úvodní strany, náměty k laboratorním pracím, úkoly a otázky.

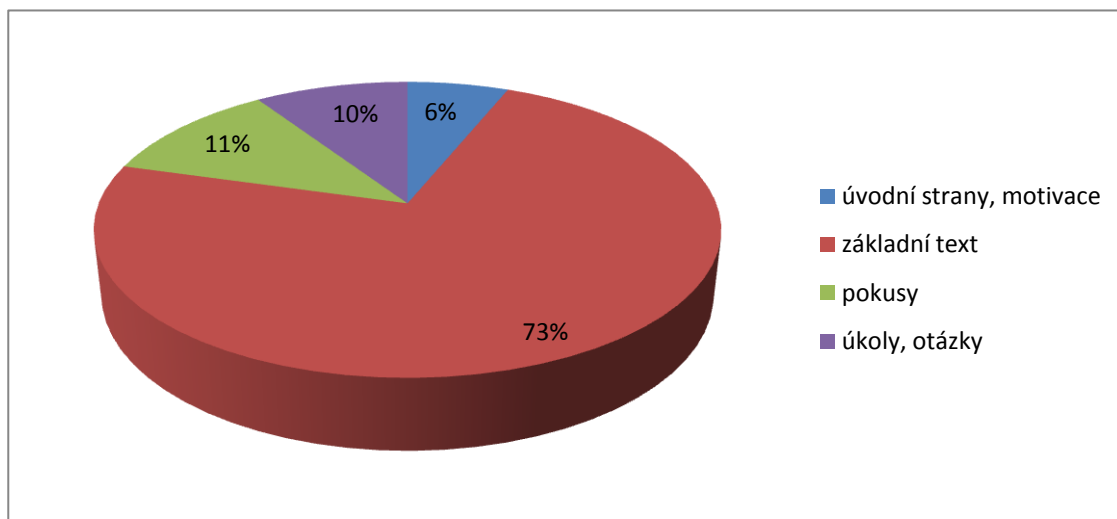
Úvodní strany se vyskytují u některých kapitol, motivace jsou zařazeny do základního textu (například zmínky o slavných osobnostech – Butlerov, Zelinskij...).

Otázky směřují na učivo zmíněné v dané kapitole:

Co jsou uhlovodíky nasycené a nenasycené?

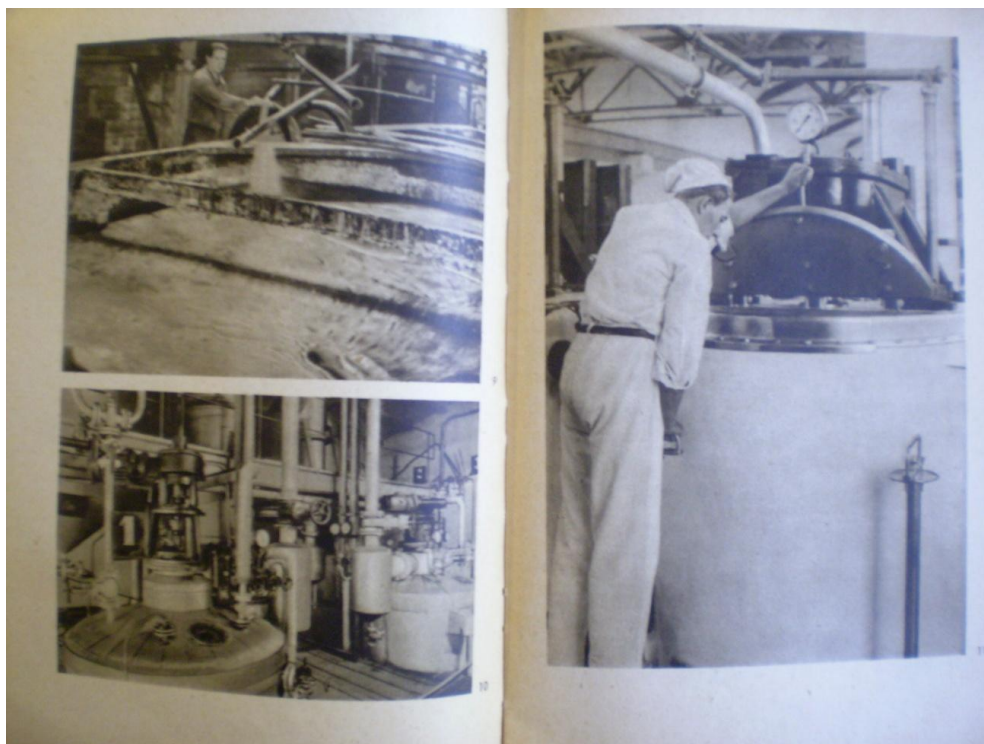
Úkoly pro žáky jsou většinou výpočty k tématu a dané výsledky jsou ihned za úkolem v závorce:

Kolik litrů ethenu může theoreticky vzniknout z 1 kg ethylalkoholu? (487 l)



Graf č. 12 : Členění textu učebnice Chemie pro desátý postupný ročník

Z komponent orientujících žáka v textu jsou zastoupeny rejstřík, obsah, poznámky pod čarou a seznam popisků k obrazové příloze. Nadpisy jsou rozlišeny tučným a větším písmem, důležité poznatky jsou psány tučně nebo kurzívou. Otázky, úkoly a náměty k laboratorním pracím se nachází na konci kapitol a jsou psány menším písmem.



Obr. č. 13: Fotografie Obrazové přílohy z učebnice Chemie pro desátý postupný ročník

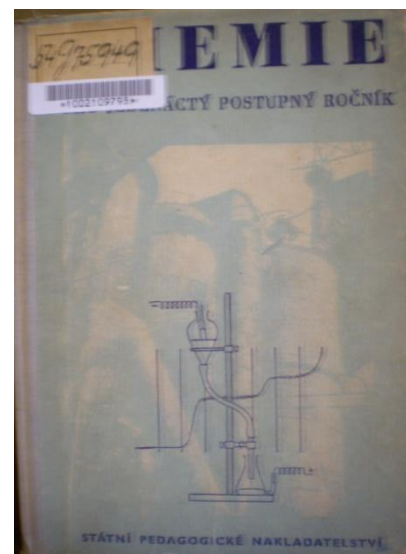
Závěrem: Jediné, co se dá učebnici vytknout, je to, že nekomunikuje s žákem tolik, jako tomu bylo u učebnic starších, kde autor k žákům intenzivně promlouval. Za formu komunikace však můžeme považovat vložené otázky a motivace. Obsahuje velké množství obrazové složky a i text je příjemně členěn na všechny komponenty – tj. na úvodní strany, text základní, pokusy, otázky a úkoly. Rovněž je zde spousta komponent orientujících žáka v prostoru a navíc i příjemná motivace v podobě obrazové složky na konci učebnice (viz obr. 13 a příloha 3).

6.7 Chemie pro jedenáctý postupný ročník

Autor	František PETRŮ, Bohumil HÁJEK
Název	Chemie pro jedenáctý postupný ročník
Místo a rok vydání	Praha, r. 1960

Obsah knihy

Učebnice byla vybrána ze třetí etapy z období let 1948-1982. Jedná se o učebnici obecné a anorganické chemie určenou pro jedenáctý ročník jedenáctileté střední školy (nahrazovaly tehdy gymnázia). Navazuje na učebnici Chemie pro desátý postupný ročník, která se věnuje chemii organické. Skládá se ze 128 stran věnovaných učivu, které je rozděleno do několika kapitol. Navíc je na konci učebnice vložena obrazová příloha. Obrazová příloha obsahuje fotky pomůcek (polarograf, spektrograf, vysoká pec, analytické váhy...) a významných osobností (Štolba, Beketov, Heyrovský...).



