

# NĚKOLIK DOPORUČENÍ K PSANÍ DIPLOMOVÝCH PRACÍ

*Karel Nesměrák, Katedra analytické chemie PŘF UK, e-mail: nesmerak@natur.cuni.cz  
Praha 2023*

## 1 ÚVOD

Nedílnou součástí státní závěrečné magisterské zkoušky je vypracování a obhajoba písemné diplomové práce. Budoucí absolvent tak prokazuje, že je schopen řešit zadané odborné téma za využití svých znalostí, odborné literatury a experimentální práce. V diplomové práci se její autor snaží podat co nejlepší obraz o svých schopnostech, tj. o úrovni svých znalostí, o osvojení si vědeckého způsobu myšlení, dodržování zásad správného terminologického vyjadřování, o znalostech z chemické odborné literatury a správné citace původních vědeckých prací.

Kromě věcné stránky je jedním z kritérií hodnocení diplomové práce i kvalita formální úpravy předloženého dokumentu. Následující doporučení jsou určena pro studenty Katedry analytické chemie UK PŘF. Kromě diplomových prací mohou být v přiměřené míře použity i při vypracování bakalářských prací případně doktorských disertačních prací.

## 2 VĚCNÝ OBSAH A ČLENĚNÍ DIPLOMOVÝCH PRACÍ

Diplomová práce shrnuje výsledky teoretické a experimentální práce na zadaném tématu, kterou student provádí během studia ve 4. a 5. ročníku pod vedením některého z akademických pracovníků katedry, tzv. školitele. V případě, že práci vede mimofakultní pracovník z některého vědeckého ústavu, který byl o tuto činnost požádán, pak určený pedagogický pracovník katedry zastává úlohu garanta a dbá na to, aby vypracování diplomové práce odpovídaly požadavkům státní závěrečné zkoušky. Téma diplomové práce, pokud má být obhajováno na katedře analytické chemie, by mělo být zpracováno a tudíž i voleno tak, aby práce přispívala k rozvoji analytické chemie jako vědního oboru. V případě aplikací analytických metod musí být analytický aspekt dominantní, nesmí se jednat o pouhé využití standardní analytické metody k řešení neanalytického problému.

Příprava diplomové práce začíná obvykle vypracováním literární rešerše, vztahující se k tématu práce, na základě podnětů a zadání školitele. Poté student pracuje pod školitelovým vedením experimentálně. Konečnou fází je sepsání diplomové práce a její obhájení před komisí pro státní závěrečné zkoušky.

Sepsání diplomové práce musí být věnována náležitá pozornost a čas. Je lepší práci psát postupně v průběhu vlastní experimentální práce, než po jejím dokončení. Postupné sepisování může jednak inspirovat k provedení doplňujících pokusů, případně ukázat rozpory v naměřených skutečnostech.

## 2.1 Členění diplomových prací

Obsah a formální úprava diplomové práce se řídí zažitými zvyklostmi, zejména pravidly pro přípravu vědeckých publikací. Členění diplomové práce je podobné členění článků v odborných časopisech.

Diplomová práce se píše na listy formátu A4 pouze po jedné straně. Od akademického roku 2023/2024 se práce odevzdává výhradně elektronicky<sup>1</sup>, nicméně je vhodné, aby uchazeč přinesl k obhajobě jeden vytištěný exemplář práce, aby se s ní mohli členové komise seznámit.

Vlastní práce začíná **titulním listem**<sup>2</sup>, na němž se opět uvádí název instituce, na které byla práce vypracována (Univerzita Karlova, Přírodovědecká fakulta), poté název studijního programu (Analytická chemie), znak Univerzity Karlovy<sup>3</sup>, jméno a příjmení autora, **název práce** v českém a anglickém jazyce, dále typ závěrečné práce (Diplomová práce), jméno a příjmení školitele, případně i konzultanta a konečně místo (Praha) a vrocení. Název diplomové práce by měl, podobně jako název u odborných článků v časopisech, co nejvýstižněji charakterizovat její obsah. Název nemá obsahovat zbytečná a vypustitelná slova (např. Příspěvek ke stanovení..., Studie..., Ještě k ... aj.).

Za titulním listem následuje **abstrakt** práce v českém i anglickém jazyce (ve formě jednoho odstavce shrujícího zejména přínos práce) a dále **prohlášení autora** o tom, že se jedná o původní, samostatně vypracovanou práci<sup>4</sup>.

Na dalším listu může být případné **poděkování** školiteli, konzultantům, rodičům. Poděkování je rovněž možné zařadit až na úplný závěr práce.

Následuje **obsah** práce, zahrnující i názvy všech pododdílů s uvedením čísel příslušných stran.

Za obsahem je umístěn **seznam zkratk a symbolů**, v němž musí být uvedeny všechny zkratky použité v práci a všechny symboly použitých jednotek, které se v práci vyskytují. Seznam musí být vyčerpávající a musí zahrnovat i obecně známé symboly veličin (tedy i molární koncentrace, čas, teplota, apod.) s příslušnými měrnými jednotkami (s výjimkou obecně známých zkratk<sup>5</sup>). V seznamu by měly být uvedeny i případné konstanty včetně jejich číselného rozměru a příslušné jednotky (Farradayova konstanta, universální plynová konstanta, apod.).

<sup>1</sup> Opatření děkana č. 13/2023: *Pravidla pro evidenci, odevzdávání a zveřejňování závěrečných prací na PřF UK.*

<sup>2</sup> Vzor je k dispozici na stránkách studijního oddělení PřF UK: <https://www.natur.cuni.cz/fakulta/studium/titulni-list-zaverecne-prace-1>

<sup>3</sup> Ke stažení: <https://www.cuni.cz/UK-6450.html>

<sup>4</sup> Prohlašuji, že jsem tuto závěrečnou práci zpracoval/a samostatně a že jsem uvedl/a všechny použité informační zdroje a literaturu. Tato práce ani její podstatná část nebyla předložena k získání jiného nebo stejného akademického titulu. Jsem si vědom/a toho, že případné využití výsledků, získaných v této práci, mimo Univerzitu Karlovu je možné pouze po písemném souhlasu této univerzity.

