

Masarykova univerzita

Přírodovědecká fakulta



Názvosloví anorganické chemie

(soubor testových položek)

Bakalářská práce

Veronika Mrázová

Brno 2006

Prohlášení

Prohlašuji, že tato bakalářská práce je mým původním autorským dílem, které jsem vypracovala samostatně. Všechny zdroje, prameny a literaturu, které jsem při vypracování používala nebo z nich čerpala, v práci řádně cituji s uvedením úplného odkazu na příslušný zdroj.

Veronika Mrázová

Brno, 17. 5. 2006

.....

Poděkování

Srdečně děkuji Mgr. Marku Stehlíkovi za cenné rady, odborné vedení a předané zkušenosti při konzultacích této bakalářské práce. Rovněž mu děkuji za velkou ochotu a věnovaný čas.

Abstrakt

Bakalářská práce se zabývá tvorbou sad testových otázek z názvosloví anorganické chemie v e-learningové aplikaci IS MU Odpovědníky.

Vedle vytvoření souborů testových položek je hlavní částí bakalářské práce rozbor problematiky vytváření testových otázek v IS i obecné problematiky prezentace chemických textů na Internetu. V bakalářské práci je podrobně rozebrána daná problematika včetně možných řešení a demonstrace na vzorových příkladech testových otázek vytvořených k tomuto účelu. Dále se podrobněji zabývá možnými nástroji pro vytváření testových otázek – jazykem HTML a typografickým systémem TeX.

Obsah

1 Úvod	7
1.1 Cíle práce.....	7
1.2 Struktura bakalářské práce.....	7
1.3 E-learning.....	7
1.3.1 Cíle e-learningu.....	8
1.3.2 Důsledky efektivního využívání e-learningu.....	8
1.3.3 Elektronické testování.....	8
2 Elektronické testování v IS MU.....	10
2.1 Nejdůležitější etapy vývoje e-learningu na Masarykově univerzitě.....	10
2.2 E-learningové nástroje v IS MU.....	11
2.2.1 Studijní materiály.....	12
2.3 Odpovědníky.....	12
2.3.1 Příprava odpovědníku.....	13
2.3.2 Formát souboru se sadou otázek.....	13
2.3.3 Typy testových otázek.....	19
2.3.4 Možnosti vytváření testových otázek.....	21
2.3.5 Vkládání otázek formulářem.....	22
3 HTML.....	24
3.1 Obecné vlastnosti HTML.....	24
3.1.1 Vývoj HTML.....	24
3.1.2 Tagy a elementy.....	25
3.1.3 Atributy.....	26
3.1.4 Kaskádové styly.....	27
3.1.5 Znakové entity.....	29
3.1.6 Odkazy, URL a obrázky.....	29
3.2 Využití HTML v tvorbě testových otázek.....	30
3.2.1 Odkazy	30
3.2.2 Obrázky	32
3.3 Prezentace chemie na Internetu.....	33
3.3.1 Řešení založené pouze na HTML.....	33
3.3.2 Vzorce jako obrázky.....	36
3.3.3 Zobrazování výrazů pomocí appletů a pluginů.....	42
3.3.4 Dokumenty PDF, PS, DVI.....	43
3.3.5 Chemické a matematické texty na budoucím Webu.....	43
4 TeX.....	45
4.1 Obecné vlastnosti TeXu.....	45
4.1.1 Vývoj TeXu.....	45
4.1.2 Nadstavby TeXu.....	45

4.1.3 Jak TeX pracuje.....	46
4.2 Využití TeXu v tvorbě testových otázek.....	46
4.2.1 mimeTeX.....	47
4.2.2 Stručný návod k vytváření chemických vzorců a rovnic v mimeTeXu.....	47
5 Vytváření souborů testových otázek.....	54
6 Problematika HTML a TeXu.....	55
6.1 Problematika HTML.....	55
6.1.1 Možnost použití HTML pouze v zadávací části otázky.....	55
6.1.2 Kaskádové styly.....	56
6.1.3 Znakové entity.....	57
6.2 Problematika LaTeX2HTML a mimeTeXu.....	58
6.2.1 Zarovnání obrázků.....	58
6.2.2 Celkový vzhled otázky.....	59
6.2.3 Důsledky problematiky LaTeX2HTML a mimeTeXu.....	59
7 Popis vytvořených sad otázek.....	59
8 Závěr.....	60
Použitá literatura.....	61

1 Úvod

1.1 Cíle práce

Hlavním cílem mé bakalářské práce je vytvořit text zabývající se problematikou vytváření sad testových otázek z názvosloví anorganické chemie v e-learningové aplikaci IS MU Odpovědníky.

Dalším cílem je vytvořit text zabývající se obecnou problematikou prezentace chemických textů na Internetu.

Nedílnou součástí bakalářské práce je vytvoření sad testových otázek z názvosloví anorganické chemie a sad otázek demonstrujících problematiku a obsahujících vzorové příklady týkající se e-learningové aplikace IS MU Odpovědníky.

1.2 Struktura bakalářské práce

Bakalářská práce se dělí na část *teoretickou* a *praktickou*.

Teoretická část se obecně zabývá následujícími tématy:

- elektronické testování v IS MU
- jazyk HTML jako nástroj pro vytváření sad testových otázek
- problematika prezentace chemických textů na Internetu
- typografický systém TeX jako nástroj pro vytváření sad testových otázek

Praktická část se zabývá následujícími tématy:

- praktický postup pro vytváření souborů testových položek
- problematika HTML a TeXu v aplikaci Odpovědníky
- popis vytvořených sad testových otázek

1.3 E-learning

Následující text se zabývá e-learningem na obecné úrovni. E-learningovým aplikacím v IS MU je věnována kapitola 2.

E-learning je vzdělávací proces, využívající informační a komunikační technologie (ICT – *information and communication technologies*) k tvorbě kurzů, k distribuci studijního obsahu, komunikaci mezi studenty a pedagogy a k řízení studia [48].

Vhodných ICT nástrojů je celá řada: vystavení studijních materiálů na Internetu nebo Intranetu, nabídka testových agend, multimedialní výukové kurzy, komunikace prostřednictvím diskusních fór, e-mailů, anket, nástěnek, videokonferencí, virtuálních tříd a dalších komunikačních nástrojů. [48, 52]

Všechny uvedené nástroje je vhodné integrovat, pro tyto účely slouží specializované systémy pro řízení procesu vzdělávání – LMS (*Learning Management Systems*). LMS zajišťují komunikaci a spolupráci zúčastněných, řeší úkoly jako je distribuce výukového obsahu studentům, automatizace, řízení a vyhodnocování vzdělávacího procesu, sledování financí apod. [48, 52, 53]

1.3.1 Cíle e-learningu

Hlavní cíle e-learningu jsou dva. Prvním cílem je rozvinout *distanční a kombinované formy výuky*. Statisticky je ověřeno, že při samostudiu bez učitele značný podíl studentů nedokončí kurz či studium. E-learningové techniky se snaží úlohu učitele částečně zastoupit.

Druhým cílem je podpořit, usnadnit a zefektivnit běžné formy *prezenční výuky*. Vhodně připravené materiály pro prezenční výuku, odpovídající standardům a požadavkům e-learningu, jsou využitelné i v rámci kombinovaného či distančního studia. [3, 50]

1.3.2 Důsledky efektivního využívání e-learningu

Vhodně implementované a podporované e-learningové aktivity přispívají k zvýšení kvality výuky při současném zvýšení její efektivity. Společná koordinovaná aktivita v této oblasti umožňuje soustředit jak finanční zdroje, tak lidské kapacity na rychlé řešení nejrůznějších problémů. Sjednávání přístupů pak vede k rostoucí integraci zúčastněných na e-learningové aktivitě, spojené s použitím stejných nebo alespoň koordinovaných metodik a postupů.

[50]

1.3.3 Elektronické testování

Významnou e-learningovou aktivitou je oblast elektronického testování, tj. oblast rozvoje nástrojů a metodik pro tvorbu a následné využití různých forem testů. Testy jsou využitelné pro samostudium (průběžná sebekontrola), testování v průběhu semestru (do-

sažení konkrétní etapy, zvládnutí určitého penza znalostí či dovedností), ale i pro vlastní zkoušky či písemky. Testy jsou rovněž důležitým nástrojem zpětné vazby od studentů vůči vyučujícím nebo vůči studentům samotným. [50]

2 Elektronické testování v IS MU

2.1 Nejdůležitější etapy vývoje e-learningu na Masarykově univerzitě

Různé formy elektronické podpory výuky na MU sahají až k počátkům elektronické éry vůbec. Snahy o systematictější rozvoj e-learningu jako takového začaly na podzim roku 2002 a již v tu chvíli se projevila potřeba koordinace aktivit jednotlivých fakult.

V roce 2003 byl na MU zahájen transformační a rozvojový projekt (TRP) MŠMT: *Zavedení e-learningu mezi standardní formy výuky na Masarykově univerzitě v Brně*. V témže roce proběhla na FF MU v rámci projektu *Elektronické nástroje pro kombinované a distanční studium angličtiny* analýza a testování několika LMS (systémů podpory studia): eDoceo, Ilias, Bazaar, Eledge, Moodle.

V roce 2004 byl na MU zahájen transformační a rozvojový projekt MŠMT: *IT a multimediální podpora výuky*. Původní plán na rok 2004 počítal s rozvojem systému Ilias. Nicméně hned začátkem řešení projektu se ukázalo, že řada pracovišť i učitelů má již zkušenosti s jiným systémem podpory studia, a to systémem Moodle. Proto proběhla celouniverzitní instalace LMS Moodle. Zkušenosti s provozem tohoto systému, společně s rostoucí důležitostí IT a multimediální podpory výuky na MU, však v polovině roku vedly k změně strategie. Namísto externího systému, který by byl netriviálním úsilím integrován do IS MU, vznikl koncept IS LMS – vlastního systému podpory studia, který vyvinul tým vývojářů IS MU.

Koncept IS LMS se stal nosnou ideou projektu pro rok 2005. IS LMS byl postupně rozvíjen a postupně je v něm shromažďováno stále větší množství výukových materiálů.

Přestože řešení projektu IT a multimediální podpora výuky se setkalo s velkým zájmem a v mnoha ohledech přispělo k dalšímu zvýšení úrovně výuky na Masarykově univerzitě, řešení také odhalilo určité nedostatky a problémy. Odstranění těchto nedostatků je mimo jiné věnován rozvojový projekt *E-learning na Masarykově univerzitě: Multimediální a IT podpora všech forem výuky na MU v Brně*, který byl MŠMT přijat pro řešení v roce 2005.

V rámci tohoto rozvojového projektu vzniklo na Masarykově univerzitě *Centrum pro podporu e-learningu* (eCentrum). Mezi jeho hlavní povinnosti patří:

- Shromažďovat požadavky učitelů na LMS, ty následně formulovat do podoby zadání pro vývojový tým IS LMS.
- Zajistit výměnu zkušeností mezi jednotlivými fakultami.
- Vytvářet metodiky použití IS LMS, s přihlédnutím k potřebám a požadavkům jednotlivých oborů.
- Postupně pracovat na vytváření prostředí pro vznik kurzů, včetně analýzy a doporučení konkrétních autorských nástrojů (tj. nástrojů tvorby výukových materiálů pro jednotlivé obory).
- Zpracovávat metodiky pro testování kvality kurzů a jejich nasazení.
- Komunikovat s učiteli na jednotlivých fakultách, zprostředkovávat informace diskutované v eCentru a také poskytovat konkrétní pomoc při využívání elektronické podpory výuky.

[49, 50, 51]

2.2 E-learningové nástroje v IS MU

V současné době poskytuje IS MU mnoho e-learningových nástrojů (tzv. *agendy*, e-learningové aplikace). Nejvýznamnější z nich jsou následující:

- *Studijní materiály* (slouží k zveřejňování různých typů souborů) – viz část 2.2.1
- *Odevzdáárny* (jsou nástrojem pro ukládání studentem vypracovaných úkolů k ohodnocení)
- *Diskusní fórum předmětu* (určeno ke komunikaci učitele se studenty například o problémech probírané látky)
- *Odpovědníky* (webové stránky využívající HTML formuláře, obsahují otázky, na které může student aktivně odpovídat) – viz část 2.3
- *Interaktivní osnovy* (jedná se o rozvrhnutý scénář kurzu - rozcestník, ze kterého student vstupuje do jednotlivých e-learningových aktivit)
- *Poskytovny* (slouží k vkládání poznámek a zápisků studentů)
- *Skenování písemek*
- *Poznámkové bloky* (slouží k zveřejňování výsledků písemek, ohodnocení domácích úkolů učitelem apod.)

[3, 54, 55]

2.2.1 Studijní materiály

Studijní materiály lze pro přehlednost členit na složky. Ve složkách mohou být další podsložky, jednotlivé soubory nebo tzv. vnější odkazy mimo IS. Hierarchický strom studijních materiálů je členěn následovně:

- Interaktivní osnovy
- Nové – dosud nečtené – soubory ve studijních materiálech
- Vám otevřené odevzdávací
- Předměty mající vystavené nějaké studijní materiály
- Studijní materiály ostatních předmětů
- Nové – dosud nečtené – soubory v poskytovnách
- Poskytovny

Základní podsložky studijních materiálů daného předmětu jsou:

- Učební materiály
- Zadání úkolů, úloh, písemek
- Organizační pokyny k výuce
- Poskytovna

Pro vytváření sad testových otázek má zvláštní význam složka testbank, která je součástí složky Zadání úkolů, úloh, písemek. Složka testbank má automaticky nastavená přístupová práva pouze pro učitele.

[3]

2.3 Odpovědníky

Odpovědníky jsou e-learningové aplikace dostupné v rámci IS MU, které se zaměřují hlavně na podporu ověřování znalostí, pochopení výkladu látky a zkoušení. Obsahují otázky a umožňují studentům na ně aktivně odpovídat. Systém automaticky ukládá a vyhodnocuje odpovědi.

Odpovědníky lze rozdělit podle toho, k jakým výukovým cílům mají být využity:

- *Vyzkoušejte se* – sada bodovaných otázek. Student si může látku procvičovat sám bez účasti učitele, např. kvůli přípravě ke zkoušce.
- *Test* – sada bodovaných otázek, otázky jsou tajné, do testu lze vstoupit pouze jednou, výsledky mají vliv na udělenou známku. Tento typ odpovědníku je nástrojem reálného zkoušení.

- *Průzkum* – sada nebodovaných otázek – například ankety, dotazníky
- *Oživený text* – otázky proložené výkladovým textem. Učitel může ověřovat pochopení výkladu studentem nebo jeho znalosti, dát studentovi prostor k vyjádření názoru či k práci s textem.
- *Procvičování* – velké množství otázek. Student zodpoví určité množství otázek a může si sestavit další formulář pro odpovídání.

[3, 54]

2.3.1 Příprava odpovědníku

Příprava Odpovědníku se skládá ze dvou kroků:

- Vytvoření *sady otázek*
- Nastavení *popisu odpovědníku*

Jednotlivé sady otázek jsou uloženy v textových souborech s příponou .qdef, které mohou být uloženy např. v chráněné složce testbank.