Periodický zákon D. I. Mendělejeva

- Periodický zákon a periodická soustava prvků
- Stavba atomů
- Vznik sloučenin
- Stavba pevných látek
- Radioaktivita

Náměty k laboratorním pracím

Základy teorie elektrolytické disociace

- Elektrická vodivost látek
- Elektrolyza a elektrolyty
- Elektrolytická disociace
- Silné a slabé elektrolyty
- Vyjádření elektrolytické disociace chemickými rovnicemi
- Kyseliny a zásady
- Neutralizace
- Iontové rovnice
- Elektrolyza vodných roztoků
- Polarografie
- Hydrolýza
- Elektronový výklad oxydace a redukce

Náměty k laboratorním pracím

Prvky kovové

- Obecné a fyzikální vlastnosti kovových prvků
- Výskyt kovů v přírodě
- Dobývání kovů
- Chemické vlastnosti kovů
- Koroze kovů

Náměty k laboratorním pracím

Kovy I. skupiny periodické soustavy

- Alkalické kovy
- Spektrální analýza
- Prvky skupiny mědi

Náměty k laboratorním pracím

Kovy II. skupiny periodické soustavy

- Berylium a hořčík
- Kovy alkalických zemin
- Kovy skupiny zinku

Náměty k laboratorním pracím

Kovy III. skupiny periodické soustavy

- Hliník

Náměty k laboratorním pracím

Kovy IV. až VII. skupiny periodické soustavy

- Kovy IV. skupiny periodické soustavy
- Kovy VI. skupiny periodické soustavy
- Kovy VII. skupiny periodické soustavy

Kovy VIII. skupiny periodické soustavy

- Skupina železa
- Kovy platinové
- Železářství

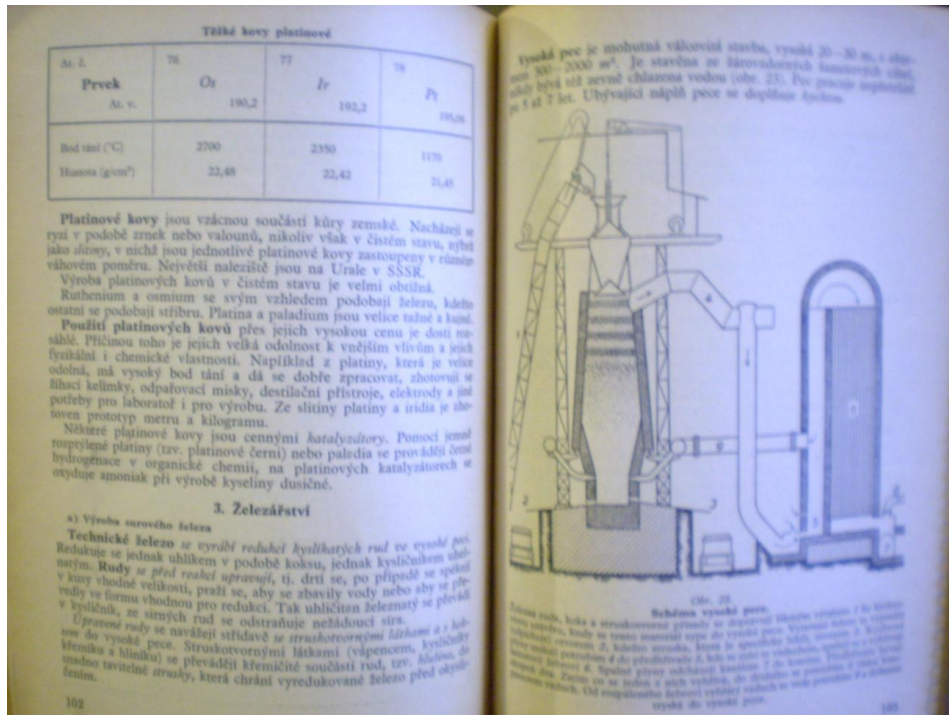
Náměty k laboratorním pracím

Seznam obrázků hlubotiskové přílohy

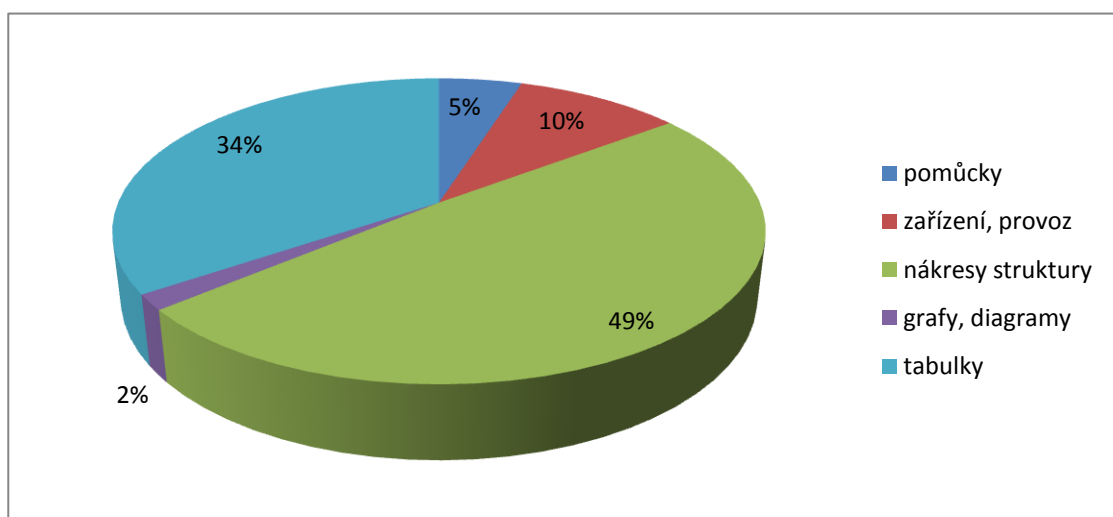
Rejstřík

Evaluace učebnice

V této učebnici převažuje verbální složka nad neverbální, tedy text je jen zřídka proložen obrazovými komponenty. Když už je text proložen, jedná se o především o nákresy struktur a tabulky, jak nám ukazuje graf č. 13. V menším množství se pak v učebnici nachází i nákresy pomůcek, fotky z provozu (viz obr. č. 14) a grafy.