<sup>5</sup> <http://www.chemicke-listy.cz/ojs3/index.php/chemicke-listy/instructions>

V první kapitole práce, v **úvodu a cílech práce**, by mělo být stručně podáno téma zadaného úkolu a jasná definice a vytyčení cílů diplomové práce. Následuje delší (alespoň desetistránkový) přehled a rozbor literatury (**teoretická část**), v němž mají být souvislým a přehledným způsobem uvedeny základní literární údaje, které souvisejí s problematikou řešené práce a mají přínos k jejímu řešení. Tato část diplomové práce má prokázat, že se její autor orientuje v odborné literatuře a dokáže správně vyhledat data, z nichž vyplývají informace potřebné pro řešení vlastní autorovy práce. Není vhodné citovat skutečnosti obecně známé a opisovat poznatky a údaje, které se uvádějí v běžných učebnicích. Citovány by měly být především práce z primární chemické literatury, tedy časopisecké práce.

Následuje kapitola popisující použité chemikálie, přístroje, experimentální a vyhodnocovací postupy, tzv. **experimentální část**. Musí být sepsána tak, aby zaručovala úspěšné zopakování všech provedených pokusů v budoucnosti. V experimentální části se nejprve uvede seznam všech použitých chemikálií, s uvedením přesného chemického složení, jejich čistoty a výrobce. U studovaných látek, které byly nově syntetizovány, se uvede postup jejich přípravy (případně jen citace) a zdroj, z něhož byla látka získána, pokud je nesyntetizoval sám autor. Uvedou se případné přípravy zásobních roztoků a činidel, pokud nejsou obvyklé a nespočívají jen v navážení a rozpuštění odpovídajících množství látek. Dále se uvedou použité přístroje a veškeré použité postupy měření. U přístrojů se uvádí, o jaký přístroj jde, není-li to patrné z jeho názvu, název přístroje, typ, výrobce a země původu. Popisy pracovních postupů musí být přesné a jasné. V případě převzatých pracovních postupů postačí odkaz na příslušnou práci, případně poznámka o provedených změnách (např. jiné složení mobilní fáze). Nakonec se uvedou postupy zpracování naměřených dat včetně použitých softwarových prostředků. V kapitole mohou být uvedena i schémata či fotografie aparatur, pokud byly sestaveny autorem a jsou nové a dosud nepublikované.

Nejdůležitější a rozsahově největší je kapitola **výsledky a diskuse**, která zachycuje dosažené výsledky autorovy práce ve formě tabulek a grafů spolu s odpovídajícími diskusemi. V diskusi by měl autor zhodnotit získané výsledky, provést jejich výklad. Výsledky musí autor uvést do kritického kontextu s literaturou, ať již souhlasného či nesouhlasného, v druhém případě by se měl pokusit vysvětlit proč tomu tak je. Diskuse je nejobtížnější a současně nejdůležitější část diplomové práce, neboť v diskusi autor ukazuje, jaký má přehled o problematice daného úkolu a ukazuje své schopnosti třídit a srovnávat data a vyvozovat z nich platné a správné závěry.

Poslední kapitolou diplomové práce je **závěr**. Nemá přesáhnout dvě stránky a má stručnou, přehlednou a srozumitelnou formou ukázat k jakým výsledkům autor práce dospěl, jaké nové a přínosné poznatky o dané problematice získal a jak splnil vytyčené cíle práce. Autor musí zdůraznit, nakolik byly cíle práce vytyčené v úvodu splněny či nesplněny, případně proč tomu tak je.

Závěrečnou částí práce je soupis bibliografických citací (**literatura / reference**). Odkazy na literaturu v textu diplomové práce se uvádějí nejčastěji pomocí čísla odkazu, které odpovídá číslu záznamu v soupisu citací umístěném na konci dokumentu. Odkazy se číslují postupně v celém textu (s výjimkou, kdy je citovaný pramen odkazován opakovaně) a to jako číslo v horním indexu, případně jako číslo v hranatých závorkách. V případě, že by číslo odkazu mohlo být zaměněno

s mocninou, uvádí se číslo uvnitř kulatých závorek, za zkratku *cit.* Například

analýza PC-230 metodou.<sup>23</sup>  
metoda analýzy PC-230 (cit. <sup>23</sup>).  
analýza PC-230 metodou [23].

Číslo citace se uvádí obvykle na konec věty, resp. části věty, ke které se vztahuje. Druhým způsobem, hojně užívaným zejména v biochemické, farmaceutické a lékařské literatuře, je uvádění citací ve formě odkazu na jméno autora a rok vydání odkazovaného dokumentu. Seznam citací je pak řazen podle jmen autorů a roků vydání dokumentů; je-li od jednoho autora citováno více prací vydaných v témž roce, používá se za datem vydání řada malých písmen. Například

analýza PC-230 metodou (Farnfield, 1974a).

Vlastní provedení soupisu citací se řídí podle praxe nastolené v odborných časopisech, v nichž se užívá obvykle tzv. zkrácených citací. Přesto lze pro soupis bibliografických citací v diplomových pracích spíše doporučit užívání plných citací. Důvodem je jednak ověření, že autor práci skutečně viděl a necituje z „druhé ruky“ a jednak že z názvu příslušné práce je patrná její relevantnost pro daný účel. V každém případě platí, že citace musí být v celé práci provedeny jednotně.

