

Posudek oponenta diplomové práce

Jméno a příjmení uchazečky: Bc. Vendula Škutová

Název práce: **Experimenty s červenými a žlutými barvivy ve výuce chemie**

Hodnocení jednotlivých aspektů práce (označte jednu z možností)

1. Rozsah práce a její logické a formální členění	
x	A - přiměřené, odpovídají charakteru práce 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 a didaktická správnost	
x	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	
x	A - bez připomínek, všechny převzaté údaje s citací zdroje, celkový počet citací odpovídá charakteru práce
	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. Jazyková a stylistická úroveň práce	
x	A - výborná, práce je napsána čtivě a srozumitelně, bez závažnějších gramatických n. pravopisných chyb
	B - velmi dobrá, ojedinělé stylistické neobratnosti, gramatické n. pravopisné chyby
	C - uspokojivá, 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, 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 výše uvedeným bodům:

Diplomová práce má 82 stran, včetně seznamu 95 referencí. Práce obsahuje 14 příloh, z toho 4 přílohy obsahují nafocené roztoky červených a žlutých barviv zkoumaných za různých

podmínek (vliv pH, redukčního/oxidačního činidla, UV záření). Dále jsou v přílohách 4 pracovní listy s tematikou barviv pro žáky ZŠ, včetně autorského řešení.

Autorka v teoretické části práce provedla rešerši k sedmi červeným barvivům a šesti žlutým barvivům. U každého barviva je uvedena kromě struktury obecná charakteristika, ve které je popsáno chování barviv v různém pH prostředí, redoxní vlastnosti a případné možné interakce s UV zářením. Zároveň jsou uvedeny zdroje a stručný popis experimentů, které dané barvivo používají v experimentální výuce chemie. Praktická část je rozdělena na experimentální a didaktickou část. Experimentální část popisuje ověřování chemické reaktivity zkoumaných červených a žlutých barviv, během níž vznikla rozsáhlá fotodokumentace, která je shrnuta do tabulek v Přílohách 1-4. V didaktické experimentální části jsou charakterizovány čtyři pracovní listy, které jsou v plném znění v přílohách, zatímco v didaktické části je uvedena metodika pro učitele. Každá úloha je zde charakterizována s ohledem na RVP ZV, popis potřebného materiálního zajištění a navrhovaný průběh výuky. Dále je stručně charakterizována pilotáž úloh, při které byly úlohy ověřeny celkem 93 žáky z nižších ročníků Gymnázia ALTIS (žáci sekundy ověřovali úlohu *Proč se barví potraviny* a *Einsteinovu hádanku*, žáci tercie úlohu *Jak se měří pH bez pH papírků* a žáci kvarty úlohu *Syntetická a přírodní barviva*. Výsledky diskutují rozdíly mezi teoretickými poznatky a získanými daty při přípravě roztoků barviv a jejich reakcí s uvedenými činidly.

Na práci Venduly Škutové nejvíce oceňuji systematickou práci, kdy ke standardům červených a žlutých barev vyhledala dostupné materiály, ze kterých lze daná barviva poměrně snadno získat. To je pro učitele velká pomoc, protože nemusí sám shánět potraviny a hledat v uvedeném složení příslušná barviva. Navíc fotodokumentace ilustruje výsledky, které lze očekávat při chemických reakcích s jednotlivými činidly. Všechny vzorky a výsledky reakcí jsou vhodně nafoceny a zpracovány co se týká světelných podmínek tak, že tvoří databázi fotografií výsledných produktů. Fotodokumentace a následné zpracování a formální úprava fotek musí být oceněna, protože sjednocování vzhledu je detailní práce vyžadující velkou pozornost. Dále jsou k dispozici čtyři pracovní listy, včetně řešení.