Obr. č. 14: Fotografie dvojstrany z učebnice Chemie pro jedenáctý postupný ročník



Graf č. 13: Obrazová složka učebnice Chemie pro jedenáctý postupný ročník

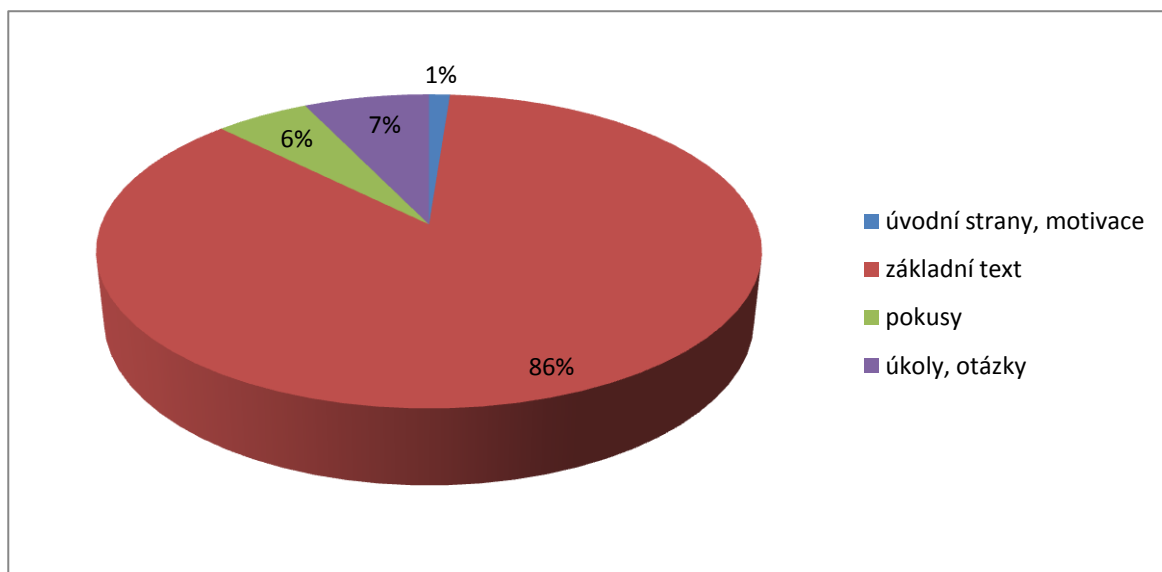
Graf č. 14 nám znázorňuje členění textu učebnice. Tato učebnici navazuje na Chemii pro desátý postupný ročník, má tedy zhruba stejnou stavbu. Vidíme však, že zde převažuje text základní. Oproti předchozí učebnici je pouze malý prostor věnován pokusům, úkolům a motivacím.

Motivace jsou občas menším písmem vloženy pod dané téma, malé množství úkolů je vloženo na konci kapitol.

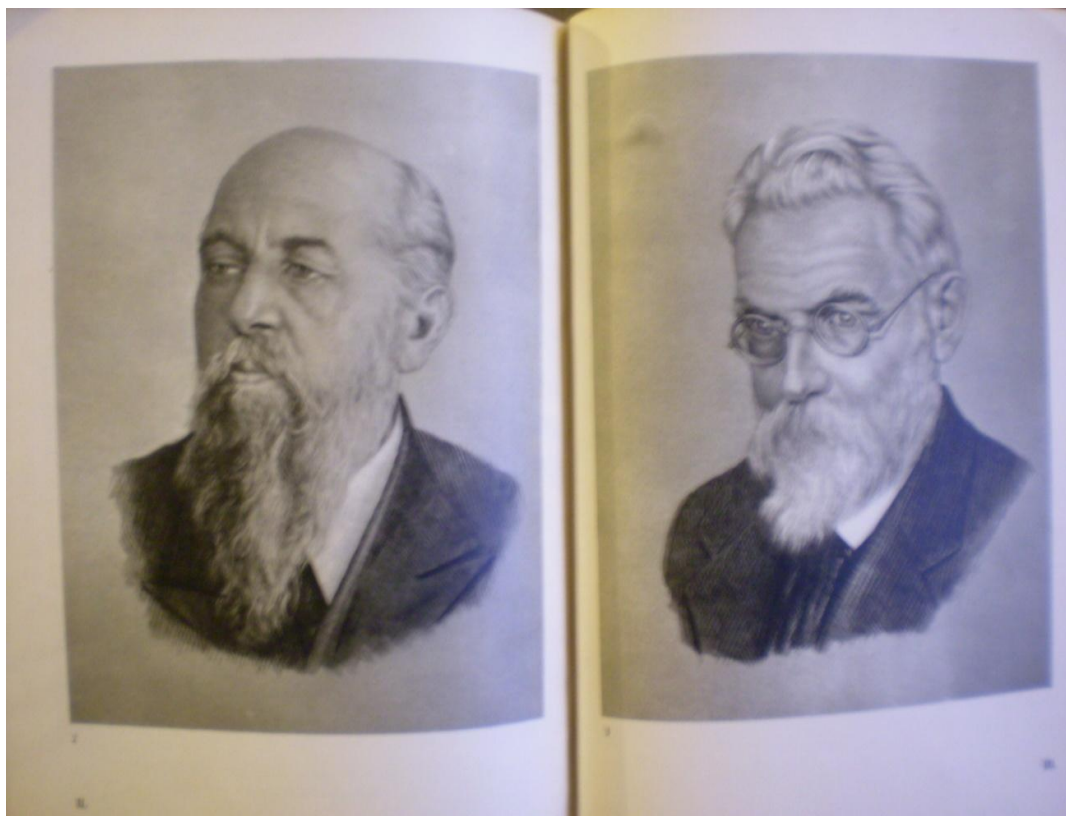
Uveďte některé příklady kovových a nekovových prvků.

Vypočtete pro Li, Na, K, Rb, Cs rozdíly v atomových vahách.

Z komponent orientujících žáka v textu jsou zastoupeny rejstřík, obsah a seznam popisků k obrazové příloze. Nadpisy jsou rozlišeny tučným a větším písmem, důležité poznatky jsou psány tučně nebo kurzívou. Otázky, úkoly a náměty k laboratorním pracím se nachází na konci kapitol a jsou psány menším písmem.



Graf č. 14: Členění textu učebnice Chemie pro jedenáctý postupný ročník



Obr. č. 15: Fotografie Obrazové přílohy z učebnice Chemie pro jedenáctý postupný ročník

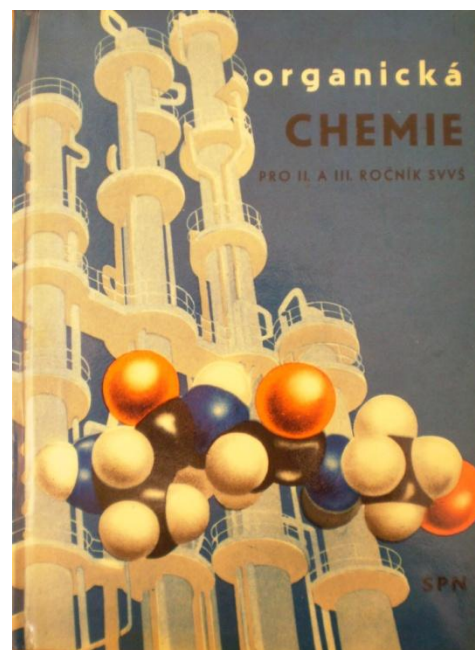
Závěrem: Kvalita ani kvantita textu nejsou vyhovující. Nejen, že učebnice neobsahuje příliš obrazů doplňujících text, ale ani není nijak zvlášť členěn, převažuje většinou text základní. S žákem sice komunikuje formou otázek, ale nevyskytuje se v nich knize tolik. Obsahuje ovšem mnoho komponent orientujících žáka v prostoru a obrazovou složku na konci učebnice (viz obr. č. 15 a příloha 4).

6.8 Organická chemie pro II. a III. ročník SVVŠ

Autor	František ŠORM, Jindřich HELLBERG
Název	Organická chemie pro II. a III. ročník SVVŠ
Místo a rok vydání	Praha, r. 1968

Obsah knihy

Učebnice byla vybrána ze třetí etapy z období let 1948-1982. Jedná se o učebnici organické chemie pro střední všeobecně vzdělávací školy. Skládá se z 202 stran věnovaných učivu, které je rozděleno do několika kapitol. Navíc jsou na konci učebnice přílohy s přehledem reakcí, metod, zařízení apod. využívaných v organické chemii.