Plná citace článku z časopisu se nejčastěji uvádí v následující podobě: po čísle citace se uvádí příjmení autora s iniciálami křestních jmen, v případě více autorů se jednotlivá jména oddělí středníkem. Následuje úplný a nezkrácený název citované práce, název časopisu, ve kterém byla práce zveřejněna, číslo ročníku, resp. svazku (případně za dvojtečkou i číslo jednotlivého čísla časopisu), úplný stránkový rozsah (tedy číslo první a poslední stránky článku vzájemně oddělené pomlčkou) nebo pořadové číslo článku a konečně v kulatých závorkách rok vydání článku. Např.

Gerakis, A. M.; Koupparis M. A.: Physicochemical studies of the cetyltrimethylammonium bromide micellar system using a bromide selective electrode. *Talanta* **41**:5, 765–773 (1994).

Compagnone, D.; Guilbault, G. G.: Rapid amperometric determination of magnesium(II) ions. *Analytical Letters* **29**:4, 505–514 (1996).

V případě používání zkrácených citací se vynechává název článku a název časopisu se zkracuje mezinárodně užívanou zkratkou, podle Chemical Abstracts / SciFinder a uvádí se jen první stránka, na níž práce začíná. Například

Gerakis, A. M.; Koupparis M. A.: *Talanta* **41**, 765 (1994).

Compagnone, D.; Guilbault, G. G.: *Anal. Lett.* **29**, 505 (1996).

Musí-li autor citovat nějakou práci „z druhé ruky“ (zejména u japonských prací) uvede za názvem práce číslo abstraktu podle Chemical Abstracts / SciFinder. Například

Kurihara, N.; Yamakawa, K.; Fujita, T.; Nakajima, M.: Studies on BHC isomers and related compounds. XXVI. Anaerobic degradation of tetra-, penta-, and hexachlorocyclohexene isomers by rat liver microsomal P-450. *Nippon Noyaku Gakkaishi* **5**:1, 93–100 (1980). *CA* **93**:232035.

U knižních publikací se uvádí příjmení a iniciály jména autorů, název publikace v jazyce originálu (vytištěný obvykle kurzivou), číslo vydání (jde-li o vydání první, tento údaj se vynechává), místo vydání, nakladatel (z názvu nakladatele se vynechává případné označení druhu společnosti jako Inc., GmbH apod.) a rok vydání. Například

Eckert, G. M.; Gutmann, F.; Keyzer, H.: *Electropharmacology*. Boca Raton, CRC Press 1990.

Červinka, O.; Dědek, V.; Ferles, M.: *Organická chemie*. 2. přeprac. vyd. Praha, SNTL/Alfa 1980.

Stránkový rozsah se obvykle neudává, aby nedošlo k záměně s citací konkrétního místa v knize. Při citaci vícesvazkových děl jako celku se za název knihy uvede rozsah svazků. Při citaci konkrétního dílu vícesvazkové publikace uvedeme za název knihy jen číslo citovaného dílu. V případě, že jako autor díla je uveden jen jeho sestavovatel (editor), uvádí se za jeho jméno zkratka ed., edit. (eds., edits. je-li editorů více), např.

*Nové směry v analytické chemii*. 3. sv. Zýka, J. (ed.). Praha, SNTL 1988.

Při bibliografickém popisu konkrétního místa v knize se v citaci kromě základních údajů uvede i stránka díla, za zkratkou s. (strana, seite) či p. (page):

Volf, M.: *Chemie skla*. Praha, SNTL 1978, s. 68.

Je nutné pečlivě rozlišovat mezi celkovým stránkovým rozsahem (215 s.) a konkrétní stránkou (s. 215). To je i důvod proč se při citaci celé publikace obvykle stránkový rozsah neuvádí.

Při citaci kapitoly (stati) v monografii sestavené z příspěvků jednotlivých autorů, či kapitoly ze sborníku, se nejprve uvádí jména autorů kapitoly (příspěvku), její název a za zkratkou *In:* (= latinsky v) název monografie (sborníku), jména editorů (za zkratkou ed.), nakladatel, místo a rok vydání a stránkový rozsah citované kapitoly:

Grund, P.; Maggiora, G.; Synder, J. P.: Computer-Assisted Drug Discovery. In: *Guidebook on Molecular Modeling in Drug Design*. Cohen, C. N. (ed.). New York: Academic Press, 1996, p. 219–235.

Při bibliografickém popisu norem se obvykle uvádí značka a číslo normy, za dvojtečkou rok vydání, její název, případně i místo, vydavatel a stránkový rozsah.

ČSN 42 0641-11:1985 *Chemický rozbor neželezných kovů a slitin. Slitiny niklu. Stanovení obsahu uhlíku metodou titrační a metodami s použitím automatických analyzátorů*.

U patentů se obvykle uvádí číslo patentu (složené ze zkratky země, kde byl patent přihlášen, zkratky Pat. a čísla patentu), jména autorů, název patentu a datum jeho udělení:

US Pat 6349144. Shams, S.: *Automated DNA array segmentation and analysis*. 19.2.2002.

Celkový rozsah seznamu literatury odpovídá počtu prací, na které bylo v práci odkazováno a je závislý na pečlivosti s jakou diplomant příslušnou problematiku prostudoval. Závisí ovšem i na novosti daného tématu. Dobrá diplomová práce by měla čerpat nejméně z 50–60 literárních pramenů.

Nakonec mohou případně následovat **přílohy** (identifikované pomocí velkých písmen, počínaje A), obsahující obtížně reprodukovatelné nebo rozměrné materiály, které nemohly být z technických důvodů přímo zařazeny do textu, jako jsou např. fotografie, mapy apod.