Pro nastavení popisu odpovědníku je pro učitele dostupná aplikace *Správa odpovědníku*. Tato aplikace umožňuje nastavení vlastností odpovědníku – např. kdo, kdy a za jakých podmínek jej smí zodpovídat, ze kterých sad otázek se mají použít otázky, nastavení bodového hodnocení odpovědníku apod.

[3]

2.3.2 Formát souboru se sadou otázek

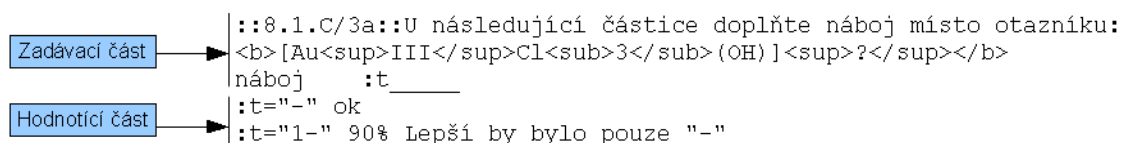
Sadu testových otázek (soubor.qdef) lze vytvořit některou z metod popsanych v části 2.3.4.

2.3.2.1 Oddělování jednotlivých otázek

V jednom souboru smí být definice více otázek. Otázky se od sebe navzájem oddělují dvěma znaménky minus od začátku řádku. [3]

2.3.2.2 Syntax otázky

Definice jedné otázky se skládá ze dvou částí: ze *zadávací části* a z *hodnotící části*.



Obr. 2.1 Syntax testové otázky

Zadávací část začíná názvem nebo zadáním textu otázky. V zadávací části se popíše, v jakém tvaru má student otázku vidět (volbou manipulačních prvků), zadají se případné možnosti odpovědí, které se studentovi nabídnou – viz Obr. 2.6 (u některých typů otázek jsou možnosti odpovědí součástí hodnotící části). Do zadávací části je možné rovněž vkládat výrazy zapsané jazykem m_im_eT_ex (viz část 4.2.1), obrázky a odkazy na různé multimediální objekty (viz části 3.2.1 a 3.2.2). V zadávací části nesmí být na začátku řádku použita dvojtečka (:), otazník (?) nebo minus (-) (kromě názvu otázky).

Hodnotící část začíná dvojtečkou, minusem nebo otazníkem na začátku řádku. V hodnotící části se specifikuje, jak se vyhodnotí studentem vyplněné odpovědi.

[3]

2.3.2.3 Název otázky

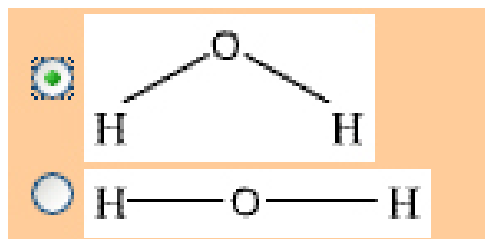
Součástí zadávací části smí být volitelný název otázky. Název otázky se studentovi zobrazuje tučně, zadává se mezi dvě dvojice dvojteček (viz Obr. 2.6). [3]

2.3.2.4 Manipulační prvky

V zadávací části musí být určeno, jaké manipulační prvky se mají pro zadání odpovědi použít (pomocí zkratk pro jednotlivé typy manipulačních prvků – např. :r, :c, :t apod. – viz Obr. 2.6).

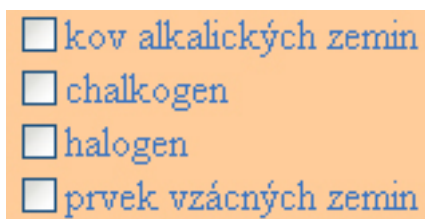
Nejdůležitější manipulační prvky využitelné pro sady testových otázek z chemického názvosloví jsou následující:

- *radio tlačítka* (:r) – jimi se vybírá právě jedna správná odpověď z více možných odpovědí



Obr. 2.2 Radio tlačítka

- *zaškrtnutávk* (:c) – jimi se vybírá libovolný počet odpovědí z více možných



kov alkalických zemin
 chalkogen
 halogen
 prvek vzácných zemin

Obr. 2.3 Zaškrťavátka

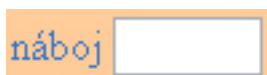
- *výběr možností (:v)* – jimi se vybírá právě jedna správná odpověď z více možných odpovědí



C , H , O

Obr. 2.4 Výběr možností

- *textový řádek (:t)* – do textových řádků vepisuje student slovo nebo více slov (nejvýše však jeden řádek)



náboj

Obr. 2.5 Textový řádek

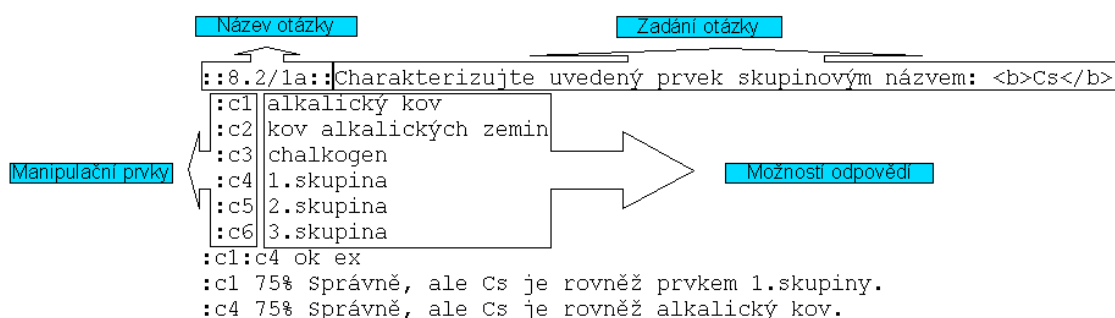
Obecně lze využít více manipulačních prvků nabízených Odpovědníky:

- *numerické pole (:n)*
- *napojení možností (:m)*
- *slovosled (:s)*
- *textové oblasti (:a)*

Manipulační prvky lze v zadávací části kombinovat. Za označením manipulačního prvku (např. za :r) se uvádí upřesnění – číslo odpovědi. Pokud je v otázce jen jeden manipulační prvek, není nutné žádné upřesnění. Má-li otázka více nabízených odpovědí, musí se odpovědi očíslovat. Je-li součástí jedné testové otázky více podotázek, je nutné také upřesnit podotázku písmenem za číslem odpovědi. K některým manipulačním prvkům se přidává ještě další doplňující informace (délka textového řádku, rozměr textové oblasti).

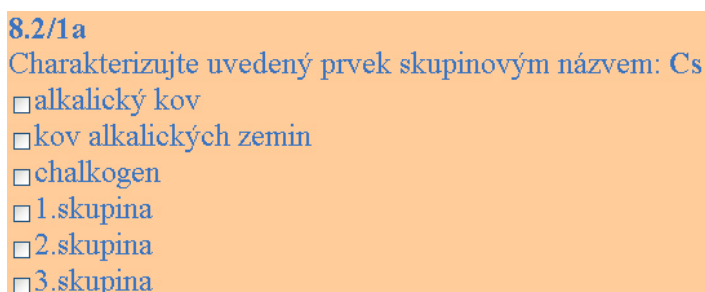
▪ **Příklad demonstrující strukturu zadávací části otázky:**

Zdrojový text otázky:



Obr. 2.6 Struktura zadávací části otázky

Výsledný vzhled otázky:



Obr. 2.7 Vzhled testové otázky z Obr. 2.6

[3]

2.3.2.5 Hodnotící část

Hodnotící část je různá pro různé typy otázek – například při použití manipulačních prvků:

- :r a :c se uvádí jen identifikace té odpovědi (resp. odpovědí), která se má bodovat.
- :v se musí uvést jak všechny možnosti odpovědí, tak označit správnou odpověď (resp. odpovědi).
- :t se musí uvést možné obsahy textového řádku.

Alespoň jeden řádek hodnotící části musí obsahovat symbol „ok“ pro vyznačení správné odpovědi.

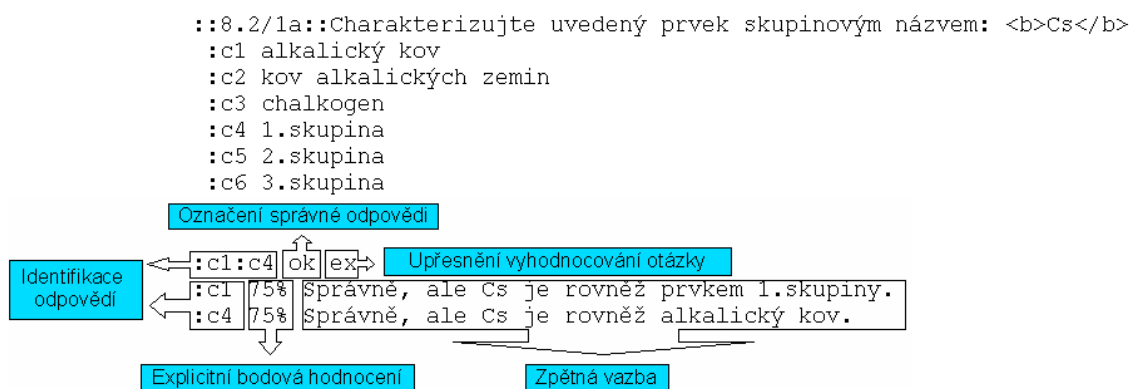
Nepovinné součásti hodnotící části jsou:

- explicitní bodová hodnocení odpovědí (počet bodů nebo procenta vztažená k implicitnímu počtu bodů nastavenému v popisu testu)
- upřesnění vyhodnocování otázky

- zpětná vazba (text zpětné vazby se zobrazí odpovídajícimu v případě, že zvolí odpověď, u které je zpětná vazba ve zdrojovém textu zadána)

▪ Příklad demonstrující strukturu hodnotící části otázky:

Zdrojový text otázky:



Obr. 2.8 Struktura hodnotící části otázky

Výsledný vzhled otázky po zodpovězení:

8.2/1a
Charakterizujte uvedený prvek skupinovým názvem: Cs
 *alkalický kov
 kov alkalických zemin
 chalkogen
 *1.skupina
 2.skupina
 3.skupina
Správně, ale Cs je rovněž prvkem 1.skupiny.
body = 75%

Obr. 2.9 Vzhled testové otázky z Obr. 2.8

[3]

2.3.2.6 Poznámky

Do souboru s testovými otázkami lze vkládat své vlastní poznámky, které se dále nepracovávají a nezobrazují se studentům. Řádek s poznámkou se uvozuje znakem '#' (mříž). Mříž musí být na začátku řádku nebo jí smějí předcházet mezery. Poznámka končí s koncem řádku. [3]

2.3.2.7 Průvodní HTML texty

V souboru testových otázek smí být také vložen tzv. *průvodní HTML text*. Průvodní HTML texty mohou sloužit jako komentáře k obsahu otázek, dávat rady studentům skládajícím test nebo jich lze využít k popsání modelové situace, k níž pak následují

jednotlivé otázky. Na rozdíl od vlastních poznámek (které se uvozují znakem „#“) se tyto komentáře zobrazují studentům.

Pokud je v popisu testu zapnuto náhodné zamíchání pořadí otázek, zůstanou úvodní a závěrečný text na svém místě. Ostatní texty se asociují s otázkou, které předcházejí v souboru .qdef, a poté se tyto dvojice zamíchají.

HTML text se od definic otázek odděluje dvěma minusy od začátku řádku (--). HTML text musí začínat dvěma plusy (++) od začátku řádku.

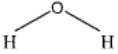
▪ **Příklad na využití průvodního HTML textu:**

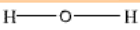
Zdrojový text otázky:

```
::8.3/3a1::Vyberte správný geometrický vzorec následující molekuly:  
<b>H<sub>2</sub>O</b>  
... (pokračování definice otázky)  
--  
++Odpověď na následující otázku formulujte na základě využití metody  
VSEPR. Písmena ve zkratkách typů molekul mají následující význam:  
<br/>  
A ... centrální atom <br />  
B ... ligandy <br />  
E ... volné elektronové páry  
--  
::8.3/3a2::U následující molekuly určete:  
... (pokračování definice otázky)
```

Výsledný vzhled:

8.3/3a1
Vyberte správný geometrický vzorec následující molekuly: H_2O





Odpověď na následující otázku formulujte na základě využití metody VSEPR. Písmena ve zkratkách typů molekul mají následující význam:
A ... centrální atom
B ... ligandy
E ... volné elektronové páry

8.3/3a2
U následující molekuly určete:
a) od jakého základního geometrického tvaru je odvozen její tvar
b) jakou zkratkou lze charakterizovat typ odvozeného tvaru molekuly
c) jaký je název jejího odvozeného tvaru
molekula: H_2O

a) základní tvar:

b) typ molekuly:

c) název odvozeného tvaru:

Obr. 2.10 Průvodní HTML text

[3]

2.3.3 Typy testových otázek

Jednotlivé typy testových otázek v Odpovědnících jsou pojmenované podle manipulačních prvků, které se v otázkách vyskytují. Nejdůležitější typy otázek využitelné pro sady testových otázek z názvosloví anorganické chemie jsou podrobněji rozbrány v následujícím textu.

2.3.3.1 r: Zaškrtněte právě jednu správnou odpověď

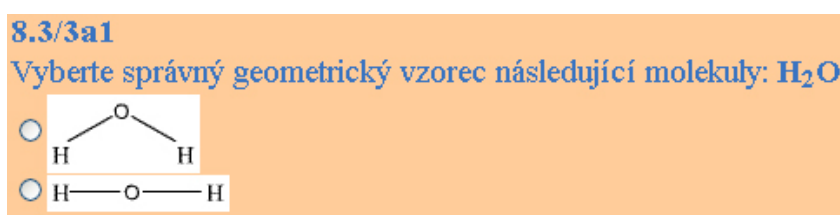
Otázky typu r využívají jako manipulační prvky radio tlačítka.

▪ Příklad testové otázky typu r:

Zdrojový text otázky:

```
:::8.3/3a1::Vyberte správný geometrický vzorec následující molekuly:  
<b>H<sub>2</sub>O</b>  
:r1   
:r2   
:r1 ok
```

Výsledný vzhled otázky:



Obr. 2.11 Testová otázka typu r

2.3.3.2 c: Zaškrtněte všechny správné odpovědi

Otázky typu r využívají jako manipulační prvky zaškrťavátka.

▪ Příklad testové otázky typu c:

Zdrojový text otázky:

```
:::8.2/1a::Charakterizujte uvedený prvek skupinovým názvem: <b>Cs</b>  
:c1 alkalický kov  
:c2 kov alkalických zemin  
:c3 chalcogen  
:c4 halogen  
:c5 prvek vzácných zemin  
:c6 lanthanoid  
:c7 triel  
:c8 1.skupina  
... (pokračování definice otázky)  
:c1:c8 ok
```

Výsledný vzhled otázky:

8.2/1a
Charakterizujte uvedený prvek skupinovým názvem: Cs

- alkalický kov
- kov alkalických zemin
- chalcogen
- halogen
- prvek vzácných zemin
- lanthanoid
- triel
- 1.skupina
- 2.skupina
- 3.skupina
- 14.skupina
- 16.skupina
- 13.skupina
- 18.skupina

Obr. 2.12 Testová otázka typu c

2.3.3.3 t: Doplňte nebo přeložte

Otázky typu r využívají jako manipulační prvky textové řádky.