Úvod

Uhlovodíky

Aromatické uhlovodíky

Heterocyklické sloučeniny

Deriváty uhlovodíků. Substituční a adiční přeměny uhlovodíků

Kyslíkaté organické sloučeniny

- Alkoholy
- Fenoly
- Oxidační produkty alkoholů. Aldehydy a ketony
- Oxidační produkty alkoholů a jejich deriváty, organické kyseliny, soli a estery
- Sacharidy

Dusíkaté organické sloučeniny

- Bílkoviny

Vysokomolekulární látky

- Plastické hmoty
- Syntetická vlákna
- Kaučuky

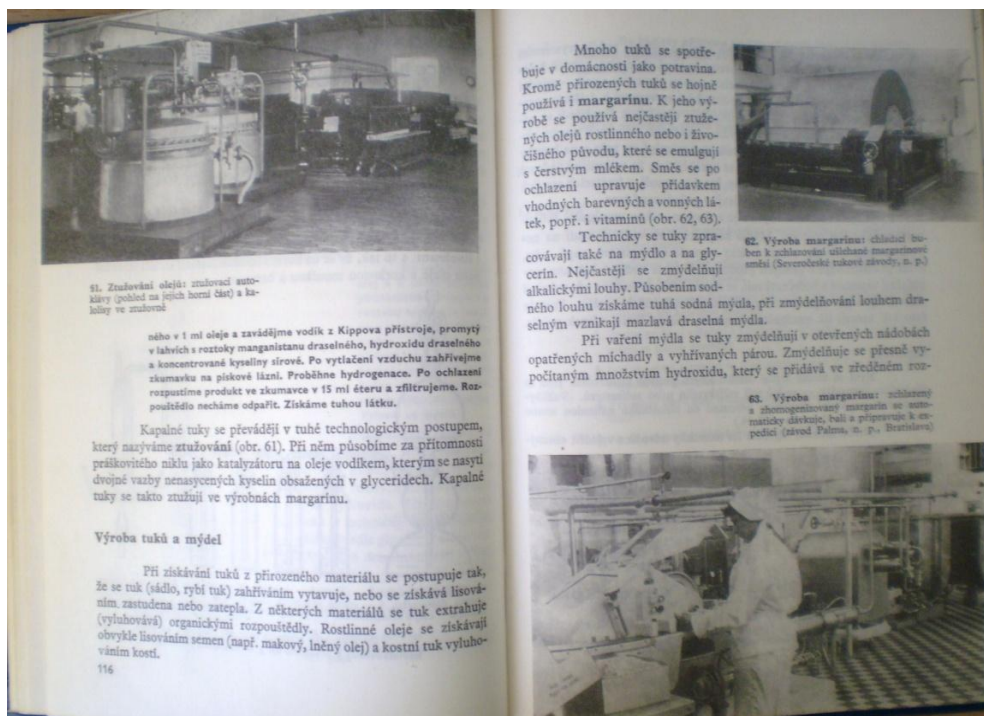
Československý chemický průmysl

Přílohy

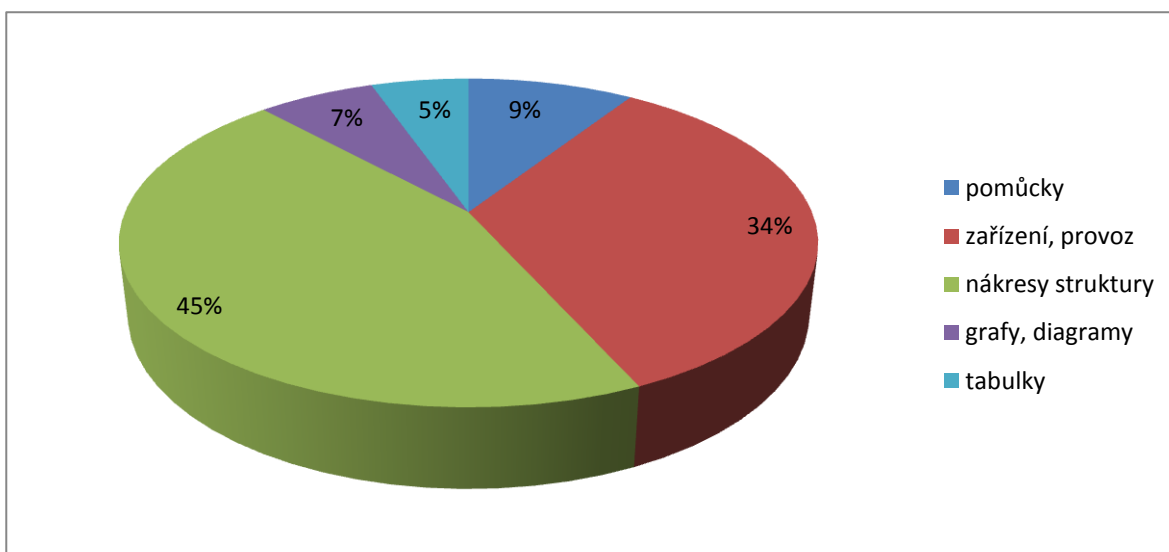
- Přehled chemických reakcí užívaných v chemické výrobě s příklady
- Přehled nejužívanějších principů v chemickém průmyslu
- Metody oddělování složek ze soustav látek
- Schémata zařízení pro úpravu surovin a schémata chemických reaktorů nejčastěji používaných v chemické výrobě
- Některé reakce alifatických uhlovodíků a jejich derivátů

Evaluace učebnice

Verbální složka je adekvátně doplněna neverbálními komponenty. Vyskytují se zde především nákresy struktur látek a nákresy či fotografie znázorňující zařízení z provozu (viz obrázky č. 16). V malé míře učebnice obsahuje znázornění pomůcek, dále pak diagramy a tabulky.



Obr. č. 16: Fotografie dvojstrany z učebnice *Organická chemie pro II. a III. ročník SVVŠ*



Graf č. 15: *Obrazová složka učebnice Organická chemie pro II. a III. ročník SVVŠ*

Členění textu můžeme sledovat na grafu č. 16. Ačkoliv zde převažuje základní text, vyskytují se zde i úvodní strany, pokusy a úkoly.

Úvodní strany se vyskytují u některých kapitol, pokusy jsou zařazeny do základního textu a následně vysvětleny:

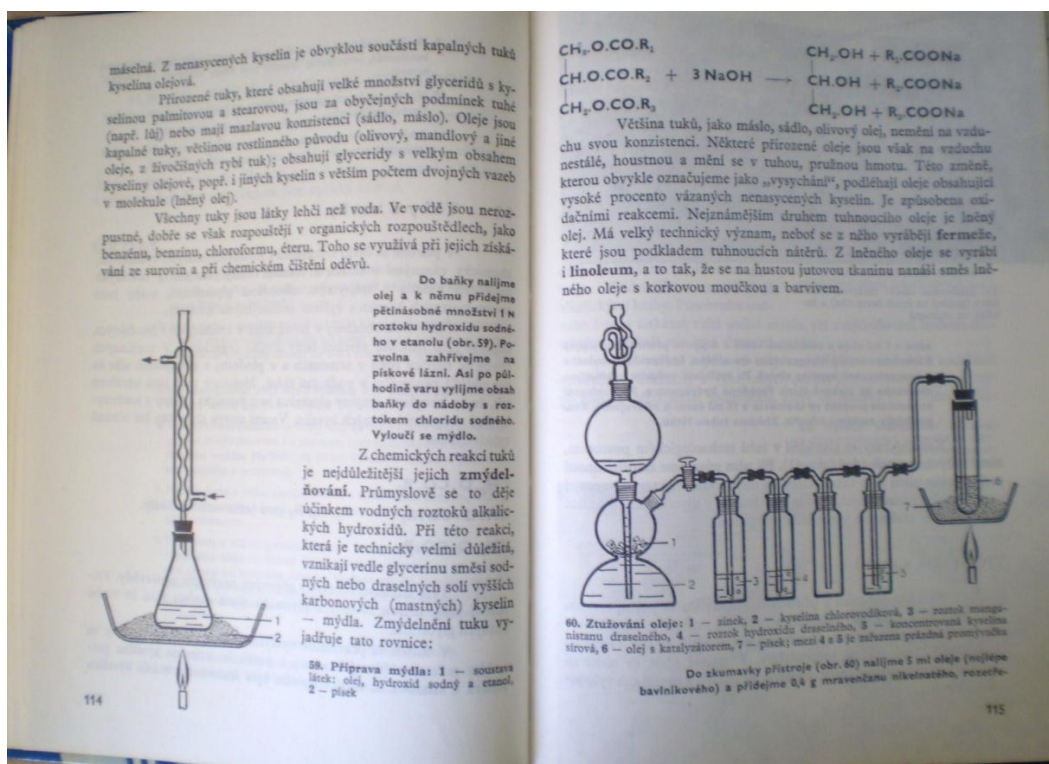
Protřepejme roztok jódu ve vodě s benzénem. Jód se rozpouští v benzénu a barví ho na fialovo.

Benzén je výborné extrakční činidlo. Rozpouští tuky, kaučuk, pryskyřice, bróm, jód, sám se rozkládá až za vysokých teplot.

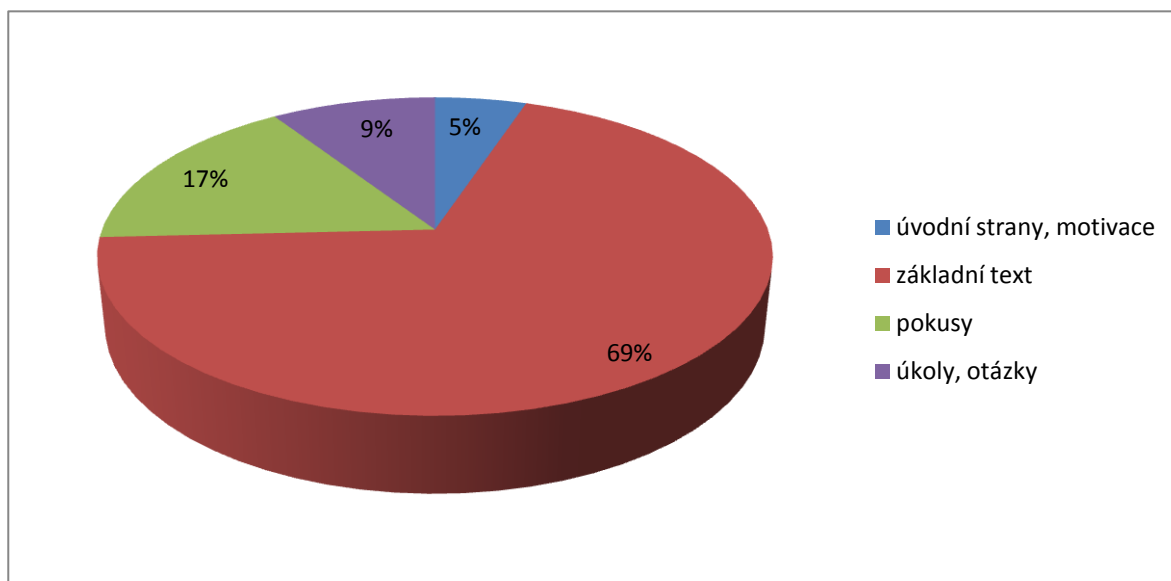
Úkoly se vyskytují na konci kapitol a směřují k probrané kapitole:

Jaké objemové množství etenu teoreticky vznikne z 35 g bezvodého etanolu?

Zřejmě již samozřejmostí jsou odkazy na obrázky či nadstandardní informace pod čarou.



Obr. č. 17: Fotografie dvojstrany z učebnice Organická chemie pro II. a III. ročník SVVŠ



Graf č. 16: Členění textu učebnice *Organická chemie pro II. a III. ročník SVVŠ*

Z komponent orientujících žáka v textu jsou zastoupeny obsah a poznámky pod čarou. Nadpisy jsou rozlišeny tučným a větším písmem, důležité poznatky jsou psány tučně nebo kurzívou. Otázky, úkoly se nachází na konci kapitol a jsou psány menším písmem. Chybí zde rejstřík.

Závěrem: Učebnice obsahuje velké množství obrazové složky a i text je příjemně členěn na všechny komponenty – tj. na úvodní strany, text základní, pokusy a úkoly.

Z komponent orientujících žáka v prostoru postrádáme rejstřík a z obrazové složky přítomnost grafů. Ovšem příjemným zpestřením jsou vložené barevné přílohy a na konci učebnice přílohy shrnující do tabulek důležité reakce, vzorce a principy chemického průmyslu.

7. Diskuze

V kapitole bude využívána citace 17: Silozpyt a lučba v pokusech na všech stupních školy obecné a měšťanské (Vimmer A.)

V průběhu diplomové práce jsme dostali odpovědi na úvodní otázky – tedy jaký byl vývoj učebnic chemie a jak bychom měli učebnice posuzovat a hodnotit.

Východiskem práce byly časová období odpovídající jednotlivým specifickým obdobím výuky chemie u nás, a to:

1. období: 1850-1900 začátek výuky předmětu chemie
2. období: 1900-1948 výuka chemie na přelomu století a v období ČSR (1. republika)
3. období: 1948-1982 výuka chemie od převratu v r. 1948 do začátku reformy výuky chemie v r. 1982 a 1984 podle dokumentu Další rozvoj výchovně-vzdělávací soustavy (1976)
4. období: 1982-1990 výuka chemie od začátku reformy do r. 1990
5. období: 1990-2009 výuka chemie od r. 1990 do současnosti

Období 1 až 3 pak byla vybrána pro provedení evaluace učebnic chemie. Z dalších dvou období učebnice nebyla vybrána, neboť evaluací učebnic z dalších období se zabýval M. Klečka ve své disertační práci.

Učebnici z daných období jsem vybírala tak, aby co nejvíce o daném období vypovídala. Popřípadě jsem se snažila prostudovat případné učebnice, které na sebe navazovaly.

Studium historických učebnic probíhalo v Národní knihovně České republiky. Knihy bylo do studovny potřeba dopředu objednat, jejich studium bylo možné zhruba po třech hodinách od objednání u služby knihovny. Přístupné byly pak zhruba po dobu čtrnácti dnů.