### 3 FORMÁLNÍ ÚPRAVA DIPLOMOVÝCH PRACÍ

V současné době se diplomové práce zásadně píšou na počítači s využitím textových a tabulkových editorů, programů pro tvorbu grafů, chemických struktur a jiných druhů softwarových produktů. Spolu s rozšiřováním využívání počítačů pro tvorbu diplomových prací bohužel nedochází i k odpovídajícímu rozšiřování znalostí závazných pravidel pro správné psaní textu, správnou tvorbu obrázků, grafů a tabulek. Publikace výsledků práce vysokoškolsky vzdělaného autora by neměla být správná jen po stránce obsahové, ale i formální.

#### 3.1 Jazyk odborného textu

Odborná sdělení se v chemii píšou obvykle v českém nebo v anglickém jazyce, případně v jiném světovém jazyce. Diplomové práce jsou přirozeně obvykle psány v češtině.

Obecně platí, že odborná sdělení by měla být psána jednoznačně, srozumitelně a úsporně. Styl sdělení je vždy neosobní a prostý emocí. Neužívá se tedy první osoby jednotného čísla, ale třetí osoby jednotného čísla v trpném rodu (např. *bylo zjištěno, výsledek vykazuje, měření bylo provedeno*). Obecně známá fakta se neuvádějí; předpokládá se, že práci čte vzdělaný čtenář. Nová fakta a závěry se konstatují pouze jednou. Text by měl být hutný, bez užívání tzv. vycpávkových slov (*Lze tedy konstatovat, že... Autoři se domnívají, že... Je nutné říci, že experimenty demonstrují následující skutečnost...*) Nepřípustná jsou rozvinutá, barvitá líčení typu: *křivka na obr. 3 prudce stoupá, aby po dosažení maxima opět prudce klesla*. Vykřičník je v odborném textu přípustné používat pouze jako značku faktoriálu. Fakta, pracovní postupy, způsoby zpracování výsledků převzaté od jiných autorů se odkazují, nikoliv opisují; případně se jen uvede změna podmínek. Všechny údaje je třeba psát přesně, tedy nikoliv *v loni*, ale *v roce 2022*. Obecně platí: psát stručně, jasně a přehledně.

Při psaní českého textu je v první řadě třeba psát skutečně česky, zbytečně neuvádět cizích slov máme-li výraz český, např. *komponenta* = složka, *aplikovat* = použít, *permanentně* = stále, *monitoring* = sledování, apod. Zejména při překladech z angličtiny je nutno text opravdu upravit do češtiny a ne jen otrocky přeložit. Pravidla českého pravopisu samozřejmě platí i pro odborné texty. Hrubé pravopisné chyby jsou i ve vysoce odborném textu neomluvitelné.

### 3.2 Základní pravidla sazby textu

Vlastní text se píše obvykle na *normalizované stránce* formátu A4, která má obsahovat asi 30 řádek na stránku. U volných listů by měly být všechny okraje stejně široké, nejméně 2 cm. Budou-li popsané stránky posléze svázané u hřbetu (což je případ diplomových prací), doporučuje se rozložení okrajů v poměru 2:3:4:5 nebo 3:4:5:7 (např. vnitřní okraj 1,5 cm, horní okraj 2,25 cm, vnější okraj 3 cm a dolní okraj 3,75 cm) s přídatkem 1,5 cm k vnitřnímu okraji (tato část bude skryta ve vazbě).

Pro *psaní vlastního textu* volíme co nejčitelnější druh písma (font), obvykle některý patkový font vhodné velikosti (v editoru MS Word nejčastěji Times Roman, velikosti 12). Nadpisy mohou být pro lepší odlišitelnost psány fontem bezpatkovým (např. Arial). Pokud je třeba některé části textu zvýraznit, používáme buď *kursivu*, písmo *proložené*, **tučné** nebo VERZÁLKY; zásadně se nepoužívá podtrhávání slov a to ani u nadpisů (podtrhávání textu je pozůstatkem z doby psacích strojů). Odborný text nemá být žádným „uměleckým“ dílem, ale střizlivým, dobře čitelným textem.

Vlastní text se skládá z *odstavců*, které se obvykle vyznačují odražením první řádky o několik písmen či o pevně stanovenou mezeru, např. 0,5 cm doprava (vyznačování odstavců vynecháním jedné řádky se používá jen v anglosaské literatuře).

Jednotlivé části textu se člení do *kapitol*, ty pak do oddílů a pododdílů. Kapitoly se číslují průběžně, arabskými číslicemi (obsah, seznam zkratk, seznam literatury a rejstřík se za kapitoly nepovažují). Jednotlivé oddíly (pododdíly) se číslují rovněž průběžně, s předřazením čísla kapitoly. Za číslem kapitoly (oddílu resp. pododdílu) se tečka nepíše, např.

1	Kapitola
1.1	Oddíl
1.1.1	Odstavec
1.1.2	Odstavec
1.2	Oddíl
1.2.1	Odstavec
1.2.2	Odstavec

Není účelné vytvářet více než čtyři stupně dělení textu. Každá kapitola by měla začínat na nové stránce.

*Stránky* mají být číslovány průběžně, bez přerušení, arabskými číslicemi. Titulní list se započítává (je stránkou číslo jedna), ale číslice se na něj netiskne. Pokud se text tiskne na obě strany listu, mají být na přední straně listu vždy liché stránky. U publikací obsahujících více kapitol je vhodné uvádět pro rychlejší orientaci čtenáře číslo a název kapitoly v záhlaví stránky.