▪ Příklad testové otázky typu t:

Zdrojový text otázky:

```
::8.2.V1/4::Napište název následujícího prvku (první písmeno napište  
velkým písmem): <b>Am</b>  
název :t_____  
:t="Americium" ok
```

Výsledný vzhled otázky:

8.2.V1/4
Napište název následujícího prvku (první písmeno napište velkým písmem): **Am**
název

Obr. 2.13 Testová otázka typu t

2.3.3.4 v: Vyberte z nabídky

Otázky typu r využívají jako manipulační prvky výběry možností.

▪ Příklad testové otázky typu v:

Zdrojový text otázky:

```
::8.1.C/1c::Určete oxidační čísla všech atomů v následující  
sloučenině: <b>CH<sub>3</sub>OH</b>  
C :v1a, H :v1b, O :v1c  
:v1a="-I"  
:v2a="-II" ok  
... (pokračování definice otázky)
```

:v1b="-I"
:v2b="-II"
... (pokračování definice otázky)
:v1c="-I"
:v2c="-II" ok
... (pokračování definice otázky)

Výsledný vzhled otázky:



8.1.C/1c
Určete oxidační čísla všech atomů v následující sloučenině: CH₃OH
C , H , O

Obr. 2.14 Testová otázka typu v

2.3.3.5 Ostatní typy testových otázek

Obecně lze využít i ostatní typy testových otázek nabízených Odpovědníky:

- m: Seřad'te nebo vytvořte dvojice (přiřazení možností)
- s: Upravte slovosled
- a: Odpovězte textem
- n: Vepište číslo
- b: Klíč zobrazí odpověď
- tt: Vepište do více polí
- vv: Vyberte z více nabídek
- bb: Klíč zobrazí odpověď – více skrytých polí

[3]

2.3.4 Možnosti vytváření testových otázek

Soubor s definicemi testových otázek lze vytvářet buď ve vlastním počítači textovým editorem, nebo přímo v okně prohlížeče.

Jako textové editory lze využít pouze editory, které umožňují ukládat prostý text (plain text) – např. WordPad či Poznámkový blok (v anglických verzích má název NotePad), nebo některý z výkonnějších editorů, které nabízejí větší možnosti pro editaci textových souborů – např. PSPad.

V aplikaci Zkontrolovat a upravovat sadu otázek lze testové otázky vytvářet a upravovat buď integrovaným textovým editorem, nebo formulářem. Sadu testových otázek lze vytvářet a upravovat rovněž ve Správci souborů integrovaným textovým editorem nebo editorem HTML.

2.3.5 Vkládání otázek formulářem

V aplikaci Zkontrolovat a upravovat sadu otázek je k dispozici nástroj pro relativně rychlé vložení testové otázky – formulář. Formuláře jsou vhodné pro vkládání otázek, u kterých se nepožaduje zvláštní formátování.

Formuláře otázku obvykle člení na zadání a prostor na odpověď. Zadání otázky se vepíše do textového pole, které je součástí formuláře, nebo si lze zapnout volbu použití editoru HTML (viz část 2.3.5.1). Dále se musí vyplnit pole s názvem otázky, možnými odpověďmi, bodovým hodnocením, případně se zpětnou vazbou. Součástí formuláře je rovněž stručná nápověda a obrázek daného typu otázky.

Výhody spojené s použitím formuláře jsou následující: zachovává se struktura a správná syntax otázky. Dále při výskytu chyby dojde k automatickému upozornění na tuto skutečnost ještě před uložením otázky.

Nevýhodou formuláře je, že jím nelze vkládat více otázek zároveň.

2.3.5.1 Editor HTML

Jedná se o nástroj umožňující editovat text v prostředí internetových stránek prakticky bez znalostí jazyka HTML. Veškeré nástroje pro úpravu textu jsou přístupné z šedého panelu nástrojů, který se zobrazuje v horní části obrazovky.



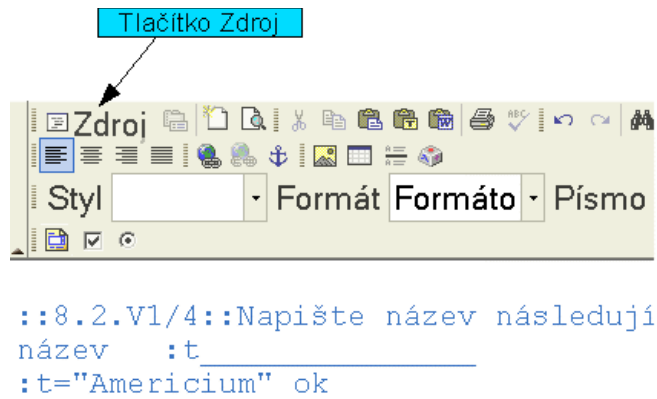
Obr. 2.15 Panel nástrojů v editoru HTML

Pracuje podobně jako textový editor Word (práce s textem v bloku, ikonky reprezentující jednotlivé editační možnosti). Umožňuje pohodlné vložení obrázku či hypertextového odkazu do textu.

Editor HTML lze použít při vkládání či úpravě otázky k formátování jejího zadání – např. vložení obrázků, odkazů, stylů písma – a k vkládání průvodních HTML textů.

Jednou z velmi užitečných funkcí editoru je vytváření správných cílů odkazů v rámci stromu Studijních materiálů ISu. Nemůže se tak stát, že dojde k vložení vnitřního odkazu na neexistující cíl (např. při vkládání či úpravě zdrojového textu otázky v textovém editoru).

Pokročilí uživatelé mohou text otázky upravovat přímo ve zdrojovém kódu HTML. Po stisknutí tlačítka „Zdroj“ se otevře nové okno, v němž se zobrazí zdrojový kód otázky, který lze ručně upravit. Návrat zpět do okna, které zobrazuje momentální podobu editovaného textu, se realizuje stisknutím tlačítka „OK“.



Obr. 2.16 Tlačítko zdroj v HTML editoru

[3]

3 HTML

Při vytváření sady testových otázek je možné využívat jazyk HTML.

3.1 Obecné vlastnosti HTML

Jazyk HTML patří do kategorie *markup language* (značkovací jazyky). Zkratka HTML znamená *HyperText Markup Language* – hypertextový značkovací jazyk. Jedná se o jazyky, jejichž zdrojový text obsahuje současně jak vlastní text, tak instrukce pro jeho zpracování. Tyto instrukce se zpravidla vyskytují v podobě příkazů či značek (tzv. *tagů*). [2,4]

3.1.1 Vývoj HTML

První verze HTML známá pod označením HTML 0.9 umožňovala rozčlenit text do několika logických úrovní, použít několik druhů zvýraznění textu a zařadit do textu obrázky a odkazy [1].

Později byla specifikována verze HTML 2.0. Tato verze však obsahovala málo prvků pro nastavení vzhledu webových stránek. Proto byla hlavně kvůli tlaku ze strany Netscape a Microsoftu uvolněna specifikace HTML 3.2. [6]

Ve verzi HTML 3.2 byly do jazyka začleněny mnohé prvky, které naprosto postrádají strukturální význam a slouží pouze k definici vzhledu dokumentů. Specifikaci HTML 3.2 již vydalo *World Wide Web Consortium* (Webové konsorcium, zkratka W3C, webová standardizační organizace). W3C se ale snaží vést Web k tomu, aby byl přístupný nejen z PC, ale i z nejrůznějších zařízení (mobilní telefony, pagery,...). [6]

Proto W3C vydalo další specifikaci - HTML 4.0. Zde definuje již vcelku mocný jazyk pro definici struktury dokumentu, vzhled dokumentu se stal téměř výhradní doménou tzv. *kaskádových stylů* (více o kaskádových stylech viz část 3.1.4). [6]

Poslední verzí HTML je verze 4.01, dále se již nevyvíjí. Tato verze opravuje některé chyby verze předchozí a přidává některé nové tagy [5]. Všechny následující specifikace jazyků pro tvorbu webových dokumentů, které dosud vyšly, se na ni odkazují [6].

V další fázi bylo definován HTML jako podmnožina (aplikace) jazyka XML [6]. Nově vytvořený jazyk dostal jméno XHTML (*eXtensible HyperText Markup Language*

- rozšiřitelný hypertextový značkovací jazyk) a jeho první specifikace se označuje XHTML 1.0. Specifikace HTML 4.01 se však používá i nadále. [6,7]

Hlavní důvody reformulace HTML do XHTML jsou následující:

- Syntaxe XML je podstatně přísnější než syntaxe HTML. Díky přísným a zároveň jednoduchým pravidlům mohou počítače XML a tedy i XHTML velmi snadno automatizovaně zpracovávat, což umožňuje mnohem snazší a levnější vývoj XML aplikací.
- XHTML, MathML¹, SVG² a další vychází ze stejného základu (všechny jsou založeny na XML). Díky tomu lze vyvíjet specifikace hybridních dokumentů, např. vkládat obrázky v SVG přímo do kódu stránek v XHTML.

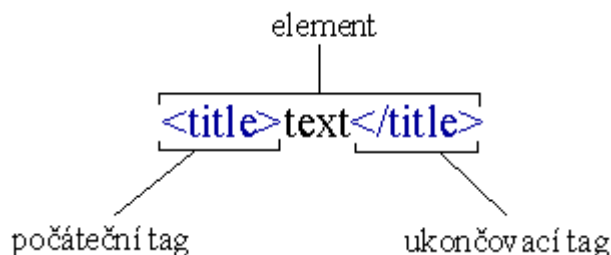
[43, 44]

3.1.2 Tagy a elementy

Tagy jsou značky určující význam textu, který je mezi ně uzavřen, případně obsahují informace o externích zdrojích (obrázky, multimediální objekty) vložených do dokumentu. [1]

Každý tag se skládá ze znaku „<“, svého názvu a znaku „>“. Například tag `<title>` a odpovídající ukončovací tag `</title>` vymezují text názvu celého dokumentu; tag `` slouží k vložení obrázku. [1]

Celému textu mezi počátečním a ukončovacím tagem včetně tagu samotného se říká *element* [8]. Někdy se o elementu hovoří i ve smyslu tagu, který se obecně používá k nějakému účelu (např. „element h1 slouží k vyznačení nadpisu první úrovně“) [1].



Obr. 3.17 Pojmy tag a element

Tagy rozdělujeme na *párové* a *nepárové*. Obvykle se tagy vyskytují v párech. Tento pár vždy tvoří počáteční a ukončovací tag. Ukončovací tag má před svým názvem

¹ Více o MathML viz část 3.3.5.1.

² Více o SVG viz část 3.3.5.2.

ještě ukončovací znak „/“ (lomítko). Příkladem párového tagu může být např. dvojice `<title>` a `</title>`. [1]

Definice HTML 4.01 povoluje u některých párových značek koncovou značku vynechat. Jedná se o tagy, pro které dokáže prohlížeč odhadnout místo správného výskytu příslušného ukončovacího tagu. Příkladem takového tagu může být značka `<p>` vymežující jednotlivé odstavce textu. Pokud tedy prohlížeč v textu odstavce narazí na tag pro začátek odstavce, automaticky předchozí odstavec ukončí. [1, 5]

Kromě párových tagů existuje i několik tagů nepárových, které ukončovací značku nemají, neuzavírají žádný text. Nepárovým tagem je např. značka `` pro vložení obrázku nebo `
` pro řádkový zlom. (V XHTML se nepárové tagy ukončují lomítkem „/“ před znakem „>“. Obecný tvar zápisu nepárového tagu je tedy `<název_tagu/>` – například nepárový tag `
`.) [1, 5, 9]

Značky můžeme z hlediska významu rozdělit na tři základní skupiny:

- *Strukturální značky* jsou ty, které rozvrhují strukturu dokumentu. Příkladem jsou odstavce (`<p>`), nadpisy (`<h1>`, `<h2>`). Dodávají dokumentu formu.
- *Popisné (sémantické) značky* popisují povahu obsahu elementu. Příklad nadpis (`<title>`) nebo adresa (`<address>`). Současný trend je orientován právě na sémantické značky, které usnadňují automatizované zpracovávání dokumentů a vyhledávání informací na Webu.
- *Stylistické značky* určují vzhled elementu při zobrazení. Typickým příkladem je značka pro tučné písmo (``). Tento druh značek se nedoporučuje používat, trendem je používání kaskádových stylů (viz část 3.1.4).

[5]

HTML v názvech tagů nerozlišuje mezi velkými a malými písmeny. Význam následujících čtyř tagů je tedy stejný: `<title>`, `<TITLE>`, `<TiTlE>`, `<tItLe>`. Doporučuje se však psát značky jednotným způsobem. (V XHTML malými písmeny.) [1, 2]

3.1.3 Atributy

Pro řadu značek jsou definovány tzv. *atributy*, které slouží k určení vlastností daného tagu. Jejich prostřednictvím můžeme ovlivňovat chování tagu nebo mu poskytnout potřebné informace. [2, 3]

Atributy lze uvádět pouze u počátečních tagů. Píší se mezi název tagu a ukončovací znak „>“. Pokud je třeba použít u jednoho tagu atributů více, oddělují se navzájem mezerou. V tomto případě nezáleží na pořadí, ve kterém je uvedeme. [1]

Obecný tvar zápisu tagu s atributy tedy je:

```
<název_tagu atribut1="hodnota" atribut2="hodnota" ... atributn="hodnota"
    ">
```

– např. tedy `text odkazu`. [1, 3]

3.1.4 Kaskádové styly

CSS je zkratka pro anglický název *Cascading Style Sheets* (tabulky kaskádových stylů) [10]. V češtině je pro CSS vžitý název kaskádové styly [12]. CSS je formátovací jazyk pro popis způsobu zobrazení stránek napsaných v jazycích HTML, XHTML a v dalších formátech založených na XML [10, 11]. Jazyk byl navržen standardizační organizací W3C [10].

Kaskádové styly umožňují definovat způsob zobrazení každého elementu na stránce – druh, barvu a velikost písma, způsob zarovnání, způsob zvýraznění apod. [45]

Hlavním důvodem propagace CSS v současnosti je oddělení vzhledu dokumentu od jeho struktury a obsahu. Ve starších verzích HTML (konkrétně po verzi HTML 3.2 včetně) je text stránky mnohdy špatně strukturován, protože jsou využívány značky definované pouze pro dosažení určitých grafických efektů (např. tag `` pro tučné písmo, tag `<i>` pro kurzívu apod.). [10, 13]

Používání kaskádových stylů ve srovnání se samotným HTML přináší různé výhody:

- širší formátovací možnosti
- dynamická práce se styly
- větší kompatibilita alternativních webových prohlížečů
- kratší doba načítání stránky
- přehlednost zdrojového kódu.