Některé tituly z 19. století bylo potřeba objednat dříve, neboť se dovážely z archivu. Studovat je pak bylo možno po vymezenou dobu (většinou týden), poté se odvážely zpět. Tyto učebnice jsem studovala ve studovně vědeckých pracovníků pod dozorem. Ne vždy bylo ve studovně dobré světlo a vzhledem k tomu, že se mohlo fotografovat

jen bez blesku, nebylo možné u všech fotografií zajistit jejich odpovídající kvalitu. Přesto jsem je do diplomové práce zařadila, aby se čtenáři aspoň touto formou mohli se stránkami učebnic seznámit. Rovněž tituly knih na fotografiích někdy nejsou čitelné, bohužel se učebnice neobejdou bez nálepek Národní knihovny. Při evaluaci těchto učebnic byly někdy překážkou zastaralé obraty či názvy. Z širokého výběru učebnic jsem musela vybírat dle jejich dostupnosti, některé bohužel ani z archivu nebyly přístupné.

Jaký vlastně může mít návrat do historie přínos? V 90. letech se pro psaní nových učebnic hledal vzor v zahraničí. Ovšem studiem našich historických učebnic chemie jsem zjistila, že dobré učebnice už u nás existovaly. Učebnice z 80. let a některé i z konce 20. století je chudá na obrazovou složku a převažuje v ní text základní, jiná neobsahuje motivační prvky a v další zas chybí tak samozřejmá věc jako rejstřík. Přitom učebnice z 19. století žáka uchvátí množstvím obrázků, pokusů, úkolů a zajímavostí. Při zpracování mne oslovilo několik učebnic z let 1850-1900, ve kterých učivo bylo předkládáno žákům induktivní metodou, kde východiskem výuky byly chemické experimenty a na nich vlastně žáci sledovali a vyvozovali chování a vlastnosti látek. Tato metoda už právem opět získává v řadě zemí své místo ve vyučovacím procesu. Podstata induktivní metody je vlastně základem tzv. badatelsky orientované výuky (IBSE - Inquiry Based Science Education), na Slovensku překládané jako výzkumně laděná koncepce přírodovědného vzdělávání. Jedná se o přechod od deduktivních způsobů přírodovědného vzdělávání k induktivním.

Již dříve se rovněž vydávaly příručky pro učitele. Prostudovala jsem příručku od Antonína Vimmera: Silozpyt a lučba v pokusech na všech stupních školy obecné a měšťanské z roku 1898. V ní autor učitelům radí, jak se mají na hodiny připravovat, jak přednášet, kdy a jaké provádět pokusy a jak jinak učinit výuku zajímavou:

„V užívání úvodů zabíhají mnozí tak daleko, že před každým nepatrným pokusem oznamují, co se bude dělati, předváděti! Kde nabrali učitelé vzorů pro tuto formu vyučovací, v čem má ona svoji oporu? Nač hlásati, co přijiti má, co konati se bude? Konejme to raději hned místo předpovídání, ušetřme sobě plic a žákům poskytneme tak více času, o který je obíráme.“

Příručka rovněž obsahuje postupy pokusů, vysvětlení dějů, návody jaké klást u pokusů otázky, opakování učiva a kompletní přípravy hodin pro tři školní roky.

„Líbí-li se mládeži elektrická jiskra, není tím ještě všechno hotovo. Nastane pak po experimentu žákovi perná práce, aby našel rozumovou příčinu jevů těchto. Žák musí nastoupit cestu spekulativní, jejíž abstraktnost pokud možno umenšiti náleží vyučujícím. Když byla příčina výjevu nalezena, nutno ji dáti řeči formu v podobě pravidla či zákona.“

„Podstatou výkladu je pokus, jádrem jeho je rozbor pokusu.“

Hlavním cílem příručky je pomoci učiteli, aby se vyvaroval chyb, které by mohly jeho výuku zkazit. V celé knize se tedy víceméně vyskytuje pouze text, obrázků je zde poskrovnu.

Jak vidíme, někdy si tedy i z historie lidé mohou vzít inspiraci pro vytváření „nových“ věcí. Stačí se prostě jen nehnat stále dopředu za něčím neprobádaným, ale zastavit se a zjistit, jestli to dobré už nebylo nalezeno.

8. Závěr

Hlavním cílem práce byla evaluace učebnic chemie vybraných z různých historických období. Tohoto cíle bylo dosaženo splněním několika dílčích cílů.

První kapitola byla věnována teorii učebnic, aby bylo zmíněno, kdy se o učebnici začali zajímat odborníci a nastal tak zlom v evaluaci učebnic.

Následující kapitola byla věnována historickému vývoji učebnic chemie na našem území. Popsána byla vždy v daném období i situace v našem školství.

Dále byl zmíněn výzkum učebnic v zahraničí a metody ve výzkumu učebnic. Byla uvedena nejvýznamnější kritéria používaná pro evaluaci učebnic jako například formální a ekonomické kritérium, formativní funkce, kvantita a kvalita textu, verbální či neverbální komponenty aj.

Pro vlastní evaluaci byla použita pouze některá z popsaných kritérií, a to především kvantita textu, kvalita textu, procesuální a orientační aparát. Obrazová složka učebnice a členění textu byly zpracovány graficky podle M. Klečky [5].

Dále bylo vybráno z prvních tří časových období osm učebnic chemie a provedena jejich evaluace.

9. Seznam použité literatury

- [1] Bednařík M.: *Problematika informační struktury učebnice fyziky*. Olomouc 1981
- [2] Buchar E.: *Chemie pro desátý postupný ročník*. SPN, Praha 1958
- [3] Čtrnáctová H.: *Učební úlohy v chemii*. Karolinum, Praha 2009
- [4] Kalhous Z., Obst O. a kol.: *Školní didaktika*. Nakladatelství Portál, Praha 2002
- [5] Klečka M.: *Teorie a praxe tvorby učebnic chemie pro SŠ*. Disertační práce PŘF UK v Praze, katedra učitelství a didaktiky chemie, Praha 2011
- [6] Mašek F., Němeček H.: *Chemie a mineralogie pro čtvrtou třídu*. Československá společnost technická, Praha 1924
- [7] Mašek F., Němeček H.: *Anorganická chemie pro pátou třídu*. Československá společnost technická, Praha 1928
- [8] Petriláková M.: *Učebnice chemie - historický vývoj a současnost*. Bakalářská práce PŘF UK v Praze, katedra učitelství a didaktiky chemie, Praha 2010
- [9] Petřů F., Hájek B.: *Chemie pro jedenáctý postupný ročník*. SPN, Praha 1960
- [10] Procházka P.: *Chemie, učebná kniha pro čtvrtou třídu škol reálních, založená na pokusech*. Slavík & Borový, Praha 1882
- [11] Průcha, J.: *Učebnice teorie a analýzy edukačního média*. Portál, Praha 1998.
- [12] Skalková J.: *Obecná didaktika*. Grada, Praha 2007
- [13] Skalková J.: *Úvod do metodologie a metod pedagogického výzkumu*. SPN, Praha 1985
- [14] Stoklas E.: *Základové chemie čili LUČBY pro nižší střední, občanské, průmyslové a vyšší dívčí školy*. František Urbánek, Praha 1873
- [15] Šafařík V.: *Základové chemie čili lučby*. Matice česká, Praha 1860
- [16] Šorm F.: *Organická chemie pro II. a III. ročník SVVŠ*. SPN, Praha 1968
- [17] Vimmer A.: *Silozpyt a lučba v pokusech na všech stupních školy obecné a měšťanské*. Alois Wiesner, Praha 1901

Příloha 2

Chemie, učebná kniha pro čtvrtou třídu škol realních, založená na pokusech

6

Shledáme, že také plyny ve vodě se rozpouštějí, a sice za tlaku vyššího více než za obecného tlaku; zahrátím bývá plyn z roztoku zcela vypuzen.