*Ilustrace* (grafy a obrázky) a *tabulky* mají být umístěny co nejbližší jejich první zmínce v textu. Cituje-li se tabulka příliš vzdálená, je vhodné do závorky uvést číslo stránky, na které se vyskytuje. Ilustrace a tabulky se číslují odděleně, postupně arabskými číslicemi s udáním zkratky pro obrázek (Obr.) či tabulku (Tab.), za kterou se nepíše zkratka pro číslo (tedy vždy Obr. 3.17, nikoliv Obr. č. 3.17). Je vhodnější v každé kapitole používat zvláštní číslování s předřazením čísla příslušné kapitoly. Za číslem obrázku či tabulky musí být uveden podrobný popis ilustrace či tabulky včetně

všech podmínek měření (legenda). Popis (legenda) musí být tzv. „samonosná“, to znamená, že čtenář musí mít k dispozici všechny údaje, aby mohl správně pochopit údaje z obrázku či tabulky. Experimentální podmínky (plochy elektrod, složení mobilní fáze, průtok, druh použité kolony, koncentrace, teplota apod.) je třeba uvést u každého obrázku či tabulky, i když jsou uvedeny v textu, aby je čtenář nemusel vyhledávat. Čísla a legendy se u ilustrací uvádějí pod ilustrací, u tabulek nad tabulkou.

Psaní jednotlivých *sazebních prvků, zkratek a dělení slov* podléhá řadě pevně daných pravidel, z nichž některá jsou přímo dána pravidly českého pravopisu:

1. Předložky – jednohláskové neslabičné předložky (K, k, S, s, V, v, Z, z), slabičné (O, o, U, u) a spojky (I, i, A) nesmějí být osamoceny na konci řádky. Výjimku tvoří spojka *a* (pozor, ne verzálka *A*). U ostatních předložek jsou možné výjimky pouze v úzké sazbě (do 25 úhozů na řádku).
2. Zkratky slov, výrazů, akademických titulů apod. se používají jen u vžitých výrazů a většinou končí tečkou. Ta se sází těsně za zkratkou (aj., apod., atd., RNDr., DrSc., CSc., Ph.D.). Následuje-li za zkratkou tečkou dvojtečka, sází se také bez mezery, přímo za tečku. Iniciálové zkratky (tj. zkratky z velkých počátečních písem spojených slov názvů, organizací a různých institucí) se sázejí verzálkami bez tečky (OSN, ČR, KNM).
3. Nižší číselné údaje se vyjadřují v sazbě slovně (dvě, třikrát). Výjimku tvoří pouze letopočty, data a spojení čísel se zkratkami (100 m, 50 mm).
4. Při psaní dat je den vždy vyjádřen arabskou číslicí, měsíc buď slovně (oddělen mezerou, 1. prosince 1999) nebo arabskou či římskou číslicí s tečkou bez mezer (1.12.1999, 1.XII.1999). Letopočet se zásadně sází bez vynechávání prvního dvojčíslí (1999; výjimku tvoří pouze určitá spojení – Brusel 68). Datum vyjádřené pouze čísly se nesmí dělit do dvou řádek.
5. Hodiny a minuty jsou od sebe odděleny tečkou bez mezer (12.00 hodin). Sekundy se oddělují od minut dvojtečkou, desetiny sekund od celých sekund čárkou (19:26,3 min.).
6. Značky peněžních měn (\$, £, ¥) se sázejí před číslo sumy je-li uvedeno s desetinným číslem nebo s desetinou čárkou a pomlčkou (\$ 10,15). Uvádí-li se číslo celé, klade se značka měny až za číselné označení (100 \$). Výjimkou je zkratka Kč sázená vždy až za číslo sumy.
7. Slova se dělí podle pravidel českého pravopisu. Dělí se jen slova víceslabičná a to hranicí slabik. Slova dvouslabičná se mohou dělit jen tehdy, má-li druhá část alespoň tři písmena. Dělit se nesmí v případě, že by na konci řádku zůstalo jediné písmeno (o-| pice). Dále se neoddělují: akademické tituly od jmen, číslice a jednotky (100-| km) a zkratky. Dělením nesmí vzniknout části nežádoucího či hanlivého významu (spisova-| tele, tlu-| močit).

Psaní *členících znamének a různých značek* podléhá těmto pravidlům:

1. Interpunkční znaménka (., : ; ! ?) se sázejí těsně za poslední písmeno slova, bez mezery.
2. Uvozovky se sázejí těsně k výrazu nebo větě, které uvozují. V češtině se používají zásadně dolní a horní uvozovky („ „ nebo ‚ ‚), případně uvozovky (« »), vždy jednotně v celém textu. V českém textu je nepřipustné užívat anglosaských uvozovek (‘ ’ nebo “ ”). V cizojazyčné sazbě je nutno dbát pravidel příslušného jazyka. Pokud je uvozena celá věta, sází se tečka před uvozovku, v případě, že se uvozuje pouze jedno slovo nebo část věty, sází se interpunkční znaménko za uvozovku.



