

Posudek oponenta diplomové práce

Jméno a příjmení uchazeče: Bc. Jan Břížďala

Název práce: Chemické úlohy pro střední školy se zemědělským zaměřením

A. Bodové hodnocení jednotlivých aspektů práce (označte právě jednu z možností)

1. Rozsah DP a její členění	
x	A - přiměřené, odpovídají charakteru DP a významu jednotlivých částí
	B - nevyrovnané, členění není logické n. rozsah jednotlivých částí nekoresponduje s jejich významem
	C - uspokojivé, rozsah některých částí nedostačuje
	N - nedostatečné

2. Odborná správnost	
	A - výborná, bez závažnějších připomínek
x	B - velmi dobrá, s ojedinělými drobnými závadami (nejasnost výkladu, chyby ve vzorcích nebo chemických názvech, nedokonalý popis metod nebo výsledků)
	C - uspokojivá, s četnějšími drobnými závadami
	N - nevyhovující, s hrubými chybami

3. Uvedení použitých literárních a j. zdrojů	
	A - bez připomínek, všechny převzaté údaje s citací zdroje, celkový počet citací odpovídá charakteru práce
x	B - uspokojivé, s občasnými neobratnostmi zejm. v umístění odkazů, nebo s celkově nižším počtem citací
	C - s vážnějšími závadami, např. převažují "nestandardní" odkazy na učebnice, přednášky, webové stránky, nebo se ojediněle vyskytuje opominutí odkazu na zdroj převzatých dat
	N - nevyhovující, velmi málo citací, ev. rysy plagiátu (časté opomíjení odkazu na zdroj převzatých dat, popř. opsání velkých částí textu)

4. Jazyk práce	
x	A - výborný, práce je napsána čtivě a srozumitelně, bez závažnějších gramatických n. pravopisných chyb
	B - velmi dobrý, ojedinělé stylistické neobratnosti, gramatické n. pravopisné chyby
	C - uspokojivý, četnější slohové neobratnosti, gramatické n. pravopisné chyby, ojediněle se vyskytují obtížně srozumitelné n. nejednoznačné formulace
	N - nevyhovující, s četnými hrubými chybami

5. Formální a grafická úroveň práce	
x	A - výborná, bez překlepů a chyb ve formátování
	B - velmi dobrá, ojedinělé chyby formátu citací, překlepy, chybějící zkratky apod.
	C - uspokojivá, s ojedinělými většími (např. vynechání stránky) nebo četnějšími drobnými chybami
	N - nevyhovující, s četnými hrubými chybami

Případný slovní komentář k bodům 1. až 5. :

Diplomová práce Jana Břížďaly zaměřená na vytvoření sbírky úloh a experimentů pro zemědělské střední školy má tři části: samotná závěrečná práce čítá 65 stran, stěžejní příloha Sbírká úloh má 95 stran a Metodická příručka pro učitele 35 stran.

Je dobré poznamenat, že J. Břížďala má již pedagogickou zkušenost (Gymnázium Třebíč) a vzhledem k tomu, že bude od nového školního roku vyučovat na střední zemědělské škole, je volba zpracovávaného tématu naprosto pochopitelná. I když tyto své osobní pohnutky v diplomové práci nezmiňuje, na vytvořené sbírce úloh je patrné, že jejímu vytvoření věnoval velké množství energie.