Přemohé plyny rozpouštějí se v kapalinách, či bývají těmito pohlcovány (absorbovány).

Na čem závisí množství plynu, jež v určitém množství kapaliny se rozpouští?

Chemie nerostná.

O vzduchu.

11. Pokusy. a) Zapalme na míse, plovoucí na vodě, líh a po druhé fosfor, a překlome skleněným zvoncem tak, aby okrajem svým do vody ponořen byl; zkoumejte po každé zbyvající část vzduchu hořící triskou (obraz 1.).

Poznááme, že hořením jedna část vzduchu strávena bývá, a že zbývající část vzduchová hoření více nepodporuje.

12. Pokusy. a) Zapalme hořčák a nechme jej shořeti. b) Žíhejme v železném tyglíku zinek, až vzplane, a kov antimon na uhlí. c) Žíhejme olovo na železné míse. d) Žíhejme olovo pod paraffinem.

Jaké výjevy pozorujeme tu?

Poznááme, že kovy, žháný bytše za přístupu vzduchu, chemicky se mění (proč chemicky?); nemá-li však vzduch ke kovu žhánámu přístup, nemění se tento.

Žháná-li tudíž kovy na vzduchu, přijímají z něho něco, s čímž se slučují.

Podobně mění se rtuť, bytší po dlouhou dobu za přístupu vzduchu žhána, v prášek harvy cihlové (v červený praecipitát).

13. Pokusy. a) Žíhejme červený praecipitát prudce v rouře skleněné a jamejme prehájející plyn. b) Plyn ten zkoumejme žhavou triskou.

7

Osamotnili jsme takto tu část vzduchovou, kterouž rtuť žhánám z něho byla ujala.

14. Pokus. Tohoto plynu dejme ku zbytku vzduchu, jehož nabýváme hořením líhu neb fosforu pod zvoncem, tolik, aby směs činila původní množství vzduchové a zkoumejme, jak v něm triska hoří.

Vzduch skládá se tudíž ze dvou částí: z jedné, kteráž hoření u veliké míře podporuje, a z druhé, kteráž hoření nepodporuje. První část říkáme kyslík, druhé dusík.

15. Pokus. Na širší trubici odměrme si kaučukovými kroužky 5 stejných dílů, ponořme ji jedním koncem do vody a na druhém ji uzavřeme zátkou tak, aby voda vně i vnitř stejně vysoko byla (u 1. kroužku), a vpravme do ní na drátu kousek fosforu (obraz 2.). Pozorujeme dosti brzy, že voda v trubici stoupá. Ohledejme konečně vzduch, zbylý v rouře, hořící triskou, když jsme byli přibližně určití, mnoho-li vzduchu ubýlo.

Fosfor ujmá tedy i za obecné teploty kyslík vzduchu a zůstáváne dusík, ale mnohem pomaleji tak činí než, hoří-li ve vzduchu: proto vyvíjí se takřka světle tak málo, že je pouze za tmy viděti lze (fosfor jen ve tmě světélkuje).

Kdykoliv látky za obecné teploty pozenáhla s kyslíkem vzduchovým se slučují, pravíme, že se oksylitují (oxydují).

16. Pokusy. a) Připravme kyslík žhánám směsí, připravené z chlorečnanu draselného a burele (obraz 3.).

b) Zkoumejme jej opět doutnající triskou.


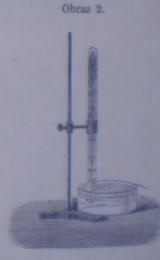
c) Ponořme do něho doutnající uhel.

d) " " " fosfor položený na doutnající hubku.

e) " " " hořící síru.

f) " " " železný drát opatřený na konci doutnající hubkou.

Co se tu děje se stanoviska chemického?

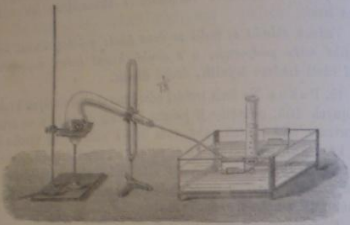



8


K tomu konci rozpravíme tyto otázky:

1. Co stalo se s kyslíkem? — Byl stráven, neboť v nádobě nelze pokusy opakovati, leč když ji znova kyslíkem naplníme.


Obraz 3.



Obraz 4.



Obraz 5.



2. Co stalo se s látkami hořícími? — Ukážeme, že hořením uhlí utvoří se plyn, jež kali vápennou vodu, že hořením síry a fosforu kyselá plesňavá látka (močovina barvon lakmusová), a že železa křehké 3. Látky hořící změnily se tedy chemicky.

3. Látky v kyslíku spalené jsou oxasné prvky, a při těch jest jediné které chemicky změna možná?

9

Závěrek: Hoří-li uhlí, síra, fosfor, železo v kyslíku, slučují se s ním.

Otázka. V čem shodají a v čem liší se oksylitování a hoření? Sloučení kyslíku s ostatními prvky slují kyslíčnatky. Jak jsme připravili některé z nich?

Vlastnosti kyslíku. Kyslík jest neviditelný plyn bez vůně a chuti, těžší vzduchu. 1 litr kyslíku váží 1.43028 gr. Voda rozpouští ho v míře dosti značné (1000 litrů vody studené asi 40 litrů). Dýchání podporuje až příliš, tak že zvířata konečně v něm hynou. Jelikož jest tou součástí vzduchu, kteráž hoření podporuje, hoří ovšem látky v samotném kyslíku mnohem rychleji a světleji, ano hoří v něm i takové látky, o nichž obecně za to máme, že hořítive nejsou (na př. železo).

Vlastnosti dusíku. Dusík jest plyn neviditelný, bez vůně a chuti, lehčí vzduchu, nepodporuje hoření ani dýchání, a sám také nehoří. Ve vodě málo se rozpouští. S jinými prvky slučuje se velmi nesnadno a líknavě. Jest to prvek netečný.

Vzduch jest směsina, skládající se hlavně z kyslíku a dusíku. Tohoto jest v něm čtyřikrát více než kyslíku (dle objemu 20.9 proc. kyslíku a 79.1 proc. dusíku, asi $\frac{1}{5}$ kyslíku a $\frac{4}{5}$ dusíku). Dusík mírní příliš prudké účinky kyslíku jak při hoření, tak i při dýchání.

Mimo to jsou ve vzduchu vždy přimíšeniny, z nichž nejdůležitější jsou tyto: kyslíčnatý uhlíčitý (0.04 proc. t. j. 10.000 objemu vzduchu drží 4 obj. kyslíčnatku nhlíčitého), vodní páry, prach, zárodky živočišné i rostlinné a mnohé jiné látky, jež později poznáme.

Vzduch vypuzený varem z vody drží dle objemu skoro 35 proc. kyslíku. Jaký význam má tato okolnost pro zvířata vodní, dýchající žabrami?

Co děje se, hoří-li látky ve vzduchu?

O vodě.

V životě rozeznáváme vodu tvrdou a vodu měkkou.

17. Pokusy. a) Do vody pramenité dejme 1. roztok mydlovy, 2. roztok sodový, 3. vápennou vodu. b) Tytéž roztoky dejme do vody tvrdé zvařené a opět vychladlé.

Čím více se těmito roztoky voda kali, tím tvrdší jest.

18. Pokusy. a) Odpařme na míse tvrdou vodu do sucha.

b) Zvařme ji současně, abychom viděli, že se kali.