3. Do závorek se dávají části textu, které jsou do věty volně vloženy a nejsou její přímou součástí. V hladké sazbě se používají závorky oblé (), hranaté [] a výjimečně složené (svorky) {}. Dává-li se do závorek celá věta, sází se tečka uvnitř závorek, pokud je v závorce pouze část věty, sází se tečka až za závorku.
4. Spojovací čárka, spojovník (-) se používá jen k označení dělení slov nebo jako spojovací znaménko ve složených výrazech (chceme-li, Rimskij-Korsakov). Při dělení se sází těsně k poslednímu písmenu první části děleného slova. Při použití jako spojovací znaménko se sází bez mezer. (Praha 10-Strašnice, Slovník česko-anglický). Je-li nutno rozdělit slovo obsahující spojovník mezi dvě řádky, musí se na počátku nového řádku opět uvést značka spojovníku (slovník česko-|anglický).
5. Pomlčka (–) naznačuje větší přestávku v řeči nebo od sebe výrazně odděluje části textu; významově je rovna čárce a dá se jimi oddělit i vložená část věty. Sází se s mezerou před a za pomlčkou. Nesmí jí začínat nová řádka (výjimku tvoří přímá řeč). Velmi často je chybně zaměňována se spojovníkem!
6. Tři tečky (...) nahrazují na začátku nebo na konci věty nevyslovený text, uprostřed věty nahrazují řeč vzrušenou, neplynulou. Tečky se sázejí přímo za poslední předcházející slovo, za nimi se vynechává jedna mezera (končí-li jimi věta, neukončuje se věta tečkou).
7. Apostrofem neboli odsuvníkem (') se označuje vypuštění, odsunutí nějaké hlásky, zejména na konci slova (pad' místo padl). Někdy se také apostrof používá k označení zkráceného letopočtu (rok '98).
8. Značka pro paragraf (§) se sází bez tečky, před číslo, oddělena mezerou. Je-li značka vysázena za číslem (bez mezery), čte se jako číslovka řadová (23§ = dvacátý třetí paragraf).
9. Znak spojky et (&) se používá jen v cizojazyčných označeních, kde je obvyčejně spojkou dvou jmen ve významu spojky „a“. Z obou stran se odděluje mezerami.
10. Hvězdička (\*) a mečík (křížek; †) tedy znaménka pro narození a úmrtí se od letopočtu, popř. od jména oddělují mezerou (\* 1926, † 1998).
11. Procento, promile (% , ‰) se oddělují od čísla mezerou. Sází-li se značka ihned za číslo, čte se pak jako číslovka násobná (23% = dvaceti tří procentní).
12. Stupeň (°) se sází buď s mezerou za číselný údaj, potom údaj čteme jako číslovku základní (10 °C = deset stupňů Celsia) nebo bez mezery, pak údaj čteme jako číslovku násobnou (12° pivo = dvanáctistupňové pivo).
13. Lomítko (/) se používá pro označení dělení v úsporných zápisech zlomků (1/4), fyzikálních jednotek (mol/l) a vžitý oddělovač částí různých specifických výrazů (školní rok 2000/2001, hledá se VŠ/SŠ). Sází se vždy z obou stran bez mezer.

### 3.3 Matematické a chemické vzorce a rovnice

*Matematické vzorce a rovnice* se sází většinou pomocí speciálních aplikací textových editorů. Z důvodu přehlednosti a jednoduchosti se dává přednost šikmým zlomkovým čarám před vodorovnými, pokud možno se neuzívá složitých exponentů. Například nikoliv  $\left(\frac{\partial G}{\partial n}\right)_{pT}$ , ale  $(\partial G/\partial n)_{pT}$  nebo nikoliv  $e^{\frac{-x}{kT}}$ , ale  $\exp(-x/kT)$ .

Pokud se ve vzorci, nebo u číselného údaje, vyskytuje znaménko mínus, nesmí být zaměněno za spojovník, tedy nikoliv  $-x + 12$ , ale  $-x + 12$ , podobně nikoliv  $\text{mol dm}^{-3}$ , ale  $\text{mol dm}^{-3}$ . Znaménko mínus (-) musí být stejně dlouhé jako znaménko plus (+).

Matematické vzorce se obvykle píší na zvláštní řádku, oddělenou od okolního textu volnou řádkou. Proměnné a konstanty vystupující ve vzorci či rovnici (ale i samostatně v textu) se vždy sází kurzivou, aby je bylo možno odlišit od symbolů matematických operací, které se sází stojatě. Konstanty je výhodné sázet tučnou kurzivou, aby se odlišily od ostatních proměnných. Každý vzorec či rovnice (i chemická) se identifikuje pomocí arabských čísel umístěných do okrouhlých závorek na pravém konci řádku (před číslo rovnice je možno předřadit číslo kapitoly). Závorka je nedílnou součástí označení, odkazujeme tedy na rovnici (3.2) a nikoli na rovnici 3.2. Symboly používané v rovnicích jsou vázány příslušnými normami (soustavou SI, vžitými symboly v daném oboru). Obvyklé symboly se nevysvětlují, ostatní symboly se, včetně jednotek, uvedou za rovnicí s vysvětlením. Např.

Hodnoty koeficientu přenosu náboje byly vypočítány ze vztahu

$$\alpha = \frac{1,857RT}{(E_p - E_{p/2})nF} \quad (2.4)$$

kde  $\alpha$  je koeficient přenosu náboje,  $R$  molární plynová konstanta [8,314 JK<sup>-1</sup>mol<sup>-1</sup>],  $T$  termodynamická teplota [K],  $E_p$  potenciál v maximu píku [V],  $E_{p/2}$  potenciál v polovině výšky píku [V],  $n$  počet vyměňovaných elektronů a  $F$  je Faradayova konstanta [96 485 C mol<sup>-1</sup>].

*Chemické vzorce a rovnice* se dnes sází pomocí speciálních softwarových programů (ChemWin, Chem Office, Isis Draw aj.). Slouží k znázornění chemických reakcí, struktur užitých látek apod. Chemické rovnice se obvykle označují podobně jako rovnice matematické, jsou součástí textu a jsou identifikovány pomocí čísla v závorce na pravé straně rovnice. Chemické vzorce se obvykle uvádí jako obrázky nebo tabulky. Pro kreslení strukturních vzorců platí obvyklá pravidla organické či anorganické chemie.

### 3.4 Tvorba grafů a obrázků

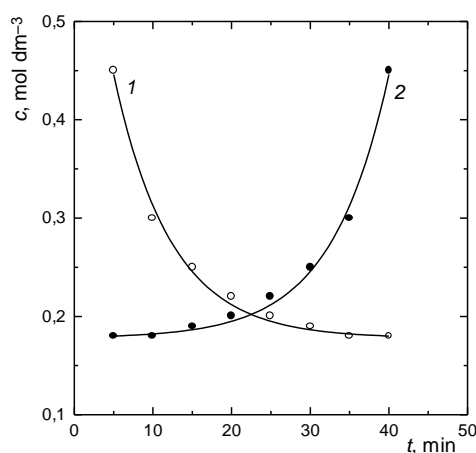
K doložení sdělovaných informací a jejich interpretace se kromě tabulek používá obrázků a grafů.