Vlastní diplomová práce v teoretické části čtenáře seznamuje se základními kurikulárními dokumenty a podrobně se věnuje Rámcovému vzdělávacímu programu pro obor agropodnikání. Pro ilustraci, jak se vyučuje chemie na středních školách s tímto oborem, je dále na základě konkrétních třech školních vzdělávacích programů popsána výuka chemie. Stručné zhodnocení je věnováno také dostupným učebním materiálům: z hlediska užitých praktických příkladů z oblasti zemědělství jsou zde hodnoceny dvě učebnice pro základní školy (Základy chemie 1 a 2, autorů Beneš, Pumpr a Banýr a Chemie 8 a 9 učebnice pro základní školy a víceletá gymnázia, autorů Škoda a Doulík) a čtyři učebnice pro střední školy. Jan Břížďala tímto ukazuje, že pro střední školy se zemědělským zaměřením momentálně na trhu neexistuje žádná učební pomůcka, která by se zaměřovala na úlohy související se studovanou tematikou. Aby podložil potřebu zamýšleného učebního materiálu, provedl dotazníkové šetření mezi učiteli chemie na školách nabízejících obor agropodnikání. Z oslovených 39 škol odpovědělo 23 učitelů, což je nad poměry vysoká návratnost (59 %). Nepřekvapivě se pak dovídáme, že učitelé by stáli o databázi výpočetních úloh i laboratorních experimentů odborně koncipovaných právě pro zemědělský obor. Následuje popis tvorby sbírky, kterou autor vytvořil v programu Microsoft Publisher. Dovídáme se, jaká témata z chemických výpočtů byla do sbírky vybrána a proč, z kterých literárních zdrojů autor úlohy čerpal a stručný popis editování kapitol ve sbírce. Chemické experimenty jsou popsány obdobně: tedy jaká témata byla vybrána a zdroje experimentů. Všechny úlohy i experimenty jsou autorské, žádný nebyl zcela převzat, ačkoli Jan Břížďala píše, že se nechal zčásti inspirovat dostupnými úlohami, které modifikoval. Bohužel se nikde nedovídáme celkový počet úloh: početních úloh je kolem 42 (každá kapitola má řešené úlohy a v závěru i neřešené), experimentů je 29. Vytvořené materiály byly odeslány učitelům, kteří vyplňovali první dotazník, a současně jim byl odeslán krátký zpětnovazební dotazník; tentokrát jich odpovědělo 14 z 39. Vytvořené materiály byly učiteli přijaty velmi kladně.

Vytvořená Sbírká úloh sestává ze dvou částí: z chemických výpočtů a chemických experimentů – obé zaměřeno na příklady reflektující zemědělskou praxi. Chemické výpočty, konkrétně relativní atomová a molekulová hmotnost, hmotnostní zlomek, objemový zlomek, látkové množství, molární hmotnost a molární objem, molární koncentrace, vyčíslování chemických rovnic a výpočty z chemických rovnic zabírají necelou třetinu sbírky (27 s), zbytek je věnován experimentům. Sbírká je vytvořena v přívětivém formátu, vizuálně se v ní velmi dobře orientuje – nadpisy, pomůcky a chemikálie jsou barevně odlišeny, postranní panel je využit pro výstražné symboly nebezpečných látek nebo dodatečné informace. Součástí každého experimentu je jakýsi pracovní list, který žáky upozorňuje na to, čeho si mají při provedení všimnout a jaké hodnoty mají spočítat. Na konci jsou zařazeny související otázky a úlohy, které často souvisejí se zkušeností z běžného života nebo vyžadují po žácích dohledávat potřebnou informaci.

Metodická příručka pro učitele obsahuje výsledky neřešených úloh z chemických výpočtů a poté informace k jednotlivým experimentům, jako je časová náročnost, praktické poznámky k provedení experimentu, metodické poznámky a hlavně odpovědi na otázky z pracovního listu.

K práci mám několik připomínek:

Diplomová práce: Pro čtenáře je, podle mého názoru, užitečnější metoda citování autor-rok,

protože není třeba v závěrečném seznamu dohledávat dané citace, navíc se není třeba obávat přečíslovávání, jestliže během psaní práce dojde k dodání či odebrání nějakého zdroje. Jan Břížďala využil k citování číselnou metodu, což se ukázalo být problematické: někde došlo k vynechání zdroje (s. 12 není zdroj 8, na s. 13 nejsou zdroje 12 a 13), jinde jsou uvedeny špatné zdroje (všechny učebnice mají špatný odkaz, posunutý o dvě čísla). V některých případech by bylo lepší uvést jiné citace, např. na s. 12 citace 2 a 3 nebo s. 13 citace 11.

Práce nemá téměř jediný překlep, ale např. na s. 25 je nedokončená věta. Ve sbírce je minimum překlepů, ale nedokončených vět více (zřejmě způsobeno formátováním textu, s. 58, 73, 82).