[10, 13]

Navíc styly umožňují definovat jednotný vzhled stejných elementů v celém souboru dokumentů na jednom místě, což je zřejmou výhodou proti použití

formátovacích atributů, které je třeba opakovaně nastavovat u každého elementu.

[10, 13]

Z rozdělení struktury a formátování dokumentu plynou následující výhody:

- jeden styl může být použit společně s neomezeným počtem stránek
- v jednom dokumentu může být použito několik stylů, které se navzájem doplňují.

Z možnosti sdílení jednoho stylu více stránkami plynou další výhody: jednotný vzhled a rychlá změna designu stránek [1, 14].

CSS se rozděluje na externí (vnější) styly a interní (vnitřní) styly.

- Externí styly se ukládají do samostatného souboru s příponou `.css`. Existují dvě možnosti pro připojení externího stylu ke zdrojovému HTML dokumentu: použitím tagu `<link>` nebo pomocí příkazu `@import` v samotné definici stylu mezi tagy `<style>` a `</style>`. Tagy `<link>` i `<style>` se zapisují přímo v hlavičce dokumentu.
- Interní styly se zapisují přímo do zdrojového kódu HTML stránky. Interní styly lze použít dvojím způsobem – definicí stylu v hlavičce dokumentu v elementu `<style>` nebo definicí stylu v jednom konkrétním elementu v atributu `style` (tzv. in-line styl nebo přímý styl). Druhý způsob je však v rozporu s původnímu záměrem zavedení kaskádových stylů, směšuje totiž obsah dokumentu s jeho grafickou prezentací.

[1, 12, 15, 16, 17]

▪ Příklad demonstrující všechny čtyři možnosti připojení stylu k HTML dokumentu

Zdrojový text:

```
<html>
  <head>
    <title>titulek stránky</title>
    <link rel=stylesheet type="text/css"
      href="http://style.com/super" title="super styl">
    <style type="text/css">
      @import url(http://style.com/zakladni);
      h1 { color: blue }
    </style>
  </head>
  <body>
    <h1>Nadpis je krásně modrý</h1>
    <p style="color: green">Paragraf je zelený.
  </body>
</html>
```

3.1.5 Znakové entity

Některé znaky jsou rezervované pro značkování, neměly by se používat v textu dokumentu – například ostré závorky „<“ a „>“. Pro vkládání těchto znaků do textu vznikly tzv. *znakové entity*.

Znakové entity se zapisují pomocí sekvence znaků, kterou prohlížeč interpretuje jako celek a zobrazí přímo daný speciální znak. Sekvence začíná znakem „&“ a končí středníkem. Mezi nimi je krátký alfanumerický kód daného znaku. Například pro zobrazení znaku „<“ („menší než“), je třeba do zdrojového kódu stránky zapsat entitu `<`; resp. `<`.

[1, 46]

3.1.6 Odkazy, URL a obrázky

„Největší silou HTML je možnost zachytit vztahy mezi částmi textu či obrázky a jinými dokumenty.“ [19] Některé části HTML stránky mohou sloužit jako odkazy na jiné stránky (tzn. že HTML je hypertextový). Aktivací odkazu (nejčastěji kliknutím) se dá prohlížeči příkaz k zobrazení cíle odkazu – HTML stránky, obrázku, videa, ap. Odkazy jsou většinou vzhledem k okolnímu textu zvýrazněny. [1, 19]

V každém odkazu musí být určeno místo v Internetu, kam odkaz ukazuje. Pro potřeby Webu bylo vytvořeno tzv. URL (*Uniform Resource Locator*). URL je jednoznačná adresa, která je používána k přesné specifikaci umístění zdrojů informací (dokumentů nebo služeb) na Internetu (webových stránek, e-mailových adres, souborů, diskusních skupin, ...). Například adresa `http://www.is.muni.cz` je typickým příkladem URL. [1, 18, 19]

URL, která obsahují schémata, adresu počítače a určení cesty k dokumentu, se nazývají *absolutní URL*. Vedle absolutních URL existují i tzv. *URL relativní*, která obsahují jen část informace o umístění zdroje (část cesty). Relativní URL lze nejlépe využít pro odkazy mezi stránkami v rámci stejného adresářového stromu na serveru. [1, 3, 19]

- **Příklad na odvození relativního URL z absolutního je uveden v následující tabulce:**

absolutní URL	relativní URL při odkazování ze souboru:	
	index.html	1.html
http://www.xyz.cz/index.html	---	../index.html
http://www.xyz.cz/prvni.html	prvni.html	../ prvni.html
http://www.xyz.cz/slozka/1.html	slozka/1.html	---

Tabulka 3.1 Absolutní a relativní URL

[1, 21]

K vytvoření odkazu se používá párový tag `<a>` s atributem `href`. Pro vložení odkazu do webové stránky pak poslouží následující konstrukce:

```
<a href="URL">text odkazu</a>
```

Specifikuje se tedy URL zdroje, na který bude odkaz ukazovat (cíl odkazu), a text, který bude odkaz označovat (kliknutím na něj se odkaz aktivuje). [1, 19]

Pro vložení obrázku slouží nepárový tag `` se dvěma povinnými atributy `src` a `alt`. Konstrukce pro vložení obrázku je následující:

```

```

Atribut `src` slouží k specifikaci URL obrázku a atribut `alt` slouží k přidání krátkého popisu obrázku (zobrazí se místo obrázku v prohlížečích, které nepracují v grafickém režimu). [1, 3]

3.2 Využití HTML v tvorbě testových otázek

HTML dramaticky rozšiřuje oproti prostému textu možnosti prezentace otázek. Do zadávací části lze vkládat formátovaný text (horní a dolní indexy, kurzíva, tučné písmo atd.), odkazy, obrázky a další multimediální objekty (video, animace). Mezi jednotlivé testové otázky lze rovněž vkládat průvodní HTML texty (viz část 2.3.2.7).

3.2.1 Odkazy

Do zadávací části lze pomocí odkazů vkládat zvuky, videa, externí PDF dokumenty, applety³ apod.

Zadání otázek z oblasti chemického názvosloví je většinou stručné, a není proto potřeba využívat externí PDF dokumenty. Zvuky a videa nemají v chemickém ná-

³ Více o appletech viz část 3.3.3.

zvosloví uplatnění. Odkazy lze však využít např. pro vkládání modelů molekul (interaktivní 3D modely zobrazované v appletu jMol).

Odkazované materiály mohou být uloženy jak ve Studijních materiálech, tak i kdekoli na Webu. Do zadávací části se pak vloží odkaz ve tvaru:

```
<a href="cíl_odkazu">text odkazu</a>.
```

3.2.1.1 Vkládání správných cílů odkazů v IS MU

Složka se studijními materiály daného předmětu má URL

https://is.muni.cz/auth/el/kod_predmetu (pro vnitřní odkazy v rámci IS MU)

nebo http://is.muni.cz/el/kod_predmetu (pro vnější odkazy dostupné mimo IS MU). Vnitřní WWW odkaz tedy může vypadat například takto:

```
https://is.muni.cz/auth/el/1431/podzim2005/C1441/
```

V URL se povinně identifikuje fakulta (1431), období (podzim2005) a studijní předmět (C1441).

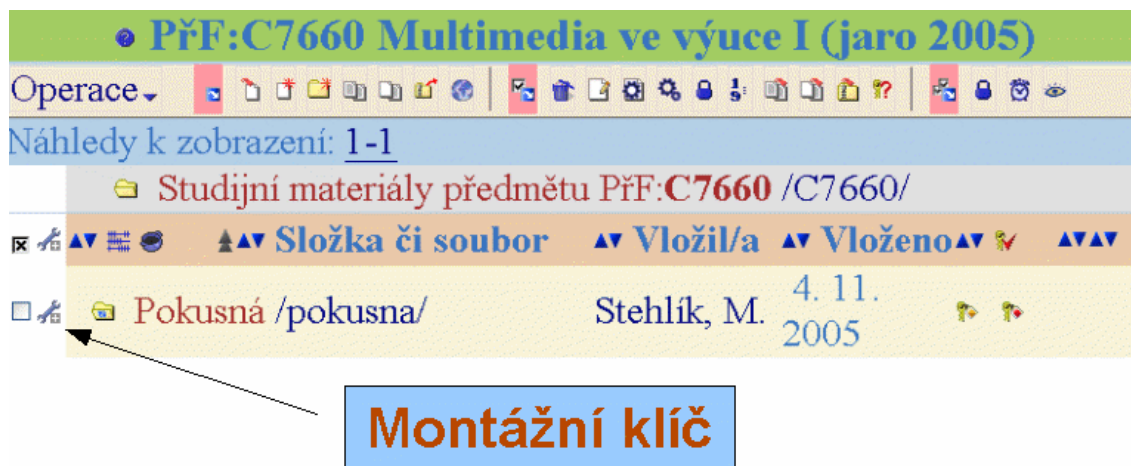
Podsložky ve Studijních materiálech získají při založení automatické jedinečné číslo. URL konkrétního materiálu pak může být např.

```
https://is.muni.cz/auth/el/1431/podzim2005/C1441/354/1487/index.html
```

Automatická čísla složek lze nahradit při založení či úpravě složky zkratkou pro vnitřní WWW odkaz.

Přesné URL konkrétní složky (či podsložky) ve Studijních materiálech lze zjistit v informacích o složce - např. kliknutím na symbol montážního klíče ve Správci souborů. Tato zkratka umožní zřehlednit výsledné adresy, např.

```
https://is.muni.cz/auth/el/1431/podzim2005/C1441/um/skripta/index.html
```



Obr. 3.18 Zjištění URL pomocí montážního klíče

Adresu odkazovaného souboru lze (podobně jako adresu složky) zjistit kliknutím na symbol montážního klíče ve Správci souborů a poté ji vepsat či zkopírovat do zdrojového textu otázky. Další možností vložení správného odkazu je použití interního HTML editoru (viz část 2.3.4.2).

3.2.2 Obrázky

Podobně jako odkazy lze do zadávací části testové otázky vložit obrázek.

▪ **Příklad testové otázky s vloženým obrázkem:**

Zdrojový text otázky:

```
::8.3/3a1::Vyberte správný geometrický vzorec následující molekuly:  
<b>H<sub>2</sub>O</b>  
:r1   
:r2   
:r1 ok
```

Výsledný vzhled otázky:

8.3/3a1
Vyberte správný geometrický vzorec následující molekuly: H_2O

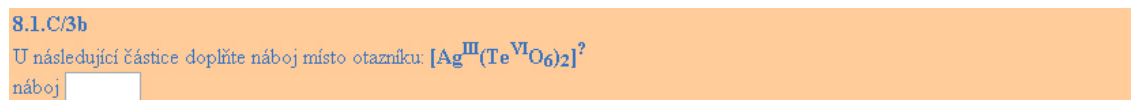
Obr. 3.19 Vkládání obrázků do testových otázek

▪ **Příklad testové otázky využívající tagy <sub> a <sup>:**

Zdrojový text otázky:

::8.1.C/3b::U následující částice doplňte náboj místo otazníku:
[Ag^{III}(Te^{VI}O₆)₂][?]
náboj : t _____
: t="9-" ok

Výsledný vzhled:



Obr. 3.20 Testová otázka s horními a dolními indexy

Jedním z nejčastěji využívaných symbolů v chemických rovnicích je šipka „→“. Velmi nedokonalou šipku můžeme v HTML vytvořit zápisem: -----> (viz Obr.3.5.a).

Pro vytvoření graficky lepší šipky (viz Obr.3.5.b) lze využít následující trik:

- 1) nakreslit si obrázek, na kterém není nic jiného než jeden černý bod
- 2) tento obrázek uložit např. pod názvem blackdot.gif
- 3) obrázek vložit do zdrojového textu stránky na místě vodorovné čáry

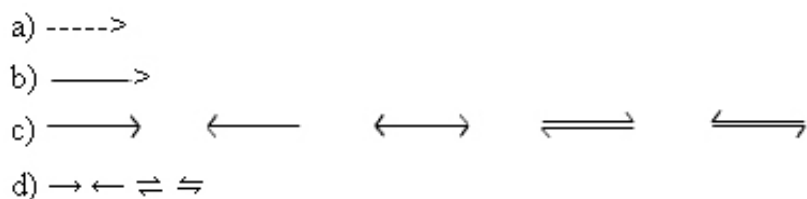
Zápis v HTML k vytvoření takovéto šipky vypadá následovně:

```
&gt;
```

Výhodou takto vytvořené šipky je, že se může volbou atributu width podle potřeby prodlužovat.

Další možností je vložení celé šipky jako obrázku. Na Obr.3.5.c je uvedeno několik příkladů šipek využívaných v chemických rovnicích. Obrázky byly vytvořeny v programu Macromedia Flash MX 6.0.

Různé šipky lze rovněž zobrazit pomocí znakových entit: → ← ⇌ ⇋ (viz Obr. 3.21.d). Některé z těchto entit však nepodporují všechny prohlížeče (zejména Microsoft Internet Explorer).



Obr. 3.5 Vkládání šipek do HTML dokumentu

- a) Šipka vytvořená pomocí spojovníků a znakové entity pro symbol „>“
- b) Šipka vytvořená jako kombinace obrázku a znakové entity pro symbol „>“
- c) Šipky vytvořené jako obrázky
- d) Šipky zobrazené pomocí znakových entit `→` `←` `⇌` `⇋`

Prakticky jedinou možností jak vytvořit složitější chemický nebo matematický výraz, vzorec či rovnici přímo ve zdrojovém HTML kódu, je vložení *tabulky*.

Například k zobrazení vzorce $K = \frac{[H_3O^+].[OH^-]}{[H_2O]^2}$ lze využít následující

tabulku:

```
<table>
  <tr>
    <td rowspan="2" style="vertical-align: middle;">K=</td> <td style="border-bottom: 2px solid black">[H<sub>3</sub>O<sup>+</sup>].
    [OH<sup>&minus;</sup>]</td>
  </tr>
  <tr><td style="text-align:center">[H<sub>2</sub>O]<sup>2</sup></td></tr>
</table>
```

Výsledný vzhled vzorce je vidět na následujícím obrázku:

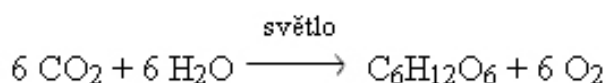
$$K = \frac{[H_3O^+].[OH^-]}{[H_2O]^2}$$

Obr. 3.6 Vzorec vložený do HTML dokumentu pomocí tabulky

Tabulky se rovněž hodí pro zobrazení nejrůznějších chemických rovnic – konkrétně se pomocí nich dá vkládat text nad a pod šipkou. Například rovnici fotosyntézy lze zapsat pomocí následujícího poměrně jednoduchého kódu:

```
<table>
<tr>
<td>6 CO<sub>2</sub> + 6 H<sub>2</sub>O
<td align="center"><small>světlo</small><br>
    
    <br>&nbsp;
<td>C<sub>6</sub>H<sub>12</sub>O<sub>6</sub> + 6 O<sub>2</sub>
</table>
```

Vznikne tak následující výsledek:



Obr. 3.7 Zobrazení textu nad šipkou pomocí tabulky

Vzorce či rovnice používané v chemii mohou být různého druhu – např. vzorce vyjadřující matematické vztahy, vzorce sloučenin, rovnice chemických reakcí atd. Pokud dokument obsahuje větší množství vzorců podobného typu, lze pro jejich formátování s výhodou využít kaskádových stylů. Grafický výstup vzorců vytvořených pomocí tabulek není ovšem vždy postačující – nemusí odpovídat typografickým standardům.