Pozorujme vodu pitelnou, jež děle ve sklenici stojí; vylučuje se z ní plynové bublinky, zachycující se na stěnách nádoby. Každá kapka

C_2H_2 jest neviditelný plyn, hořící jasným plamenem. S kyslíkem neb se vzduchem pomísen dává směs prudce traskající.

Mocnosti (č. valence) prvků.

Vzorec molekulové známých již sloučenin vodíkových jsou:
 HCl , HF ; H_2O , H_2S ; H_2N ; H_4C .

Více at. H, než v těchto sloučeninách jest, nedovede atom Cl, F, pak atom O, S, atom N, P, atom C upoutati.

Nazveme-li množství slučivosti, jež obsahuje atom H, jednicí slučivosti, pak můžeme říci, že at. Cl a F také pouze jednicí slučivosti drží, že at. Cl a F jsou *jednomocné*. S a O jsou pak prvky *dvojmocní*, N *trojmocný*, C *čtyřmocný*. Ze známých prvků jsou:

jednomocný	dvojmocný	trojmocný	čtyřmocný
H, Cl, Br, I, F	O, S	N	C

Prvky téhož skupení jsou si *rovnocmocny* a zastupují se v sloučeninách po rovném počtu atomů. Prvky různocmocné nahrazují se po tolika atomech, aby jejich jednice slučivosti co do počtu se rovnaly. Mocnosti prvků označujeme čárkami nad jejich znaky. —

O plameni a o hoření vůbec.

Pozorujme plamen svíčky, mající tvar kuželovitý. Týž skládá se z *vnějšního kužele*, jež tvoří plyny, povstávající rozkladem svíčky; obklopen jest *pláštěm svíčovým*, v němž plyny neuplně hoří; oba pak obklopuje *plášt mlatí svíčky*, v němž plyny dokonale se spalují. (Obraz 20.)

47. Pokusy. a) Ponoříme-li trubici jedním koncem do tmavého knizele plamenového, uniká jí hořlavý plyn a lze jej zapálit.

b) Na korek nasypeme střílného prachu, postavíme jej na talíř, do něhož jsme nalili líhu, a zapálíme líh. Aneb nasypeme střílný prach na drátěnou síť, nechme jí prostupovati svítilný plyn a shora jej zapálíme. Pokud plamen dosti se nesáhne, střílný prach se nevezme. *Jat toly uvnitř plamene plynu nehoří a proto studený.*

Plamenem hoří všechny hořlavé plyny a tekutiny. Z pevných hořlavín jen ty, jež rozpalovány byvše hořlavé plyny vydávají (viz Pokus 43. a). Proč nehoří plamenem železo, dobře vypálené uhlí?

c) Držme do nesvítilného, ale velmi palčivého plamene vodíkového svítilného dráček platinový.

d) Držme špičku nože neb porculánový střípek do plamene. Na obou usazují se saze.

Obraz 20.



Obraz 21.

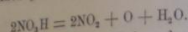


e) Dmýchejme dmuchavkou do plamene svítilného: stane se ihned mdlým, nesvítilným, poněvadž uhlík se vylučovati nemůže; neboť hořlavým plynům dostává se tolik O, že shoří ihned úplně. Za to jest nový plamen mnohem palčivější (*Bunsenovy hořáky*).

Svítilnost plamene závisí hlavně na pevném tělese, jež v plameni se nachází a se rozžhavuje. Ve známých plamenech svítilných jest to uhlík, jenž v plameni se vylučuje, rozžhavuje a světlo sálá.

Hoření jest závislé na některých podmínkách. Jest k tomu třeba: 1. *hořlaviny*, 2. *paliviny* t. j. látky podporující hoření, 3. musí každá hořlavina na určitý stupeň zahřata býti (*tepnota zápalná*), než hořet počíti může (P na 20–60° C, S na 120° C na 500°), 4. ochladíme-li hořící látku pod její zápalnou teplotu (na př. vodou, drátěnou sítí, obr. 21.), shasne (*Davyho kochan*). —

Nahnědí dým, jež v lahvi nad kyselinou dusičnou působením světla se shromažďují (a jimiž kyselina také žlutne), jsou *bystřík dusičný* = NO_2 . Z toho jde, že kysel. dusičná velice nestálá jest, jelikož již za obecné teploty denním světlem rozkládána bývá:



Z toho jde dále, že kysel. dusičná snadno část svého O přepouští látkám *okysličitelným*. A v skutku užíváme jí jako nej-*obecnějšího okysličovadla* ve přecetných případech.

a) Zahříváme cukr s kysel. dusičnou.

d) Nechme jí působiti v kovy: Zn, Fe, Ag.

Nahrazujeme H v *kyselině dusičné různými kovy*, nabýváme *dusičanů*. Žháním se kysel. dusičná z dusičnanů vypuzuje, ale zároveň se rozkládá.

e) Namočíme vinu v kyselině dusičné. Podobně *sešlouznou* v ní roh, pokožka, struny, hedbáví, peří a j. látky živočišné.

Dobývání. Kyselina dusičná, sloučená s kovy draslíkem neb sodíkem (*jak se nazývají tyto sloučeniny chemicky?*), přichází přehojně zejména v horších zemích, a z těchto svých sloučenin vybarvuje se kyselinou sírovou. (Obraz 17.)

Obraz 17.



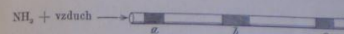
Jakým prvkem nazvali jsme již dřívě N? Proč se tudíž kyselina dusičná nikdy nevytvoří z N, O a H_2O ?

41. Pokus. f) Do hadky dejme ammoniak žravý a želme na povrch jeho O. Směs $NH_3 + O$ vedme do trubice, v níž jest

z předu červený lakmusový papír, uprostřed rozžhavený platinovaný asbest, a na konci modrý lakmusový papír. Pozorujme změnu barev papírků lakmusových a zápach po NO_2 (obraz 18.).

Uvádění. Kyselina dusičná slouží k *okysličování* a k *rozpuštění* různých látek, především kovů. Au a Pt se v ní nemění.

Obraz 18.

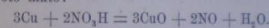


a = červený lakmus, b = platinovaný asbest, c = modrý lakmus.

Kyslík dusičný. 42. Pokusy. a) Zahříváme v malé baňce NO_2 s měděnými kroužkami a jímejme *prchácejí plyn* nad vodou do válce.

b) Poklopme válec ten na podobný válec, v němž O jest. Opakujme pokus s válcem, v němž vzduch jest.

Neviditelný plyn, jenž setkav se s O, v rudohnědý dým se mění, jest *kyslík dusičný* = NO . Účinek NO_2 a Cu vysvětlíme si proto takto:



Kyslík dusičný = NO_2 jeví se za obecné teploty jako rudohnědý, dusivý dým, dle nichž ho nejlépe poznáváme. Udejte, kdy se tvoří?

Opakování. Vyjmenujte kyseliny, které jsme již poznali? Jak se liší ve svém složení? *Rozendáváme tudíž kyseliny kyslíkaté a vodíkové.*

Dále pak naučili jsme se připravovati:

- | | |
|---------------------------------------------|---------------------------------|
| 1. <i>kyslíčnky</i> (okysličování, oxydace) | a) cestou suchou či
ohnivou, |
| 2. <i>sírníky</i> | |
| 3. <i>chloridy</i> | |

Udejte, čím tyto sloučeniny se připravují a jak se připravují.

Příloha 3

Chemie pro desátý postupný ročník



Příloha 4

Chemie pro jedenáctý postupný ročník