K práci mám drobné připomínky. Úvod je spíše shrnutím podobajícím se závěru, jen s vynechanými výsledky. Cíle bych osobně formulovala pomocí sloves a nikoli podstatných jmen. Uvádění referencí pomocí číslovaného seznamu nedává bez nalistování seznamu ani představu o tom, co může být daným zdrojem, navíc, číslo uváděné v závorce za interpunkcí může vyvolat dojem, že se daný zdroj vztahuje k následující větě a nikoli předchozí. U přípravy roztoků červených a žlutých barviv je popsán stručný postup jak u potravin tak standardů, přičemž „cílem bylo dosáhnout co nejpodobnějšího zbarvení u všech roztoků.“ (?) Pak se liší složení standardů od 0,015% roztoku po 0,6% roztok, k tomu ale betanin, kyanidin a kyselina karmínová používají jako standard nastrouhanou řepu, sušené květy ibišku a sušené červce nopálové, a tyto standardy jsou uváděny jako první v pořadí na rozdíl od dalších barviv, kde je standard uveden nakonec. U barviva Ponceau není zřejmé, zda se jedná o připravený vodný či ethanolický roztok standardu, protože pro reakce se využívá alkoholického nápoje Jeltzin. Dále se mi jako mírně nepřehledné jeví uvedení tabulky 3 (s. 41), ve které jsou ukázky reaktivity některých látek proti standardům. Jsou zde uvedena pouze dvě červená barviva ze sedmi, navíc jejich standard a zkoumaná běžně dostupná látka. Vzhledem k tomu, že u azorubinu nelze pozorovat žádné změny a u Ponceau drobné pro zásadité prostředí, a ukázky žlutých barviv na tomto místě chybí zcela, není jasné, co má tab. 3 vlastně říkat či ilustrovat. U tab. 7 je zjevné, že daná tři barviva, erytrosin, kurkumin a riboflavin jsou ta, která ze sledovaných právě fluoreskují. Výsledky vyhodnocení pilotáže jsou uvedeny ve čtyřech tzv. koláčových grafech, i když se nejedná o skutečné grafy, ale obrázky, které by mohly být prezentovány společně. V diskuzi k experimentální části je komentář u kapitoly 5.2.2. Acidobazické vlastnosti roztoků doprovázen tabulkou 9, ve které jsou stále ona tři červená barviva a jedno žluté barvivo. Vybrané vzorky nevykazují výraznou pH senzitivitu, až na tři barviva. U pracovních listů v příloze je nesourodé používání osoby a čísla: někde se tyká („Kde jsi o éčkách slyšel/a...“, „Před videem si přečti..“), o pár řádků níže Vyká („Vaším úkolem bude si vybrat tři...“), i vyká (Viděli jste mnoho...), případně se hovoří i v množném čísle 1. osoba (Jaká dvě barviva musíme smíchat..?), všechny ukázky jsou ze s. 17. Dále jsou při

žakovském provedení reakcí barviv s kyselinami a zásadami použity jiné objemy jak barviv, tak činidel. Na s. 20 Přílohy 7 se ke 2 ml roztoku barviva přidává pouze pár kapek činidla. To je jistě jiný poměr než při ověřování a tvorby fotodokumentační tabulky, kde se smíchalo 5 ml roztoku barviva a 0,5 ml činidla. Domnívám se, že při ověřování bylo použito příliš mnoho poměrně koncentrované kyseliny nebo zásady, byť šlo o 10 % hmot, a tedy výsledky mohou být mírně odlišné od výsledků uvedených v pracovním listu. V pracovních listech je poznámka o udržování bezpečnosti práce, kdy při práci s H₂SO₄ a NaOH se mají použít rukavice a při práci se SAVO kromě kromě rukavic i brýle (= u kyseliny a zásady brýle potřeba nejsou??).

Uvedené výtky však nezpochybňují kvalitu předkládané diplomové práce, a proto ji doporučuji k dalšímu řízení.

Dotazy k obhajobě

1. V práci autorka rozlišuje přírodní a syntetická barviva. Existují též přírodně identická barviva - co to znamená a není některé z použitých barviv v praktické části přírodně identické?
2. V teoretické části jsou u charakteristiky červených barviv popsány změny zabarvení při různém pH prostředí. Z nafocených fotografií to ovšem ne vždy odpovídá. Vyberte si tři barviva (jedno z nich betanin) a na jejich strukturách demonstруйте, proč jsou to pH citlivé sloučeniny a doložte to odpovídajícími fotografiemi.
3. Vysvětlete, proč je hexakyanidoželezitan draselný v krystalickém stavu červený, ale v rozpuštěný v roztoku je žlutý.
4. Zhodnoťte použití 10% roztoku H₂SO₄ a NaOH při zkoumání citlivosti barviv na pH z hlediska bezpečnosti práce pro navrhovanou cílovou skupinu žáků ve věku 13-16 let. Vypočítejte, jaké je přibližné pH sledovaných roztoků.
5. Jak žáci v úloze *Proč se barví potraviny* vyhodnocují data? Ke kterému úkolu z pracovního listu se tento cíl váže. V zadání není otázka, která by žáky nabádala k vyhodnocování dat, ale jen k zápisu pozorování do tabulky.
6. Navrhňte, s jakými úpravami by mohly být vytvořené pracovní listy použity při výuce chemie na střední škole.

Stanovisko k opravě chyb v práci:

opravný lístek/oprava v textu **JE** **NENÍ** (zakroužkujte) podmínkou přijetí práce

Stanovisko k výsledku automatické anti-plagiátorské kontroly práce dle SIS:

Celkové procento podobnosti: 15 %

Počet slov v nejdelším úseku podobnosti: 72

Slovní komentář ke stavu kontroly programem Turnitin ze SIS (*byla nalezena významná shoda v části úvod, výsledky, diskuse či závěr?*): Shodné pasáže odpovídají přímým citacím s uvedením zdroje, nebo např. Prohlášení k závěrečné práci.

Jedná se podle Vás o **PRÁCI ORIGINÁLNÍ** / **PLAGIÁT** (zakroužkujte) - v případě podezření, že posuzovaná práce je plagiát, prosím zdůvodněte

Celkový návrh

Navrhovaná celková klasifikace (*výborně, velmi dobře, dobře, neprospěl*):

Datum vypracování posudku: 10. 6. 2024

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