[1, 22]

3.3.2 Vzorce jako obrázky

Nejrozšířenějším přístupem v současnosti je překlad matematických a chemických výrazů, které se nedají v HTML popsat, do obrázků (nejčastěji ve formátu GIF a PNG).

Uvedený přístup má ale řadu nevýhod:

- při změně velikosti fontu v okolním textu se velikost obrázku nemění
- problém se zarovnáním textu v obrázku s okolním textem
- kvalita tisku obrázků a je zpravidla nižší než kvalita tisku textu okolo nich
- pomalé načítání stránek s velkým počtem obrázků
- v rastrových obrázcích není možné vyhledávat

Matematické a jednodušší chemické vzorce lze velmi dobře vysázet v TeXu, případně v Editoru rovnic od Microsoftu nebo také v OpenOffice.org 2.0 Math apod.

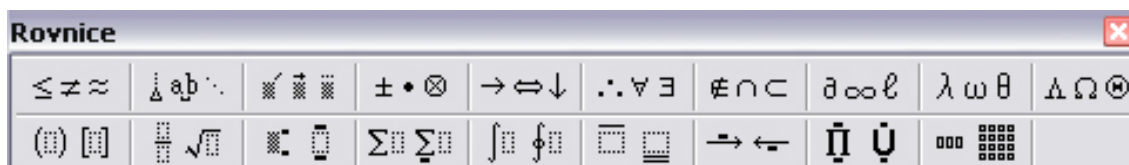
Na složitější chemické vzorce (strukturní a geometrické) je třeba použít specializovaný

program pro tvorbu chemických vzorců (ChemSketch, ChemDraw, ChemWeb aj.). K nejčastěji používaným programům pro překlad matematických a chemických textů do HTML patří LaTeX2HTML, TeX4ht a systémy počítačové algebry (např. Maple).

[1, 22]

3.3.2.1 Vytváření vzorců Editorem rovnic Microsoft (verze 3.01)

Editor rovnic je program pro vytváření vzorců, rovnic a výrazů v Microsoft Wordu. Vzorce se tvoří pomocí navigačního panelu, ve kterém ikonky reprezentují jednotlivé formátovací možnosti.



Obr..3.8 Navigační panel v Editoru rovni Microsoft

Vytvořený vzorec nelze přímo exportovat do formátu GIF, ale lze ho zkopírovat např. do Adobe Photoshopu a poté ve formátu GIF uložit.

Následující obrázek byl vytvořen výše popsáním způsobem, konkrétně byl použit program Adobe Photoshop 7.0 CE:

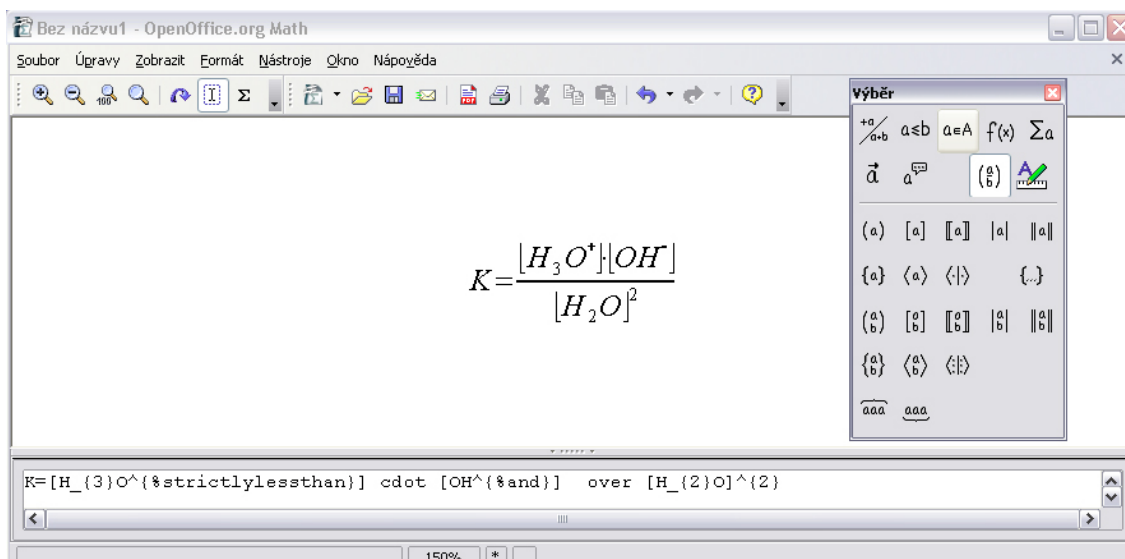
$$K = \frac{[H_3O^+][OH^-]}{[H_2O]^2}$$

Obr. 3.9 Vzorec vytvořený Editorem rovnic Microsoft 3.01

3.3.2.2 Vytváření vzorců pomocí OpenOffice.org 2.0 Math

Kancelářský balík OpenOffice.org 2.0 obsahuje mimo jiné aplikace (Writer, Calc, Draw, Impress) i aplikaci pro tvorbu matematických vzorců Math. Podporuje nejen numerické, logické a maticové operátory, ale i množinové funkce a zápis řecké abecedy.

Každý vzorec je možné poskládat výběrem vhodných symbolů z menu s nástroji nebo napsat jeho kód do okna Příkazy. V dalším okně se zobrazuje hotový vzorec.



Obr. 3.10 Prostředí aplikace OpenOffice.org 2.0 Math

Vytvořený vzorec lze přímo z nabídky exportovat pouze do PDF (pokročilejší uživatelé však mohou využít XML filtrů, které převádějí XML formát, který nativně používá OpenOffice.org, do jiného formátu (HTML, XHTML, MathML apod.).

Následující vzorec byl vytvořen tak, že z dokumentu PDF pomocí nástroje Snímek v Adobe Readeru 6.0 CE byl vzorec zkopírován do programu Macromedia Flash MX 6.0 a poté exportován do formátu GIF:

$$K = \frac{[H_3O^+][OH]}{[H_2O]^2}$$

Obr.3.11 Vzorec vytvořený v aplikaci OpenOffice.org 2.0 Math

Vzorec má zdrojový kód:

```
K=[H_{3}O^{<strictlyless>}] cdot [OH^{&}] over [H_{2}O]^{2}
```

Další možností je vložení vzorce z aplikace Math do textového procesoru Writer (jedna z aplikací OpenOffice.org 2.0). OpenOffice.org Writer umožňuje export do HTML (volba Soubor - Odeslat - Vytvořit HTML dokument), hodí se proto k vytváření stránek obsahujících větší množství vzorců.

Třetí možností je vložení vzorce z OpenOffice.org 2.0 Math do vektorového editoru OpenOffice.org 2.0 Draw, který umožňuje přímý export do HTML a vytváří z vložených vzorců obrázky ve formátu GIF nebo JPG.

[23, 24]

3.3.2.3 Maple

Maple je systém počítačové algebry. Umí provádět analytické výpočty se vzorci, numerické výpočty, grafické zobrazení výsledků a umožňuje uživateli souběžně dokumentovat svou postupující práci až po vytvoření článku v LaTeXu nebo HTML dokumentu v podobě webové stránky. [25]

Výstup do jazyka HTML lze provést volbou v menu `File - Export As - HTML`. Při exportu lze zvolit výstup s rámcí nebo bez rámců a adresář, do kterého se budou ukládat obrázky (pouze ve formátu GIF). [22]

Následující obrázek byl vytvořen programem Maple 9.5 a následným exportem do HTML:

$$K = \frac{[H_3O^+][OH^-]}{[H_2O]^2}$$

Obr..3.13 Vzorec vytvořený programem Maple 9.5

K vytvoření vzorce byl použit příkaz:

```
K = ((([H[3]*O^^+`]*[(OH)^^-`]))/[H[2]*O]^2);
```

3.3.2.4 LaTeX2HTML

LaTeX2HTML je automatický převodník dokumentu v LaTeXu (verze 2.09 nebo 2_ε) do formátu HTML. Jeho autorem je Nikos Drakos.

Převodník rozdělí původní LaTeXový dokument na více částí propojených odkazy, vytvoří obsah, index a převede vzorce a vložené obrázky do formátu GIF nebo PNG.

Program zpracovává matematické výrazy a formule v podstatě dvěma hlavními způsoby:

- obrázek z celého vzorce nebo formule
- kombinace textové reprezentace a obrázků

LaTeX2HTML volí nejvhodnější způsob transformace podle obsahu LaTeXového dokumentu a požadované verze HTML.

Následující obrázek byl vytvořen v SUSE LINUXu 9.3 v desktopovém prostředí KDE v (La)TeXovém editoru Kile 1.7.1 umožňujícím koverzi LaTeXu do HTML pouze kliknutím na tlačítko LaTeX2HTML:

$$K = \frac{[H_3O^+][OH^-]}{[H_2O]^2}$$

Obr..3.14 Vzorec vytvořený programem LaTeX2HTML

K vysázení vzorce rovnovážné konstanty byl v LaTeXu použit zápis:

```
$$K=\frac{[H_3O^+][OH^-]}{[H_2O]^2}$$
```

[22]

3.3.2.5 Srovnání grafických výstupů programů z částí 3.3.2.1 až 3.3.2.4 a tabulky z části 3.3.1.2

Výsledné obrázky uvedené v předchozích částech jsou pro srovnání znázorněny v následujícím přehledu:

$$\text{a) } K = \frac{[H_3O^+][OH^-]}{[H_2O]^2} \quad \text{b) } K = \frac{[H_3O^+][OH^-]}{[H_2O]^2} \quad \text{c) } K = \frac{[H_3O^+][OH^-]}{[H_2O]^2}$$

$$\text{d) } K = \frac{[H_3O^+][OH^-]}{[H_2O]^2} \quad \text{e) } K = \frac{[H_3O^+][OH^-]}{[H_2O]^2}$$

Obr..3.15 Srovnání grafických výstupů

- a) obrázek vytvořený pomocí tabulky v HTML
- b) obrázek vytvořený Editorem rovnic Microsoft 3.01
- c) obrázek vytvořený pomocí OpenOffice.org 2.0 Math
- d) obrázek vytvořený programem Maple 9.5
- e) obrázek vytvořený programem LaTeX2HTML

Přehled výstupních formátů dokumentů vytvořených v programech diskutovaných v částech 3.3.2.1 až 3.3.2.4, přehled možností exportu a formátů obrázků vytvořených při exportu do HTML udává následující tabulka:

program	Editor rovnic Microsoft 3.01	OpenOffice.org 2.0 Math	Maple 9.5	LaTeX2HTML
výstupní formát	---	ODF MML	MW MWS	HTML
možnosti exportu ⁴	---	PDF HTML ⁵ XHTML ⁶ SVG PNG	HTML TEX	---
formát obrázků	---	GIF JPG ⁷	GIF MML	GIF PNG

Tabulka 3.2 Přehled výstupních formátů, možností exportu a formátů obrázků

Po srovnání výše uvedených možností zobrazování vzorců na Internetu bych doporučila jednodušší vzorce (s horními či dolními indexy, zlomky apod.) a chemické rovnice formátovat přímo v HTML (většinou je to rychlejší metoda oproti vytváření a ukládání vzorců ve specializovaných programech). Pro vytváření složitějších vzorců (převážně matematických obsahujících odmocniny, integrály, limity apod.) bych doporučila LaTeX2HTML (protože TeX umožňuje relativně rychlý zápis i složitějších výrazů a výstup zachovává typografické konvence).

3.3.2.6 ACD/ChemSketch

ACD/ChemSketch je balík programů, jehož jádro tvoří editor chemických struktur firmy Advanced Chemistry Development, Inc. Používá se ke grafickému znázorňování chemických struktur, reakcí a schémat. Může být rovněž využit k tvorbě chemicky orientovaných zpráv a prezentací. Freeware verze programu ChemSketch je zdarma dostupná na internetu - viz [28].

Příklad vzorce vytvořeného programem ACD/ChemSketch Freeware 5.12 je uveden v části 3.3.2.9.

[27]

⁴ Vybrané možnosti exportu mají význam pro tvorbu chemických vzorců a rovnic.

⁵ Po vložení vzorce do aplikace OpenOffice.org 2.0 Writer či Draw.

⁶ Po vložení vzorce do aplikace OpenOffice.org 2.0 Draw.

⁷ Obrázky ve formátu JPG lze vytvořit pouze v aplikaci OpenOffice.org 2.0 Draw.

3.3.2.7 CS/ChemDraw

CS/ChemDraw je komerční editor chemických struktur od firmy CambridgeSoft. Panel nástrojů vypadá velmi podobně jako v programu ChemSketch. Vytvořené vzorce lze přímo uložit formátu GIF – příklad vzorce vytvořeného programem CS/ChemDraw Ultra 8.0 je uveden v části 3.3.2.9.

3.3.2.8 ChemWeb

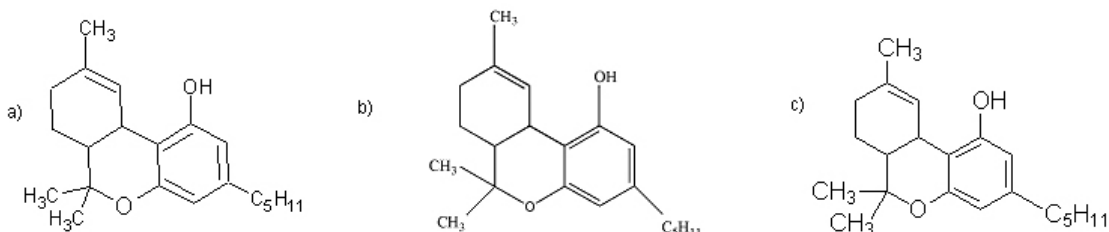
Program ChemWeb, který je zdarma distribuován firmou SoftShell (viz [29]), je omezenou verzí programu ChemWindow od téže firmy – vzorce umožňuje uložit pouze jako obrázek ve formátu GIF.

Je vhodný k vytváření chemických struktur, obrázků laboratorních aparatur a vývojových diagramů. Příklad vzorce vytvořeného programem **ChemWeb** je uveden v části 3.3.2.9.

[1, 30]

3.3.2.9 Srovnání grafických výstupů použitých programů

Obrázky vytvořené v programech diskutovaných v částech 3.3.2.6 až 3.3.2.8 jsou pro srovnání uvedeny společně v následujícím obrázku:



Obr. 3.19 Srovnání grafických výstupů programů

a) ChemSketch b) ChemDraw c) ChemWeb

Graficky kvalitnější obrázky z programů ChemSketch a ChemDraw lze získat zkopírováním vytvořené struktury do programu Macromedia Flash a následným exportem do formátu PNG.