V praktické části bohužel postrádám podrobnější komentář tabulky 3.1 i pozdějších grafů. U grafů ruší černé pozadí a výsledky dichotomických otázek není třeba znázorňovat v koláčovém grafu.

Sbírka: Místy se vyskytují chyby – s. 7 esenciální bílkoviny (místo esenciální aminokyseliny); s. 12 sbírka příklad 2.5 *Na etiketě mléka je uvedeno, že obsahuje 1,5 % soli* (bylo by téměř stejně jako brambůrky!); s. 16 na obrázku vzorky tvořené 1 molem dané látky a mezi nimi je HNO_3 (ale ta není 100%); s. 18 molární objem plynů při 25 °C a tlaku 100 kPa vyjde 24,79 dm³/mol, ale ve výpočtu hustoty níže je použito číslo 24,47, takže pak výsledek vychází odlišně; u extrakce rostlinných barviv je špatně uveden retenční faktor (s. 32); s. 72 indikace konce titrace s indikátorem fluoresceinem: nejprve napsáno, že se změní barva na béžovou, ale v dalším odstavci již správně, že bude barva růžová; s. 43 methylenová modř zařazena mezi acidobazické indikátory. Stanovení NaHCO_3 (s. 42) po dosažení konce titrace se roztok musí zahřát, aby došlo k vyvaření CO_2 , který snižuje pH, a poté se dotitruje a znovu vyvaří. (V příručce je posléze napsáno, že je vhodné roztok zahřát – ne, je to nutné.)

Místy jsou diskutabilní použité symboly: s. 19 označení látkové koncentrace c_m (často se užívá u molality), ρ pro hmotnostní koncentraci (ano, používá to i Vacík v Obecné chemii, jenže u žáků SŠ by mohlo dojít k záměně/zmatení s hustotou). Občas se vyskytují nešťastné formulace: V obchodě nabízí balení 25 kg různých minerálních hnojiv (s. 12), kosti od kuřete (s. 59), obsahy obou zkumavek se uchopí do držáku a zahřejí (s. 86), 10 kousků kvasinek (s. 88).

U analytických stanovení se nikde nepíše o standardizaci, ale některé úlohy by bez ní přinesly velmi nepřesné výsledky, např. s. 39, stanovení kyselosti mléka je pro přípravu odměrného roztoku NaOH příliš malá navážka (1,00 g !), u které se projeví to, že to není základní látka. Na jedné straně snaha o správnou přípravu, ale se špatnou chemikálií. Proč se filtruje? Nemá se ředit vodou kvůli hydrolyze, ale větší chyba se tam vnáší použitím odměrného roztoku o přibližné koncentraci. Má smysl vážit NaOH na dvě desetinná místa? Navíc 1,00 g? Jak toho docílit, když jsou to pecičky. (viz otázka 5) Podobně nepřesná je koncentrace HCl v experimentu 2.3.2 (NaHCO_3). Dále k odvažování: Při odvažování vzorků či chemikálií pro přípravu roztoků není zjevné, kdy je nutné vážit přesně a kdy přibližně přesně, např. u exp. 2.3.2 stanovení hydrogenuhličitanu sodného se odvažuje 2,50 g. Ze zápisu to vypadá, že se musí odvážit přesně 2,50 g, ale vzorky se běžně odvažují přibližně přesně.

Někdy není zjevný cíl experimentu: př. důkaz přítomnosti dusíku; výroba a rozpustnost fosforečných hnojiv – proč experiment končí zjišťováním pH. Nebo cíl úlohy: např. v ukázkové řešené úloze (v diplomové práci na s. 52, ve sbírce s. 10) se má posoudit výhodnost použití hnojiva pro vyživování půdy. Není ovšem v závěru řešení řečeno, jak by se to z výsledku mělo posoudit.

Některá doporučení: s. 85 otázku týkající se sacharidů by bylo vhodnější přeřadit z kapitoly enzymová aktivita do sacharidy, tuky a vitamíny. U některých experimentů bych doporučila přidat nákresy aparatury, někde by to bylo názornější než podrobný popis, př. destilace vína, izolace kofeinu, příprava CO_2 , příprava SO_2 (s. 65), eliminační reakce (s. 77). Nepoužívala bych faktor odměrného roztoku, ale výpočet z rovnice: př. stanovení ethanolu (KMnO_4), kyselost mléka (NaOH), stanovení siřičitanů, stanovení chloridů.

