

## Posudek oponenta bakalářské práce

Jméno a příjmení uchazeče: **Jan Staníček**

Název práce: **Alternativní zařízení pro měření a sběr dat a jejich možnosti využití ve výuce chemie**

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

<b>1. Rozsah BP a její členění</b>	
X	A - přiměřené, odpovídají charakteru BP 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 správnost</b>	
	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 čtenějšími drobnými závadami
	<b>N - nevyhovující, s hrubými chybami</b>

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

<b>4. Jazyk práce</b>	
	A - výborný, práce je napsána čtivě a srozumitelně, bez závažnějších gramatických n. pravopisných chyb
X	B - velmi dobrý, ojedinělé stylistické neobratnosti, gramatické n. pravopisné chyby
X	C - uspokojivý, čtenější 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>	
	A - výborná, bez překlepů a chyb ve formátování
X	B - velmi dobrá, ojedinělé chyby formátu citací, překlepy, chybějící zkratky apod.
	C - uspokojivá, s ojedinělými většími (např. vynechání stránky) nebo čtenějšími drobnými chybami
	<b>N - nevyhovující, s četnými hrubými chybami</b>

Případný slovní komentář k bodům 1. až 5. :

Bakalářská práce Jana Staníčka se věnuje dílčímu řešení omezeného rozšíření školních experimentálních systémů na českých školách. Jedním z důvodů totiž může být odrazující vyšší cena pořízení přístrojů, která mnohdy může sloužit i jako výmluva, proč učitelé tento didaktický přístroj nepoužívají. Student v rámci práce odzkoušel několik levnějších čidel pro měření pH, tlaku a konduktivity, navíc v zapojení s různými rozhraními.

Práce čítá 60 stran a 26 citací, část z nich tvoří odborné cizojazyčné články.

Rozsah a členění práce je sice přiměřené, ovšem doporučila bych zařadit kapitolu *Cíle práce* před teoretický úvod. V teoretické části jsou citovány spíše současné články (např. Bílek 2015), i když nejsou školní experimentální systémy žádnou novinkou (→ ot. č. 1). Občas se vyskytují silná a nepodložená tvrzení, např. na s. 10 „Ve školní laboratoři je pak žák vtažen do děje na plných sto procent,...“, nebo s. 22 „Samozřejmě nelze vyloučit existenci levnějšího e-shopu, ale není-li jeho rozhraní lokalizováno do anglického jazyka, těžko si k němu učitel najde cestu.“, „Čidla tlaku lze využít především při demonstraci principů reakční kinetiky,..“ (→ ot. č. 2).

V kategorii odborná správnost sledávám nedostatky ve srozumitelném popisu metodologie testování jednotlivých čidel. Není zdůvodněno, proč byla z acidobazických titrací vybrána titrace slabých kyselin (octové a šťavelové, → ot. č. 3) a kolikrát byly titrace prováděny před interpretací získaných výsledků (→ ot. č. 4). Rovněž nejsou příliš srozumitelné (a mimochodem také vizuálně prezentované) obrázky použitých zařízení a čidel na s. 27-31, kdy je někdy vyfoceno pouze čidlo, někdy čidlo s převodníkem a rozhraním, přičemž z obrázku nemusí být zřejmé, jaká část je co. Ve výsledcích mohou být zavádějící některé interpretace, např. na s. 38 („ŠMS Vernier naměřil pH při bodu ekvivalence při vyšší spotřebě titračního činidla než elektrody PASCO a CNE, což může být způsobeno stářím použitých zařízení Vernier a PASCO.“), které ukazují, že testování nebylo správné a zjištěné výsledky neporovnávaly zařízení či čidla jako taková, protože konkrétní čidla nebyla vhodná k testování. Podobně na s. 41 je uvedeno, že „U výstupů z titrací 0,2M kyseliny octové 0,2M hydroxidem sodným byly titrační křivky každé elektrody vůči sobě posunuté po ose spotřeby titračního činidla, což bylo pravděpodobně způsobeno chybně napipetovaným množstvím 0,2M kyseliny octové.“ Tento výsledek z měření vůbec neměl být použit. U výsledků není jasné, zda měření probíhalo současně s několika elektrodami různého výrobce nebo se proměřovaly odděleně.

V práci se vyskytuje vyšší počet pravopisných chyb, např. měřicí přístroje x měřicí (v celém textu) a chybějící interpunkce (př. s. 12 „se ukáže jakým způsobem“, „Jak je z obrázku patrné vždy začínáme čidlem, na kterém v souvislosti s chemickým nebo fyzikálním dějem, který na něm probíhá změní voltmetr napětí.“, s. 14 „a je-li přechováno v učebně nemělo by“, s. 17a informuje žáky jak mají pokus realizovat“). Často se také vyskytují formulační neobratnosti, což je patrné i z výše citované interpretace na s. 38, nebo např. v názvu na s. 37 „Měření čínskou elektrodou v tovární kalibraci a ke značkovým ŠMS“, či v porovnávání elektrod (s. 32 „K porovnávání ručních konduktometrů proti značkovým ŠMS“).

Grafické zpracování je dobré, avšak vlastní nafocené obrázky čidel a rozhraní nejsou vizuálně sjednocené, dobře nasvícené a vhodně umístěné v textu. Na s. 25 ve výčtu použitých přístrojů je u USB rozhraní GO-LINK uveden obr. 7, na kterém je však kromě rozhraní vyfocena také elektroda a převodník, takže neznalému není zřejmé, co je co. Na stejném místě níže je pak obr. 7 uveden také u elektrody na měření vodivosti. Grafy v kapitole Výsledky a diskuze jsou hůře srozumitelné díky zjednodušeným číselným legendám. Kdyby byly legendy zpracovány slovně, lépe by se i v grafu orientovalo (→ ot. č. 5).

I přes uvedené výhrady splňuje bakalářská práce Jana Staníčka požadavky kladené na bakalářskou práci. Student se věnoval tématu, které by mohlo být pro některé učitele chemie řešením jejich finančního problému při nákupu školních měřicích systémů. Zprostředkoval tedy důležité zkušenosti pro širší výběr mezi čidly vhodnými pro školní experimentální činnost. Dalším aspektem používání měřicích přístrojů ve školách jsou pracovní kapacity učitelů a možnosti jejich (dalšího) vzdělávání.

## B. Obhajoba

### *Dotazy k obhajobě*

1. Jak starý je koncept počítačem podporovaných experimentů? (Lze doložit různými názvy nebo definicemi v čase.)
2. Jaký je zdroj informace o nejčastějším využití čidla tlaku k demonstraci tématu reakční kinetiky? Uveďte tři příklady různých typů experimentů, kdy lze využít tlakové čidlo.
3. Proč byla k testování čidel použita k titracím kyselina octová?
4. Jaká je metodologie testování čidel při titracích? Např. Kolikrát byly jednotlivé typy elektrod proměřeny? Porovnání obr. 13 a 14 (před a po kalibraci) naznačuje, že druhý případ dává horší výsledky. Čím to lze vysvětlit? Jak a s čím byly prováděny kalibrace?
5. V jakém programu jsou zpracovány prezentované grafy?

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: 18. 7. 2020

Jméno a příjmení, podpis oponenta (SIS): Eva Stratilová Urválková