3.3.3 Zobrazování výrazů pomocí appletů a pluginů

Applet je program napsaný v jazyce Java, který pro svůj běh vyžaduje Java-kompatibilní prohlížeč. Ve zdrojovém kódu HTML dokumentu je umístěn pomocí párové značky <applet> nebo <object> (v současnosti není tag <applet> doporučovaný). [31, 32]

Plugin obecně znamená přídavný modul programu, který rozšiřuje jeho funkcionality.

Speciální pluginy a applety umožňují zobrazení výrazů zapsaných v TeXu nebo jiném jazyku. Použití pluginů s sebou přináší také některé nevýhody – některé pluginy jsou závislé na konkrétním prohlížeči či platformě; inicializace pluginů rovněž zpomaluje načítání a zobrazování dokumentů.

[22]

3.3.3.1 WebEQ

WebEQ je sada Java-appletů, které umožňují do stránek vkládat vzorce zapsané v jednoduché syntaxi, vycházející z typografického systému TeX. Pro vytváření vzorců je potřeba komerční program WebEQ. [1, 22]

3.3.4 Dokumenty PDF, PS, DVI

Pokud je třeba na Webu zveřejnit rozsáhlejší text s požadavkem na vysokou kvalitu typografické úpravy, lze využít dokumentů ve standardním elektronickém formátu. Nejčastěji používané formáty jsou PS (PostScript), DVI (DeVice Independent) a PDF (Portable Document Format). Mezi nevýhody uvedeného postupu patří zpravidla větší velikost přenášených souborů (např. v porovnání s HTML dokumenty podobného rozsahu) a nutnost instalace speciálního prohlížeče pro každý z formátů. [22]

3.3.5 Chemické a matematické texty na budoucím Webu

Předefinováním jazyka HTML jako podmnožiny XML – XHTML – se otevřel prostor pro propojení webových dokumentů s dalšími specializovanými formáty založenými na XML. Z nich mají pro zobrazování chemických a matematických výrazů význam především MathML a SVG. [22]

3.3.5.1 MathML

MathML (*Mathematical Markup Language*, česky matematický značkovací jazyk) je podmnožina jazyka XML určená primárně pro zápis matematických výrazů. MathML obsahuje značky jak pro grafickou prezentaci výrazu (jeho zobrazení na Webu), tak i sématické značky (umožňují multifunkční využití výrazů – vyhledávání, indexaci, propojení se systémy počítačové algebry, ...).

V současné době se rozvíjí nativní podpora MathML v nejrozšířenějších prohlížečích. Nejlepší podporu přináší *Amaya* (testovací prohlížeč W3C), která umožňuje zobrazení i editaci výrazů. *Metscape 7* a *Mozilla* podporují jen jistou podmnožinu MathML tagů. *Microsoft Internet Explorer* (MIE) ani *Opera* nepodporují MathML vůbec. Prohlížeče je však možné doplnit o pluginy, které umožní vzorec zobrazit (*Math-Player* pro MIE, *HP EzMath* pro MIE i Mozillu aj.).

[22, 33, 34]

3.3.5.2 SVG

SVG (*Scalable Vector Graphics*, škálovatelná vektorová grafika) je jazyk založený na XML, který popisuje dvojrozměrnou grafiku. Je jedním z kandidátů na základní otevřený formát vektorové grafiky na Webu. Zatímco formátů rastrové grafiky existuje na Webu několik (např. GIF, PNG a JPEG), otevřený vektorový formát zatím chybí.

SVG definuje tři základní typy grafických objektů: vektorové tvary, rastrové obrazy a textové objekty. Základní objekty mohou být seskupovány, transformovány a lze je formátovat pomocí atributů nebo stylů CSS. V rámci SVG lze také využívat interaktivitu či animace.

[35, 36]

4 TeX

TeX je volně šiřitelný systém počítačové sazby. Vytvořil ho profesor Donald Ervin Knuth ze Stanfordské univerzity, protože v 70. letech 20. století nebyl spokojen s tím, jak školní nakladatelství sázelo jeho skripta určená studentům (ve skriptech se objevovalo mnoho chyb, především v matematických vzorcích, a rovněž nebyl spokojen s typografickým zpracováním). Název TeX je odvozen od řeckého slova „*techné*“, které v řečtině znamená nejen technologii, ale i umění.

TeX je obecně považován za nejlepší nástroj pro matematickou sazbu, jeho pracovanost nemá obdoby v žádném jiném (ani komerčním) systému. TeX je hojně používán i v běžné sazbě.

[36, 37, 38, 39, 40]

4.1 Obecné vlastnosti TeXu

4.1.1 Vývoj TeXu

Koncepce systému je navržena tak promyšleně a obecně, že od roku 1983, kdy se rozšířila první verze, nedošlo k žádným zásadním změnám [39]. Zajímavostí je způsob označování verzí programu: místo tradičního zvyšování čísla verze se označení verze TeXu prodlužuje o další číslici desetinného rozvoje čísla π . Aktuální verze programu je „3.14159“.

[36, 37, 38]

4.1.2 Nadstavby TeXu

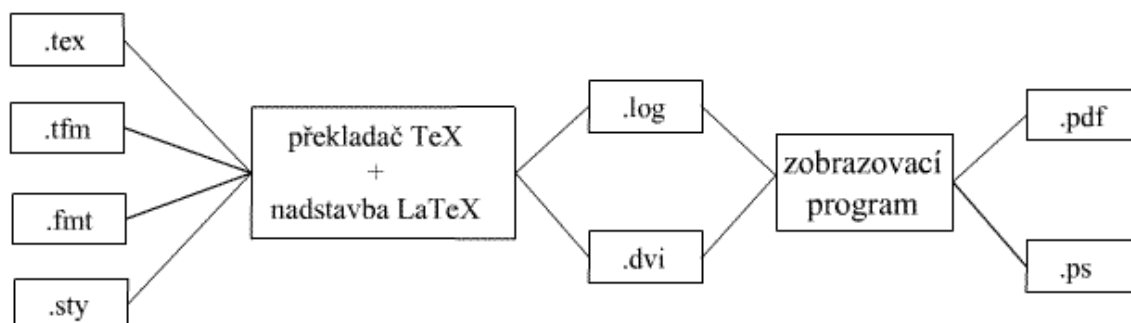
V systému TeX je definováno zhruba 300 základních značkovacích příkazů. Pomocí makrojazyka, který je součástí TeXu, je možné vytvářet nové sázecí příkazy a rozšiřovat tak možnosti TeXu. Takto byly vytvořeny nadstavby TeXu – například plain-TeX, AMS-TeX či LaTeX.

Jednou z nejvýznamnějších volně šířených nadstaveb je systém LaTeX, vytvořený Leslie Lamportem. Byl vyvinut zejména pro zjednodušení sazby dokumentů v TeXu a zpřístupnil tak jinak poněkud složitý jazyk běžnému uživateli.

[37, 39]

4.1.3 Jak TeX pracuje

Jádro systému tvoří překladač jazyka TeX společně s nadstavbou (v dalším textu se pojmem nadstavba rozumí přímo nadstavba LaTeX). Vstupem do překladače je textový soubor s rozšířením `.tex`. Zdrojový dokument `.tex` obsahuje vedle vlastního textu i příkazy k jeho vysázení.



Obr. 4.22 Práce systému TeX

Při zpracování zdrojového dokumentu překladač dále načítá další soubory s rozšířením: `.tfm` (informace o šířkách a výškách písem, sklonu a dalších hodnotách), `.fmt` (sbírka TeXových maker), `.sty` (stylové soubory).

Při překladu se vytváří textový soubor s rozšířením `.log`, který obsahuje podrobný výpis všech informací o průběhu překladu.

Výstupem překladače je dále soubor s rozšířením `.dvi`, který je vytvořen tak obecně, aby jej bylo možné zpracovat na různých finálních zařízeních. Jeho obsah je tedy nezávislý na zobrazovacím zařízení (*DeVice Independent*). Finální výstup vznikne po zpracování souboru `.dvi` programem specifickým pro požadované výstupní zařízení (obrazovka, tiskárna). Nejčastějšími konečnými výstupními formáty jsou PDF a PS.

[37, 39]

4.2 Využití TeXu v tvorbě testových otázek

Vzorce a chemické rovnice vytvořené v TeXu lze zpracovat programem LaTeX2HTML (viz část 3.3.2.4) a vzniklé obrázky je možné vkládat do testových otázek.

▪ Příklad testové otázky s obrázkem vygenerovaným programem LaTeX2HTML:

Zdrojový text otázky:

```
::8.1.C/2a::V následující sloučenině určete centrální atom a vepište  
jemu příslušné Stockovo číslo (římskými číslicemi): <IMG WIDTH="64"  
HEIGHT="41" ALIGN="TOP" SRC="img9.png" ALT="PuF_{7}^{2-}" />  
centrální atom :v1, Stockovo číslo :t_____
```

```
:v1="Pu":t="V" ok
:v2="F"
```

Výsledný vzhled:

8.1.C/2a
V následující sloučenině určete centrální atom a vepište jemu příslušné Stockovo číslo (římskými číslicemi): PuF_7^{2-}

centrální atom , Stockovo číslo

Obr. 4.23 Testová otázka s obrázkem vygenerovaným programem LaTeX2HTML

Přímo do zdrojového kódu testových otázek lze vkládat výrazy formulované jazykem mimeTeX (viz část 4.2.1). Formule musí být uzavřeny do párového tagu <M>.

▪ **Příklad testové otázky s obrázkem vytvořeným v mimeTeXu:**

Zdrojový text otázky:

```
::8.1.C/2a::V následující sloučenině určete centrální atom a vepište
jemu příslušné Stockovo číslo (římskými číslicemi): <M>\blue\mathrm
PuF_{\tiny 7}^{\tiny 2-}</M><style>img {vertical-align:
middle}</style>
centrální atom :v1, Stockovo číslo :t_____
:v1="Pu":t="V" ok
:v2="F"
```

Výsledný vzhled:

8.1.C/2a
V následující sloučenině určete centrální atom a vepište jemu příslušné Stockovo číslo (římskými číslicemi): PuF_7^{2-}

centrální atom , Stockovo číslo

Obr. 4.24 Testová otázka s obrázkem vytvořeným v mimeTeXu

[3]

4.2.1 mimeTeX

MimeTeX je CGI-skript sloužící k převodu výrazů zapsaných v syntaxi podobné LaTeXu do obrázků ve formátu GIF. Umožňuje tak vkládat LaTeXovské výrazy do HTML stránek. Jeho autorem je John Forkosh.

Kompletní manuál k mimeTeXu je dostupný na adrese [41], stručný návod na vytváření chemických vzorců a rovnic je uveden v následující části 4.2.2.

[41]

4.2.2 Stručný návod k vytváření chemických vzorců a rovnic v mimeTeXu

Syntaxe příkazů v mimeTeXu je blízce příbuzná LaTeXu. Pro použití mimeTeXu je tedy třeba mít alespoň zevrubné znalosti LaTeXu.

4.2.2.1 Příkazy v LaTeXu

Příkazy ovlivňující způsob sazby jsou trojího typu:

- 4) jeden, tzv. *aktivní* znak, např. `&`, `$`, `^`,
- 5) posloupnost `\z`, kde *z* je určitý neabecední znak, např. `\#`, `\|`, `\%`,
- 6) posloupnost `\slovo`, kde *slovo* je posloupnost písmen, např. `\large`, `\frac`.

System rozlišuje v zápisu slovních příkazů velká a malá písmena – např. zápisy `\large` a `\Large` mají odlišný význam.

Některé příkazy mohou být doplněny o *argumenty (parametry)* uváděné ve složených, hranatých nebo kulatých závorkách v závislosti na typu příkazu a druhu parametru. Pořadí parametrů je třeba dodržovat v souladu s definicí příkazu. Parametr uvedený v hranatých závorkách je nepovinný a lze jej vynechat (i se závorkami). Parametr ve složených závorkách je povinný. Jsou-li složené závorky vynechány, je jako hodnota parametru brán jeden symbol nacházející se bezprostředně za daným příkazem. Za slovními příkazy, které nemají argumenty, se musí nacházet oddělovací neabecední znak nebo konec řádku.

Pojmem *skupina* je označován úsek textu, který je ohraničen dvěma způsoby:

- složenými závorkami „`{...}`“
- dvojicí příkazů `\begin{název}` a `\end{název}`. Za parametr *název* je dosazeno určité slovo s definovaným významem. Tato dvojice příkazů ohraničuje tzv. *prostředí*, což je úsek textu, který má být chápán jiným způsobem než okolní text.

Některé příkazy ovlivňují sazbu následujícího textu až do konce skupiny nebo prostředí, v němž byly uvedeny. Hranicemi skupiny nebo prostředí se tedy nastavuje úsek vlivu příkazů tohoto typu.

[39]

4.2.2.2 Vložení výrazů z mimeTeXu do testové otázky

Zdrojový text výrazu lze vkládat pouze do zadávací části otázky. Jak již bylo řečeno, formule mimeTeXu musí být uzavřeny do párového tagu `<M>` – zápis pro vložení je tedy obecně:

```
<M>zdrojový text</M>
```

[3]

4.2.2.3 Velikost (stupeň) písma

MimeTeX má definovaných osm stupňů písma, které mohou být nastaveny těmito příkazy⁸:

- `\tiny`
- `\small`
- `\normalsize`
- `\large` (implicitně nastavený)
- `\Large`
- `\LARGE`
- `\huge`
- `\Huge`

Na rozdíl od standardních LaTeXových příkazů se v mimeTeXu mohou tyto příkazy vyskytovat uvnitř matematického prostředí (viz část 4.2.2.4). Ovlivňují vzhled veškerého textu, který je uveden za nimi. Pokud jsou zapsány uvnitř nějaké skupiny (prostředí), mají platnost do konce této skupiny.

[41]

4.2.2.4 Matematická prostředí

V LaTeXu je sazba matematického textu zabezpečována matematickými prostředími. Základní prostředí jsou *math* a *displaymath*.

Prostředí *math* je určeno pro sazbu matematických textů uvnitř odstavce, prostředí *displaymath* pro sazbu vysázených (displayed) matematických vztahů (před a za vztahem je vynecháno volné místo a text je automaticky horizontálně centrován).

MimeTeX běží implicitně v matematickém módu, proto není třeba psát klasické LaTeXové příkazy pro zahájení a ukončení výše uvedených matematických prostředí. MimeTeX automaticky používá prostředí *math* při velikosti písma `\normalsize` a menší, při velikosti písma `\large` a větší jsou vzorce vysázeny v prostředí *displaymath*. Pro vysázení vzorce při libovolném stupni písma v prostředí *math* lze použít příkaz `\textstyle`, v prostředí *displaymath* příkaz `\displaystyle`.

[39, 41]

⁸ Příkazy jsou uvedeny od nejmenšího stupně písma po největší.

4.2.2.5 Řezy písma

V matematických vzorcích vystupující písmena se považují za tzv. obecná čísla, která se v LaTeXu implicitně sázejí kurzívou. Tento řez písma není v chemických vzorcích a rovnicích vždy žádoucí, v chemii se spíše využívá řez vzpřímený.