*Obrázky* jsou obvykle vzorce chemických sloučenin, nákresy aparatur, schémata pracovních postupů, výjimečně i fotografie. Zcela obecně platí, že obrázky by pokud možno měly být zásadně černobílé, ostře a přehledně kreslené. Důvodem je požadavek, aby bylo možno obrázků kopírovat bez ztráty informací. Jednotlivé části se nepopisují do obrázku, nýbrž číslují a popisují do legendy umístěné pod obrázkem. Z chemických vzorců se uvádí jen ty látky, které byly předmětem samotné práce, nikoliv vzorce pomocných látek. Aparatury se zakreslují schematicky a jen tehdy, jde-li o atypickou aparaturu, jejíž vývoj byl součástí práce. Fotografie se omezují na opravdu nejnútnější minimum, není-li možno prezentovanou skutečnost převést do kresby (fotografie z mikroskopu). Schémata pracovních postupů se uvádí tehdy, jde-li o nový a navíc komplikovaný sled operací (např. úprava vzorku k analýze). U nich je dovoleno operace popisovat přímo do schématu, ale jen nejnútnějšími slovy. Číslují se a uvádí jako obrázky.

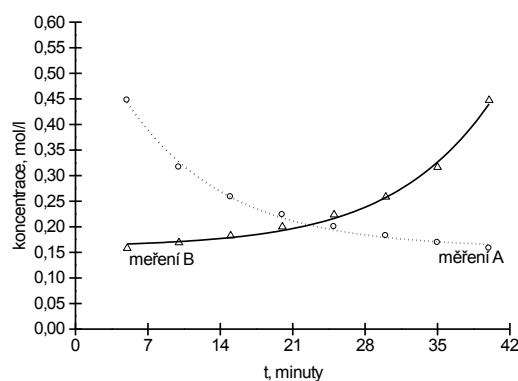
*Grafy* závislostí dvou či více proměnných jsou nejobvykleji vyskytujícím se druhem obrázků. Ke grafům patří i ukázky experimentálních záznamů, dnes většinou získaných počítačem. Grafy jsou obvykle pouze ilustrativní, v práci se neuvádí všechny naměřené závislosti. Grafy se dnes vytváří pomocí různých druhů softwarových programů (Excel, Origin, Slide aj.). Pro jejich kreslení, ve kterém se velmi často chybí, platí následující pravidla:

1. Graf se kreslí do uzavřeného rámečku, nejlépe čtvercového tvaru. Vyžaduje-li to situace, je možno užít i rámečku obdélníkového tvaru (s poměrem stran 1:1,4).
2. V celé práci by měly mít všechny grafy stejnou velikost.
3. Plocha uzavřená rámečkem by měla být maximálně využita, tedy stupnice musí být upraveny tak, aby zobrazovaná křivka zaujímala pokud možno co největší plochu grafu. Výjimka je přípustná, zobrazuje-li graf odlehlost některých hodnot.
4. Křivky proložené experimentálními body se kreslí s těmito body, křivky vypočítané bez vypočítaných bodů.
5. Popisem se opatřuje jen spodní a levý okraj rámečku. Popis sestává z označení proměnné (nejlépe symbolem) psané kursivou, jednotek proměnné a z popisu stupnice. Stupnice se dělí stejnoměrně (výjimkou jsou logaritmické grafy) po logických (nejlépe sudě číslovaných) úsecích. Úseky mají být nejméně tři, nejvíce má na ose být sedm či osm úseků. Popis os i stupnice musí být čitelný. Stupnice se popisuje k příslušným kótám, symbol proměnné a jednotky se umísťuje mezi předposlední a poslední kótu při pravém dolním, resp. levém horním, rohu rámečku. Jsou-li v jednom grafu dvě různé závislosti, je možno označit popisem i horní a pravý okraj rámečku. Pak se k jednotlivým křivkám nakreslí malé šipky, udávající kterou dvojici os je třeba číst.
6. Sít souřadnic se nevytahuje čarami, místo nich se kreslí u všech čtyř stran rámečku krátké úsečky, směřující dovnitř rámečku (ne ven, nebo přes něj). Těchto úseček může být více než čísel stupnice.

7. Experimentální body se kreslí pokud možno jako kroužky, obsahuje-li graf více závislostí, rozliší se tyto pomocí různé výplně kroužků ( , ), teprve pak se užívají znaky jiných tvarů ( , ,  $\nabla$  ,  $\Delta$  ,  $\diamond$  , ).
8. Křivky se vytahují plnou čarou. Přerušované čáry používáme jen výjimečně pro odlišení křivek, není-li možno je odlišit na základě experimentálních bodů. Stejně jako u obrázků se vyhýbáme používání barevných křivek. Obsahuje-li graf více křivek, popíší se arabskými číslicemi a vysvětlení se uvede v legendě pod grafem. Zásadně se nepopisují křivky slovně.
9. Každý graf musí mít své číslo a legendu. Grafy se zpravidla popisují jako obrázky. Příbuzné grafy lze sdružovat pod jedno číslo a označovat písmeny (a, b, c...) nebo římskými číslicemi (I, II, III...), zvláště mají-li společnou legendu. Číslo obrázku (grafu) a legenda se píše pod graf.



(a)



(b)

Obr. 3.1 Příklad (a) správného a (b) nesprávného provedení a popisu grafu.