Metodická příručka: do úvodní kapitoly bych doporučila napsat informace k přípravě roztoků: experimenty na titraci často počítají s odměrnými roztoky, které nejsou základní látky, jejich koncentrace je tedy přibližná a roztoky by se měly standardizovat. Učitelé by měli vědět, které

roztoky je tedy třeba standardizovat a jak. Kloním se k variantě, kdy by učitel odměrný roztok připravil předem a žákům také sdělil přesnou koncentraci, popř. spotřeby při standardizacích. Dále bych doporučila pro učitele napsat k experimentům rovnice reakcí a naznačit výpočty u analytických stanovení. např. stanovení ethanolu ve víně, stanovení hořčíku a vápníku v nápojích (celková tvrdost x jednotlivé ionty), stanovení siřičitanů ve víně. Některé z výpočtů jsou náročnější a pro učitele, kteří nejsou experti v analytické chemii, by absence řešení mohla být odrazující od realizace experimentu.

V příručce někdy chybí odpovědi na otázky z pracovního listu, př. s. 27 chybí odpovědi na otázky 5 a 6, které souvisejí s prováděným experimentem. Některé odpovědi jsou nepřesné: s. 14 plamenové zkoušky (Li skutečně fialové? Sr oranžové?); s. 26 metodika: popis indikace konce titrace dle Mohra je nepřesný „Nejprve se dusičnanem stříbrným titrují chloridové ionty, po jejich vysrážení se začnou titrovat chromanové, které jsou červené,...“. Červené nejsou chromanové ionty, nýbrž vzniklý chroman stříbrný.

Další poznámky budou prodiskutovány s autorem osobně, aby byl materiál ještě více vylepšen.

Všechny uvedené připomínky však nesnižují kvalitu a užitečnost předložené práce. Navíc, pokud bude sbírka dostupná učitelům, pak bude velmi dobře využitelná nejen pro obory se zemědělským zaměřením, nýbrž díky praktickým příkladům i pro gymnaziální chemii. Jan Břížd'ala touto prací ukázal, že je ochoten svému povolání věnovat velké množství času a také je ochoten se učit novým dovednostem (Microsoft Publisher). Toho bychom si měli u našich učitelů maximálně cenit a umět je za to také ocenit.

B. Obhajoba

Dotazy k obhajobě

1. Proč byly do hodnocení zařazeny učebnice využívané na základních školách, když obor agropodnikání je pouze na středních školách?
2. Sbíрка s. 13: V poznámce u objemového zlomku je na bočním panelu poznámka o dilataci objemu, který se bude v příkladech zanedbávat. Můžete upřesnit definici objemového zlomku?
3. Obecně k pracovním listům: učitelé by tyto pracovní listy vykopírovali nebo jsou myšleny jako typy pro učitele, jak sestavit pracovní list pro žáky? Navíc: ve sbírce se občas vyskytují obrázky výsledků experimentu, někdy tak v sobě obsahují odpovědi na otázky z pracovního listu. Z jakého důvodu byly do sbírky zařazeny?
4. Destilace vína: u poznámek k destilaci vína (s. 6) je zavádějící informace, že se po třech minutách, kdy se dosáhne teploty 100 °C, destiluje také voda. Voda se částečně destiluje i před dosažením 100 °C. Jaká teoretická východiska tuto skutečnost popisují (jaký zákon)? Napadá Vás praktický příklad, který dokládá to, že jednoduchou destilací čistý ethanol tímto postupem nezískáme?
5. Stručně popište správnou přípravu odměrného roztoku NaOH.

Stanovisko k opravě chyb v práci:

opravný lístek/oprava v textu **NENÍ** podmínkou přijetí práce

C. Celkový návrh

Práci **doporučuji** k přijetí k dalšímu řízení: **ANO**

Navrhovaná celková klasifikace

Datum vypracování posudku: 5. 6. 2017

Jméno a příjmení, podpis oponenta (SIS): RNDr. Eva Stratilová Urválková, Ph.D.