Pro vysázení vzorce vzpřímeným řezem písma stačí jako první příkaz uvést `\text`.

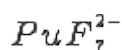
▪ Příklad:

Zdrojový text vzorce na Obr. 4.25:

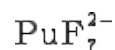
```
PuF_{\tiny 7}^{\tiny 2-}
```

Zdrojový text vzorce na Obr. 4.26:

```
\text PuF_{\tiny 7}^{\tiny 2-}
```



Obr. 4.25 Vzorec zapsaný kurzívou



Obr. 4.26 Vzorec zapsaný vzpřímeným řezem písma

[41]

4.2.2.6 Horní a dolní indexy

Dolní indexy se tvoří znakem podtržení „`_`“, horní indexy znakem stříška „`^`“. Text indexu se uvádí jako povinný parametr příkazu. Pokud je indexem jednopísmenný znak, nemusí se u parametru uvádět složené závorky.

U indexů chemických vzorců je dobré zmenšit velikost písma, `mimTeX` je totiž implicitně sází velké. Pro změnu velikosti písma u indexu stačí před index uvést některý z příkazů z části 4.2.2.3. V takovém případě se však nesmí vynechat složené závorky.

▪ Příklad:

Zdrojový text vzorce na Obr. 4.27 (implicitně vysázen velikostí písma `\large`):

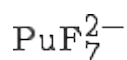
```
\text PuF_{7}^{2-}
```

Zdrojový text vzorce na Obr. 4.28:

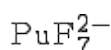
```
\text\normalsize PuF_{7}^{2-}
```

Zdrojový text vzorce na Obr. 4.29:

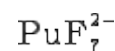
```
\text PuF_{\tiny 7}^{\tiny 2-}
```



Obr.4.27 Horní a dolní indexy – stupeň písma large



Obr.4.28 Horní a dolní indexy – stupeň písma normalsize



Obr.4.29 Horní a dolní indexy – stupeň písma large, stupeň indexů tiny

[39]

4.2.2.7 Zlomky

Zápisu zlomku se šikmou zlomkovou čarou lze dosáhnout znakem lomítka „/“. Zlomek s vodorovnou zlomkovou čarou lze vysázet příkazem `\frac`, který má dva povinné parametry: čitatele a jmenovatele.

▪ **Příklad:**

Zdrojový text vzorce na Obr. 4 .30:

$$n/2$$

Zdrojový text vzorce na Obr. 4 .31:

`\text K=\frac{[H_3O^+]\cdot [OH^-]}{[H_2O]^2}`

$$n/2$$

$$K = \frac{[\text{H}_3\text{O}^+]\cdot[\text{OH}^-]}{[\text{H}_2\text{O}]^2}$$

Obr.4.30 Zlomek se šikmou zlomkovou čarou

Obr.4.31 Zlomek s vodorovnou zlomkovou čarou

[39]

4.2.2.8 Odmocniny

Pro vysázení značky odmocniny slouží příkaz `\sqrt` s jedním povinným parametrem (argument odmocniny) a jedním volitelným parametrem (kolikátá odmocnina – v mme-TeXu lze změnit velikost vysázení tohoto čísla).

▪ **Příklad**

Zdrojový text vzorce na Obr. 4 .32:

`\sqrt[\tiny 6]{-1}`

Zdrojový text vzorce na Obr. 4 .33:

`t=\frac{X_1 - X_2}{s} \cdot \sqrt{\frac{n_1 \cdot n_2}{n_1 \cdot n_2}}`

$$\sqrt[-1]{6}$$

Obr. 4.32 N-tá odmocnina

$$t = \frac{X_1 - X_2}{s} \cdot \sqrt{\frac{n_1 \cdot n_2}{n_1 \cdot n_2}}$$

Obr.4.33 Druhá odmocnina

[39]

4.2.2.9 Řecká abeceda

Písmena řecké abecedy se sázejí příkazy, které jsou většinou shodné s jejich názvy – např. příkazy `\alpha`, `\beta`, `\gamma`, `\kappa`, `\lambda`, `\pi`, `\rho`, `\sigma`, `\varphi`, `\psi` vysázejí postupně malá řecká písmena uvedená na Obr. 4.34, příkazy `\Gamma`, `\Delta`, `\Theta`, `\Lambda`, `\Xi`, `\Pi`, `\Sigma`, `\Phi`, `\Psi`, `\Omega` vysázejí postupně velká řecká písmena uvedená na Obr. 4.35.

$\alpha \beta \gamma \kappa \lambda \pi \rho \sigma \varphi \psi$

Obr. 4.34 Malá řecká písmena

$\Gamma \Delta \Theta \Lambda \Xi \Pi \Sigma \Phi \Psi \Omega$

Obr. 4.35 Velká řecká písmena

[39]

4.2.2.10 Matematické a chemické značky

Přehled nejdůležitějších matematických značek vyskytujících se v chemických vzorcích a rovnicích je uveden v následujících tabulkách.

příkaz	šipka	příkaz	šipka
<code>\leftarrow</code>	\leftarrow	<code>\Leftrightarrow</code>	\Leftrightarrow
<code>\Leftarrow</code>	\Leftarrow	<code>\longleftarrow</code>	\longleftarrow
<code>\rightarrow</code>	\rightarrow	<code>\Longleftarrow</code>	\Longleftarrow
<code>\Rightarrow</code>	\Rightarrow	<code>\longrightarrow</code>	\longrightarrow
<code>\leftrightarrow</code>	\leftrightarrow	<code>\Longrightarrow</code>	\Longrightarrow

Tabulka 4.3 Šipkové symboly

příkaz	šipka	příkaz	šipka
<code>\leq</code>	\leq	<code>\sim</code>	\sim
<code>\not\leq</code>	$\not\leq$	<code>\simeq</code>	\simeq
<code>\geq</code>	\geq	<code>\pm</code>	\pm
<code>\ll</code>	\ll	<code>\bullet</code>	\bullet
<code>\gg</code>	\gg	<code>\cdot</code>	\cdot
		<code>\neq</code>	\neq

Tabulka 4.4 Relační symboly a binární operátory

Všechny „long“ a „Long“ šipky mají v mmeTeXu jeden volitelný parametr, který udává délku šipky v pixelech. Pokud se tyto šipky používají bez volitelného parametru, je nutné za příkazem pro zobrazení šipky vložit mezeru (bez vložení mezery by se text za šipkou nezobrazil).

▪ **Příklad:**

Zdrojový text k Obr. 4.36:

`\longrightarrow`

Zdrojový text k Obr. 4.37:

`\longrightarrow[60]`



Obr. 4.36 Dlouhá šipka



Obr. 4.37 Natažená dlouhá šipka

[39, 41]

4.2.2.11 Text nad a pod šipkou

Text nad (resp. pod) šipkou se v mímTeXu zapisuje jako horní (resp. dolní) index za příkazem pro vysázení „long“ nebo „Long“ šipky.

▪ **Příklad:**

Zdrojový text rovnice na Obr. 4.38:

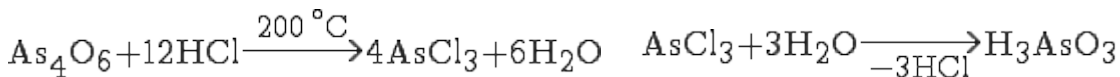
`\text As_4O_6+12HCl\longrightarrow[60]^{\text{200}\text{ }^\circ\text{C}}4AsCl_3+6H_2O`

Zdrojový text rovnice na Obr. 4.39:

`\text AsCl_3+3H_2O\longrightarrow[60]_{-3HCl}H_3AsO_3`

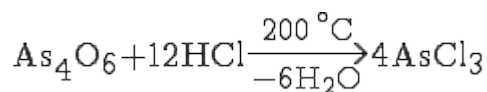
Zdrojový text rovnice na Obr. 4.40:

`\text As_4O_6+12HCl\longrightarrow[60]^{\text{200}\text{ }^\circ\text{C}}_{-6H_2O}4AsCl_3`



Obr. 4.38 Text nad šipkou

Obr. 4.39 Text pod šipkou



Obr. 4.40 Text nad a pod šipkou

[41]

5 Vytváření souborů testových otázek

Při vytváření sad testových otázek se mi osvědčil následující postup (obecně využitelný pro sadu otázek obsahující více otázek podobného charakteru):

- první „vzorovou“ otázku vytvořit formulářem (zjistí se tak správná struktura a syntax otázky)
- dojde-li k upozornění na chybu v otázce, ihned ji opravit přímo ve formuláři (v textovém poli nebo v editoru HTML)
- vzorovou otázku zkopírovat z menu `ukaz/skryj zdrojovou formu otázky` do vlastního (externího) editoru a uložit
- sadu testových otázek vytvářet tak, že se několikrát zkopíruje vzorová otázka a vzniklé kopie se patřičně upraví
- vytvořenou sadu vložit do studijních materiálů a zkontrolovat
- v případě chyb sadu upravit buď přímo v okně prohlížeče (menší počet chyb) nebo ve vlastním editoru (větší počet chyb)

Při vypracovávání sad testových otázek jsem jako externí editor používala volně šiřitelný (freeware) univerzální editor PSPad (verze 4.3.3).

6 Problematika HTML a TeXu

Tato kapitola je zaměřena na problémy vzniklé při používání jazyků HTML a TeX při vytváření testových otázek. Jednotlivé problémy jsou níže formulovány a jsou nastíněna jejich možná řešení.

6.1 Problematika HTML

Používání HTML při vytváření testových otázek je spojeno s obecnými problémy prezentace chemických textů na Internetu, které byly podrobně rozebrány v části 3.3:

- vytváření horních a dolních indexů v chemických vzorcích
- vkládání symbolů šipek
- vkládání textu nad a pod šipkou
- problematika vzorců vložených jako obrázky

V dalším textu budou rozebrány problémy týkající se konkrétně Informačního systému MU a některé speciální případy obecných problémů z části 3.3 (konkrétně vkládání horního a dolního indexu nad sebe a změna velikosti horních a dolních indexů).

Po srovnání všech možností prezentace chemických vzorců a rovnic na webových stránkách jsem zvolila formátování v HTML jako konečné řešení pro vkládání jednodušších vzorců a rovnic (s horními či dolními indexy, zlomky, apod.).

6.1.1 Možnost použití HTML pouze v zadávací části otázky

Použití HTML v testových otázkách je omezeno pouze na zadávací část a průvodní HTML texty. HTML značky tedy nelze vkládat do hodnotící části nebo do zpětné vazby.

Je-li potřeba v možných odpovědích otázky použít HTML značky, je jediným řešením použít otázky typu r (Zaškrtněte právě jednu možnost) nebo c (Zaškrtněte i více možností), protože u těchto otázek se odpovědi formulují již v zadávací části. U ostatních otázek se HTML značky mohou použít pouze v zadání otázky a v odpovědích jich využít nelze.

6.1.2 Kaskádové styly

Do souboru se sadou testových otázek není možné vkládat odkazy na externí CSS styly. Proto není možné jednotně ovlivňovat vzhled všech chemických vzorců, jednotlivé vzorce se musí formátovat samostatně nebo s použitím interních CSS (v tagu `<style>` nebo in-line styly v atributu `style`). Tag `<style>` by měl být umístěn v hlavičce HTML dokumentu, zapisovat do hlavičky však aplikace Odpovědníky neumožňuje. Tag `<style>` lze však v souboru `.qdef` se sadou testových otázek umístit kamkoliv do zadávací části otázky. V definici stylu je třeba ve výběrovém pravidle uvést plný kontext vnořené značky. Pokud se plný kontext neuvede, styl v ISu nefunguje.

▪ Příklad:

Správná definice stylu (pro tag `sup` vnořený do tagu `b`):

```
<style>b sup {font-size: 70%}</style>
```

Špatná definice stylu (pro tag `sup` vnořený do tagu `b`):

```
<style>sup {font-size: 70%}</style>
```

Pokud je záměrem autora vytvářet sady otázek výběrem otázek z jiných sad, je nutné tag `<style>` uvádět u každé otázky. Tím je zaručeno, že styl bude použit u každé vybrané otázky.

Interní CSS styly jsou vhodné k formátování velikosti a zarovnání horních a dolních indexů, zarovnání obrázků apod.

6.1.2.1 Velikost horních a dolních indexů

Horní a dolní indexy mají implicitně větší stupeň písma než je obvyklé pro chemické vzorce. Proto je vhodné zmenšení indexů cca na 70 % (vlastnost `font-size`) pomocí interních kaskádových stylů.

Příklad:

Zdrojový text otázky, která nevyužívá kaskádový styl na formátování velikosti indexů:

```
... (pokračování definice otázky)
<b>Ce<sub>6</sub> (OH) <sub>4</sub>O<sub>4</sub><sup>12+</sup></b>
... (pokračování definice otázky)
```

Zdrojový text otázky, která využívá kaskádový styl na formátování velikosti indexů:

```
... (pokračování definice otázky)
<b>Ce<sub>6</sub> (OH) <sub>4</sub>O<sub>4</sub><sup>12+</sup></b><style>
>b sub,b sup {font-size: 70%;}</style>
... (pokračování definice otázky)
```


6.1.2.2 Zarovnání horních a dolních indexů

V některých vzorcích je třeba umístit horní a dolní index nad sebe. Pokud však pouze zapíšeme tag `<sup>` za tag `<sub>` (viz zdrojový text k Obr.6.2), zobrazí se horní index vpravo (viz Obr.6.1).

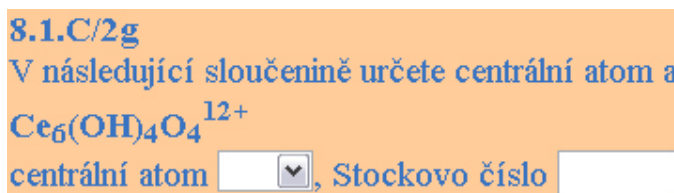
Tento problém lze vyřešit vložení interního CSS stylu do značky `<sup>`, levý okraj (`margin-left`) tagu `<sup>` se nastaví na zápornou hodnotu (viz Obr.6.2).

▪ Příklad:

Zdrojový text otázky, která nevyužívá kaskádový styl na formátování zarovnání indexů:

```
... (pokračování definice otázky)
<b>Ce<sub>6</sub> (OH) <sub>4</sub>O<sub>4</sub><sup>12+</sup></b><style
>b sub,b sup {font-size: 70%;}</style>
... (pokračování definice otázky)
```

Výsledný vzhled otázky:



Obr. 6.41 Formátování zarovnání indexů – bez stylu

Zdrojový text otázky, která využívá kaskádový styl na formátování zarovnání indexů:

```
... (pokračování definice otázky)
<b>Ce<sub>6</sub> (OH) <sub>4</sub>O<sub>4</sub><sup style="margin-
left:-0.5em;">12+</sup></b><style>b sup, b sub {font-size: 70%; }
</style>
... (pokračování definice otázky)
```

Výsledný vzhled otázky:



Obr. 6.42 Formátování zarovnání indexů – se stylem

6.1.3 Znakové entity

Aplikace pro vytváření testových otázek v IS MU neumožňuje vkládání některých znakových entit – např. entity pro řecká písmena, znaky „<“, „>“.

