

# Posudek oponenta bakalářské práce

Jméno a příjmení uchazečky: **Karolína Gálová**

Název práce: **Využití školního chromatografu GC-mini pro stanovení methanolu vedle ethanolu ve školní praxi**

**Hodnocení jednotlivých aspektů práce (označte jednu z možností)**

<b>1. Rozsah práce a její logické a formální členění</b>	
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
	<b>N - nedostatečné</b>

<b>2. Odborná a didaktická správnost</b>	
x	A - výborná, bez závažnějších připomínek
	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
	<b>N - nevyhovující, s hrubými chybami</b>

<b>3. Uvedení použitých literárních a j. zdrojů</b>	
	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
	<b>N - nevyhovující, velmi málo citací, ev. rysy plagiátu (časté opomíjení odkazu na zdroj převzatých dat, popř. opsání velkých částí textu)</b>

<b>4. Jazyková a stylistická úroveň práce</b>	
x	A - výborná, práce je napsána čtivě a srozumitelně, bez závažnějších gramatických n. pravopisných chyb
x	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
	<b>N - nevyhovující, s četnými hrubými chybami</b>

<b>5. Formální a grafická úroveň práce</b>	
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
	<b>N - nevyhovující, s četnými hrubými chybami</b>

Případný slovní komentář k výše uvedeným bodům:

Bakalářská práce Karolíny Gálové má 52 stran a 1 přílohu, kterou je pracovní list s názvem Nevinný zabiják. Reference obsahují 65 položek, z toho je 28 ŠVP. Práce je členěna na pět hlavních kapitol, a to Úvod, Teoretický úvod, Metodika a praktická část, Výsledky a diskuze a nakonec Závěr. V teoretickém úvodu jsou shrnuty principy chromatografických metod a podrobně vysvětlena metoda plynové chromatografie, načež kapitola končí cílem práce, což je optimalizace úlohy na rozlišení ethanolu a methanolu pomocí školního měřicího systému Vernier a čidla GC-mini. V Metodice a praktické části je popsán způsob, jak byly vybírány ŠVP, popis přístroje GC-mini, příprava vzorků a celá optimalizace úlohy. Ve Výsledcích a diskuzi je provedena stručná analýza 28 ŠVP s ohledem na výskyt (plynové) chromatografie ve výuce chemie na vybraných SŠ, a dále výsledky z měření při optimalizaci provedení úlohy na rozlišení methanolu a ethanolu.

Studentka při zpracování práce prokázala schopnost práce s literaturou, kdy v teoretické části provedla rešerši literatury týkající se analytických metod se zaměřením na plynovou chromatografii čítající 20 zdrojů, od roku 1966 do 2021, některé tituly jsou skripta, některé odborné články. Pozoruhodné je, že téměř každý odstavec v teoretické části má uveden jiný zdroj, přitom mnohé uvedené informace jsou uvedeny v několika citovaných titulech. Z toho důvodu bych doporučila citovat jiným způsobem, např. na začátku kapitoly uvést, že se jedná o rešerši/kompilát uvedené literatury a citovat takové pasáže, které jsou něčím originální. Další potíž spatřuji v bibliografických záznamech některých zdrojů, které jsou neúplné. Jsou uvedeny tak, že je nelze přesně identifikovat, např. chybí rok vydání, nakladatelství, případná webová stránka, kde lze zdroj sehnat nebo se jedná zřejmě o software. Jsou to zdroje (2), (5), (8), (10), (13), (15), (16), (20), (26), (27), (32), (33), (34), (35), (37). I tak oceňuji záber a rozličné typy zdrojů.

Kromě výše zmíněných zdrojů se v práci objevují drobné chyby, např. nekonzistentní používání termínu žáci-studenti, čistící x čistící, měřící x měřicí, občas chybějící interpunkce. V podrobném popisu provedení laboratorní části chybí informace o tom, z kolika měření jsou výsledky v Tab. 7, směs methanol-ethanol.

Dále studentka prokázala trpělivost při optimalizaci metody. Jak je v práci psáno, navazuje na tvorbu této úlohy před několika lety, kdy nebylo dosaženo dobrých výsledků a zatím nebyla publikována. K. Gálová se snažila úpravou podmínek, sledováním vhodných poměrů ethanolu a methanolu vyladit úlohu tak, aby vhodně ilustrovala GC na úrovni středních škol. To se jí do určité míry povedlo: sestavila pracovní list, který v úvodu opakuje základní informace o stanovovaných alkoholech, vysvětluje podmínky měření a přesný postup práce, který pro úspěšné provedení úlohy klíčový. Přesto je celkové vyznění výsledků z optimalizace úlohy rozpačité. Pro kvantitativní stanovení je úloha, přesněji použitý školní měřicí systém GC-mini nevhodný, pro rozlišení ethanolu a methanolu ve směsi použitelný je, ale jen v určitých poměrech, jak je patrné na Obr. 5, s. 46. Původní cíl prokázat ve školních podmínkách na jednoduchém GC ethanol a methanol v reálných vzorcích se však nepovedl. Není to vina studentky, nýbrž konstrukčních limitů daného přístroje. Výsledky optimalizace úlohy jsou proto tak trochu v rozporu s optimistickými tvrzeními ohledně nutnosti zařazení tématu do středoškolské výuky (jak zařazovat úlohu, která není zcela spolehlivá?).

Celkově práce K. Gálové splňuje nároky kladené na bakalářskou práci, práce je psána čtivě, teoretická část, popis plynové chromatografie, je systematická a srozumitelná, množství odvedené práce bylo adekvátní, a proto doporučuji práci k dalšímu řízení.

### **Dotazy k obhajobě**

1. Vysvětlete, jak je možné, že CG Mini firmy Vernier dokáže použít vzduch jako nosný plyn v plynové chromatografii a jaké jsou limity tohoto použití? (s. 15)
2. Doložte, kde se v oblasti Člověk a příroda v RVP G vyskytuje téma chromatografie. (s. 20)
3. Jaké další úlohy lze s čidlem GC provádět, aby byly dostatečně motivující a vyplatilo se přístroj koupit. Uvedený zdroj 32 by měl obsahovat 5 takových úloh, ale podle bibliografického záznamu je nelze dohledat. (s. 22-23)
4. Na straně 43 je uvedeno, že "Z hodnot retenčních časů je vidět, že ethanol se na detektoru objevil o jednu až tři desítky sekund později než methanol." Jak z toho plyne další věta: "Pokud tedy dojde k vytvoření vhodných podmínek pro stanovení směsi methanolu a ethanolu, tedy budou do nastavení zahrnuty teploty varu obou alkoholů, mělo by dojít k separaci methanolu a ethanolu."? Dále s použitím dat vysvětlete tvrzení, že ethanol se objevil na detektoru o jednu až tři desítky sekund později než methanol,.
5. Laboratorní část: přibližte přípravu vzorků směsi ethanolu a methanolu. Bude poměr látek v plynné fázi stejný jako v kapalně fázi? Z kolika měření jsou data v Tabulce 7?

Stanovisko k opravě chyb v práci:

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

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

Celkové procento podobnosti: 9 %

Počet slov v nejdelším úseku podobnosti: 26 slov.

Slovní komentář ke stavu kontroly programem Turnitin ze SIS: Práce neobsahuje žádné převzaté pasáže, podobnost je hlavně ve znění bibliografického záznamu, proto práci považuji za originální.

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): *výborně*

Datum vypracování posudku: 7. 6. 2024

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