### 3.5 Tvorba tabulek

Tabulky, stejně jako grafy, slouží buď k presentaci naměřených dat nebo přehledně shrnují vlastnosti použitých látek či systémů. Podobně jako u obrázků či grafů je třeba, aby tabulka byla přehledná, úsporná a dobře a srozumitelně se četla. Pravidla tvorby tabulek lze shrnout následně:

1. Tabulka se skládá z legendy zahrnující číslo tabulky (číslováme postupně, arabskou číslicí, případně v každé kapitole zvlášť s předřazením čísla kapitoly), nadpisu tabulky a vysvětlujících poznámek (podmínky měření). Legenda se, na rozdíl od obrázků, píše nad tabulku.
2. Tabulka se dělí na sloupce a řádky. Tabulka má buď hlavičku, v níž jsou popsány veličiny uvedené v jednotlivých sloupcích, nebo je otočena o 90° a popis je uveden v rádcích. Popisy se uvádí pokud možno příslušnými symboly, vždy doplněnými jednotkami.
3. Číselné údaje uvedené v tabulce musí mít jednoznačný význam, všechny by měly být uvedeny na stejný počet platných míst. Číslice stejného řádu musí být pod sebou, nelze tedy používat automaticky vystředění. Nula znamená, že tato hodnota byla experimentálně nalezena. Chybí-li

pro danou kombinaci parametrů údaj, napíše se na jeho místo pomlčka. V tabulce nesmí být prázdné místo; to platí i pro nadpisy sloupců. Pokud by v nějakém sloupci byly hodnoty pro všechny řádky stejné, uvede se tato skutečnost do legendy a sloupec se vypustí.

4. Linkami se odděluje pouze hlavička tabulky a uzavírá se jimi nahoře a dole celá tabulka. Svislé linky se mohou použít jen pro uzavření tabulky zleva či zprava, případně byla-li tabulka zalomena do dvou sloupců (pro zkrácení dlouhé tabulky). Rozhodně není přípustné v tabulce vytáhnout všechny řádky a sloupce.
5. Odkazy na poznámky se píšou jako exponenty z písmen malé abecedy kursivou a vysvětlují se hned pod tabulkou (např. vysvětlení chybějící hodnoty apod.).

Tabulka 3.1 Příklad správného (vlevo) a nesprávného (vpravo) provedení tabulky

$\varphi(\text{H}_2\text{O}) \cdot 10^2$	$i_1 \cdot 10^6/\text{A}$	$E_{1/2}/\text{V}$	$k^{-1}/\text{V}$	$\varphi(\text{H}_2\text{O})$ %	$i_1$ A	půlvlnový potenciál V	$k^{-1}$ mV
0,00	40,4	0,920	0,113	0	$40,4 \cdot 10^{-6}$	0,920	113
0,10	42,1	0,910	0,122	0,1	$42,1 \cdot 10^{-6}$	0,910	122
0,75	42,1	0,900	0,130	0,75	$42,1 \cdot 10^{-6}$	0,900	130
1,00	40,0	0,910	0,092	1	$40,0 \cdot 10^{-6}$	0,910	92
2,50	38,1	0,930	0,091	2,5	$38,1 \cdot 10^{-6}$	0,930	91
5,00	34,9	1,050	0,087	5	$34,9 \cdot 10^{-6}$	1,050	87
7,50	39,5	1,170	– <sup>a</sup>	7,5	$39,5 \cdot 10^{-6}$	1,170	0

<sup>a</sup> Hodnotu nelze vyhodnotit.

### 3.6 Uvádění jednotek a číselných hodnot

Naměřené hodnoty se vždy uvádí s příslušnými jednotkami, které jim přísluší. Zásadně se používají jen jednotky SI, i koncentrace by se měla vyjadřovat spíše v rozměru  $\text{mol dm}^{-3}$  než  $\text{mol/l}$  či pouhé M (navíc zaměnitelné s molární hmotností). Zásadním důvodem je, aby bylo možno provádět rozměrovou analýzu použitých vztahů.

V poslední době se objevují nejasnosti ohledně používání značky malého „l“ pro litr, a v řadě publikací se pro litr uvádí značka velké „L“. Na základě usnesení XVI. Generální konference pro míry a váhy z roku 1979 je možné tam, kde by značka pro litr malé „l“ mohla vést k omylu užívat symbol velké „L“ (tedy např.  $\text{mol L}^{-1}$ ), pokud tomu tak není, měl by se pro litr používat i nadále symbol malého „l“.

Pokud jde o samotné číselné hodnoty, uvádí se tak, aby se pohodlně četly. Jestliže máme zapsat údaj  $0,00127 \text{ A}$ , zapíšeme jej raději jako  $1,27 \cdot 10^{-3} \text{ A}$ . Máme-li např. do tabulky nebo do grafu takových údajů uvést více, usnadníme čtení údajů vhodnou volbou jednotky (tedy např. ne  $1,27 \cdot 10^{-3} \text{ A}$ , ale  $1,27 \text{ mA}$ ). Můžeme rovněž použít úvahu, že platí-li rovnice  $I = 1,27 \cdot 10^{-3} \text{ A}$ , pak rovněž platí  $I \cdot 10^3 = 1,27 \text{ A}$ . Do tabulky (grafu) tedy do záhlaví vepíšeme levou stranu této rovnice s příslušnou jednotkou ( $I \cdot 10^3, \text{ A}$ ) a do příslušného místa stranu pravou ( $1,27$ ).

**Příloha – Příklad titulního listu diplomové práce**

**UNIVERZITA KARLOVA**  
Přírodovědecká fakulta

---

Studijní program: Analytická chemie



Jan Novák

**Stanovení těžkých kovů v půdních vzorcích  
atomovou absorpční spektrometrií**

**Determination of Heavy Metals in Soil Samples  
by Atomic Absorption Spectrometry**

Diplomová práce

Školitel: doc. RNDr. Jiří Chemik, Ph.D.

Praha 2023