Nelze rovněž použít entitu `−` pro vložení znaku minus „-“ např. pro vyznačení záporného náboje. Do vzorců se tedy musí zapisovat pouze znak minus „-“.

- **Příklad testové otázky se znakem „-“:**

Zdrojový text otázky:

```
... (pokračování definice otázky)
<b>PuF<sub>7</sub><sup style="margin-left:-0.5em">2-</sup></b>
... (pokračování definice otázky)
```

6.2 Problematika LaTeX2HTML a mimeTeXu

6.2.1 Zarovnání obrázků

V případě použití obou programů se vyskytuje problém se zarovnáním textu v obrázcích s okolním textem. Zarovnání obrázků lze ovlivnit nastavením atributu `align` v tagu `` nebo vlastnosti `vertical-align` v rámci interního stylu CSS.

LaTeX2HTML automaticky nechává volný prostor pod vzorcem, proto nejsou obrázky a okolní text zarovnané. Nejvhodnějším řešením je nastavit atribut `align` nebo vlastnost `vertical-align` na hodnotu `top`. Při zápisu hodnoty vlastnosti `vertical-align` je nutné za dvojtečkou použít mezeru (`<style> img {vertical-align: top}</style>`), jinak aplikace *Zkontrolovat a upravovat sadu otázek* dává chybové hlášení. Text v obrázku a okolní text se však nemusí podařit zarovnat ani po nastavení zarovnání na hodnotu `top`, protože tyto texty mohou mít různou velikost písma (záleží na nastavení velikosti písma okolního textu). Pokud je v obou textech použita stejná velikost písma, je jejich vzájemné zarovnání relativně dobré.



Obr. 6.43 Původní zarovnání



Obr. 6.44 Zarovnání na top, menší písmo okolního textu



Obr. 6.45 Zarovnání na top, větší písmo okolního textu

Zarovnání obrázku z mimeTeXu lze ovlivnit pouze interním CSS stylem:

```
<M>zdrojový text</M><style>img {vertical-align: middle}</style>
```

6.2.2 Celkový vzhled otázky

Vzhled okolního textu je ovlivněn nastavením designu v ISu. Při změně designu se okolní text obrázku změní, ale text v obrázku zůstane stejný. Proto se mohou okolní text a obrázky od sebe vzhledově značně lišit (například ve velikosti či barvě písma).

6.2.3 Důsledky problematiky LaTeX2HTML a mimeTeXu

Z důvodu rozsáhlosti problematiky programů LaTeX2HTML (převážně zarovnávání obrázků) a mimeTeXu (převážně dodatečné formátování vzorců a rovnic) jsem nezvolila LaTeX2HTML ani mimeTeX jako konečné řešení pro vkládání geometrických a strukturních chemických vzorců a chemických rovnic. Obrázky v testových otázkách jsem nakonec vytvářela programy ChemSketch a ChemDraw.

7 Popis vytvořených sad otázek

Sady testových otázek zabývající se tematikou názvosloví anorganické chemie byly vytvořeny především na základě knihy *Problémy a příklady z obecné chemie. Názvosloví anorganických sloučenin*. (Antonín Růžička, Jiří Toužín) – viz [56].

Jednotlivé sady otázek vychází z kapitol této knihy zabývajících se anorganickým názvoslovím. Některé kapitoly jsou doplněny o vlastní otázky. Rovněž byly vytvořeny sady testových otázek pro potřebu vzniklého textu bakalářské práce (vzorové otázky použité v příkladech).

Sady testových otázek vycházející z knihy [56] jsou zaměřeny na:

- obecné principy názvosloví
- názvy prvků a jejich skupin
- chemické vzorce a názvy sloučenin
- názvy iontů a atomových skupin
- názvy kyselin a jejich derivátů
- názvy solí
- koordinační sloučeniny

8 Závěr

Ke konečné (z mého pohledu nejlepší) podobě testových otázek jsem dospěla po důkladném prozkoumání dané problematiky, mnoha rozhodováních a konzultacích.

Při vytváření sad testových otázek jsem používala různé softwarové nástroje, seznámila jsem se s principy jejich ovládání – zejména při vytváření obrázků v nejrůznějších programech (ChemSketch, ChemDraw, Adobe Photoshop, Macromedia Flash) a vytváření sad testových otázek v IS MU a editoru PSPad.

Při vytváření této bakalářské práce jsem rovněž získala mnoho nových zkušeností s jazyky HTML a mimeTeX.

Použitá literatura

- [1] Jiří Kosek: *HTML Tvorba dokonalých www stránek podrobný průvodce*, Grada Publishing, spol. s r.o., 1998
- [2] Prednaska 10 [online]. [cit. 2006-04-17]
Dostupný z WWW: <<http://www.math.muni.cz/~plch/vyuka/p10.html>>
- [3] Veřejné služby Informačního systému [online]. [cit. 2006-05-15]
Dostupný z WWW: <<http://www.is.muni.cz>>
- [4] Značkovací jazyk – Wikipedie, otevřená encyklopedie [online]. [cit. 2006-04-17]
Dostupný z WWW:
<http://cs.wikipedia.org/wiki/Zna%C4%8Dkovac%C3%AD_jazyk>
- [5] HTML – Wikipedie, otevřená encyklopedie [online]. [cit. 2006-04-17]
Dostupný z WWW: <<http://cs.wikipedia.org/wiki/HTML>>
- [6] XHTML – vývoj (X)HTML a jeho možnosti – XHTML – Webdesign – Interval.cz [online]. [cit. 2006-04-17]
Dostupný z WWW: <<http://interval.cz/clanky/xhtml-vyvoj-x-html-a-jeho-moznosti>>
- [7] XML – Wikipedie, otevřená encyklopedie [online]. [cit. 2006-04-17]
Dostupný z WWW: <<http://cs.wikipedia.org/wiki/XML>>
- [8] Terminologie HTML jazyka [online]. [cit. 2006-04-23]
Dostupný z WWW: <<http://www.jakpsatweb.cz/html/terminologie.html>>
- [9] Základy HTML, jak na HTML [online]. [cit. 2006-04-23]
Dostupný z WWW: <<http://www.jakpsatweb.cz/zaklady-html.html#parove>>
- [10] CSS – Wikipedie, otevřená encyklopedie [online]. [cit. 2006-04-23]
Dostupný z WWW: <<http://cs.wikipedia.org/wiki/CSS>>
- [11] Rozdíl HTML CSS PHP | Začátečníci [online]. [cit. 2006-04-23]
Dostupný z WWW: <<http://www.webtvorba.cz/zacatecnici/rozdil-html-css-php.html>>
- [12] CSS pro začátečníky – co to vlastně CSS je (1. díl) [online]. [cit. 2006-04-23]
Dostupný z WWW: <<http://www.owebu.cz/css/vypis.php?clanek=370>>

- [13] Vytváříme si domovskou stránku – Kaskádové styly I. [online]. [cit. 2006-04-23]
Dostupný z WWW: <http://www.sweb.cz/mgroulik/vyuka_html/16.htm>
- [14] Úvod [online]. [cit. 2006-04-23]
Dostupný z WWW: <<http://badame.vse.cz/izi228/prednasky/css/foilgrp01.html>>
- [15] CSS úplně od začátku (1.) [online]. [cit. 2006-04-24]
Dostupný z WWW: <<http://www.pcsvet.net/web/view.php?cislocclanku=2003110201>>
- [16] Webdesign 3 – čeština a CSS [online]. [cit. 2006-04-24]
Dostupný z WWW: <<http://www.font.cz/font/webdesign3/styly.html>>
- [17] Úvod do CSS [online]. [cit. 2006-04-24]
Dostupný z WWW: <<http://www.jakpsatweb.cz/css/css-uvod.html>>
- [18] URL – Wikipedie, otevřená encyklopedie [online]. [cit. 2006-04-24]
Dostupný z WWW: <<http://cs.wikipedia.org/wiki/URL>>
- [19] Vytváříme si domovskou stránku – Odkazy a URL [online]. [cit. 2006-04-24]
Dostupný z WWW: <<http://www.kosek.cz/clanky/html/03.html>>
- [20] Prednaska 1 [online]. [cit. 2006-04-24]
Dostupný z WWW: <<http://www.math.muni.cz/~plch/vyuka/p1.html>>
- [21] Odkazy v HTML [online]. [cit. 2006-04-24]
Dostupný z WWW: <<http://www.jakpsatweb.cz/odkazy-html.html>>
- [22] Matematika a WWW [online]. [cit. 2006-04-29]
Dostupný z WWW: <<http://www.math.muni.cz/~plch/mnw/matnaweb>>
- [23] OpenOffice.org: Cesta k Open Source v kanceláři [online]. [cit. 2006-04-30]
Dostupný z WWW:
<<http://www.ics.muni.cz/toCP852/bulletin/issues/vol14num02/cacek/cacek.html>>
- [24] Linux v kanceláři – OpenOffice.org [online]. [cit. 2006-04-30]
Dostupný z WWW: <http://tutorials.root.cz/linux_v_kancelari/open_office.html>
- [25] MAPLE: domovska stranka [online]. [cit. 2006-05-01]
Dostupný z WWW: <<http://www.fzu.cz/texty/ruzne/maple/maple.html>>

- [26] uvod9.html [online]. [cit. 2006-05-01]
Dostupný z WWW:
<<http://math.feld.cvut.cz/nemecek/maple/zacatky/maple9/uvod91.html>>
- [27] ACD/ChemSketch - Uživatelská příručka [online]. [cit. 2006-05-01]
Dostupný z WWW: <<http://www.spschkomhu.edu.sk/download/chemskCZ.pdf>>
- [28] ACD/Free Stuff: ChemSketch 8.0 Freeware [online]. [cit. 2006-05-05]
Dostupný z WWW: <<http://www.acdlabs.com/download/chemsk.html>>
- [29] Bio-Rad Laboratories [online]. [cit. 2006-05-05]
Dostupný z WWW: <<http://www.softshell.com>>
- [30] Bulletin CChS [online]. [cit. 2006-05-05]
Dostupný z WWW: <<http://www.uochb.cas.cz/Bulletin/bulletin273/clanek07.html>>
- [31] Applet [online]. [cit. 2006-05-06]
Dostupný z WWW: <<http://www.jakpsatweb.cz/enc/applet.html>>
- [32] Java: Applet [online]. [cit. 2006-05-06]
Dostupný z WWW: <<http://dione.zcu.cz/java/sbornik/17.html>>
- [33] Podpora MathML v prohlížečích a editorech – XML – Vývoj aplikací – Interval.cz [online]. [cit. 2006-05-06]
Dostupný z WWW: <<http://interval.cz/clanky/podpora-mathml-v-prohlizecich-a-editorech>>
- [34] MathML – Wikipedie, otevřená encyklopedie [online]. [cit. 2006-05-06]
Dostupný z WWW: <<http://cs.wikipedia.org/wiki/MathML>>
- [35] SVG – Wikipedie, otevřená encyklopedie [online]. [cit. 2006-05-06]
Dostupný z WWW: <<http://cs.wikipedia.org/wiki/SVG>>
- [36] GRAFIKA – Encyklopedie publikačních formátů: SVG [online]. [cit. 2006-05-06]
Dostupný z WWW: <<http://www.grafika.cz/art/polygrafie/encsvg.html>>
- [37] Plch, R.: *Základy počítačové sazby v systémech TeX a LaTeX* [online].
[cit. 2006-05-06]
Dostupný z WWW: <<http://www.math.muni.cz/~plch/vyuka/tex/tex.pdf>>
- [38] TeX – Wikipedie, otevřená encyklopedie [online]. [cit. 2006-05-07]
Dostupný z WWW: <<http://cs.wikipedia.org/wiki/TeX>>

- [39] Rybička, J.: *LaTeX pro začátečníky*, Konvoj, 2003.
- [40] GRAFIKA – TeX: dinosaurus stále živý [online]. [cit. 2006-05-07]
Dostupný z WWW: <<http://www.grafika.cz/art/sazba/clanek1056327886.html>>
- [41] mimetexmanual.html [online]. [cit. 2006-05-08]
Dostupný z WWW: <<http://www.forkosh.com/mimetexmanual.html>>
- [42] SGML: Standard Generalized Markup Language [online]. [cit. 2006-05-12]
Dostupný z WWW: <<http://www.kosek.cz/clanky/cw/sgml.html>>
- [43] Co je XHTML [online]. [cit. 2006-05-13]
Dostupný z WWW: <<http://www.sovavsiti.cz/c01242.html>>
- [44] XML [online]. [cit. 2006-05-13]
Dostupný z WWW: <<http://www.kosek.cz/clanky/swn-xml/uvod.html>>
- [45] Dynamické HTML: Kaskádové styly [online]. [cit. 2006-05-13]
Dostupný z WWW: <<http://www.kosek.cz/clanky/dhtml/styly.html>>
- [46] Entity v html [online]. [cit. 2006-05-13]
Dostupný z WWW: <<http://www.jakpsatweb.cz/html/entity.html>>
- [47] E-learningové centrum na MU [online]. [cit. 2006-05-13]
Dostupný z WWW: <<http://www.ics.muni.cz/to.cs/elearning/>>
- [48] ELearning – Wikipedie, otevřená encyklopedie [online]. [cit. 2006-05-14]
Dostupný z WWW: <<http://cs.wikipedia.org/wiki/ELearning>>
- [49] E-learningové centrum na MU [online]. [cit. 2006-05-14]
Dostupný z WWW: <<http://www.ics.muni.cz/to.cs/elearning/about/>>
- [50] E-learning na Masarykově univerzitě [online]. [cit. 2006-05-14]
Dostupný z WWW:
<<http://www.ics.muni.cz/toCP852.cs/bulletin/issues/vol15num03/matyska/matyska.html>>
- [51] E-learning na MU [online]. [cit. 2006-05-14]
Dostupný z WWW: <http://www.phil.muni.cz/elearning/historie_elmu.php>
- [52] n@miczek 2/2006 [online]. [cit. 2006-05-14]
Dostupný z WWW: <http://www.phil.muni.cz/vik/data/skyrik/namicek_2.pdf>

- [53] E-learning na Masarykově univerzitě (3) [online]. [cit. 2006-05-14]
Dostupný z WWW:
<<http://www.ics.muni.cz/bulletin/issues/vol13num04/pitner/pitner.html>>
- [54] Brandejsová, J., Brandejs M.: *E-learning v Informačním systému na Masarykově univerzitě* [online]. [cit. 2006-05-14]
Dostupný z WWW:
<<http://everest.natur.cuni.cz/konference/2006/prispevek/brandejsova.pdf>>
- [55] e-Learning v ISu [online]. [cit. 2006-05-14]
Dostupný z WWW: <<http://www.phil.muni.cz/islms/>>
- [56] Růžička A., Toužín J.: *Problémy a příklady z obecné chemie. Názvosloví anorganických sloučenin.*