

## CHEMIE

laboratorní cvičení č. 4

4

• CHEMIE

## Stanovení koncentrace látky v roztoku pracovní list (učitel)

### Slovníček pojmů

S využitím dostupných zdrojů vysvětlete následující pojmy:

**Absorbance:**

veličina vyjadřující množství světla, pohlceného roztokem určité látky. Značí se velkým  $A$  a je definována v Lambertově-Beerově zákonu.

**Lambertův-Beerův zákon:**

definuje vztah mezi absorbcí světla a vlastnostmi určité látky, kterou světlo prochází. Hodnota absorbance závisí, mimo jiné, na koncentraci látky v roztoku. Tuto závislost můžeme popsat následujícím vztahem:  $A_{\lambda} = E_{\lambda} \cdot l \cdot c_M$

kde  $A_{\lambda}$  je absorbance světla,  $E_{\lambda}$  absorpční koeficient dané látky,  $l$  je dráha světla uražená v roztoku (délka dráhy),  $c_M$  je koncentrace látky v roztoku.

Absorpční koeficient  $E_{\lambda}$  nabývá různých hodnot a je specifický pro danou látku. Jeho stanovení je většinou provedeno experimentálně.

Z tohoto zákona je patrná lineární závislost absorbance světla látkou na její koncentraci v roztoku.

**Transmittance:**

je dána podílem intenzity světla prošlého určitou látkou k intenzitě světla původního. Záporný dekadický logaritmus této hodnoty je absorbance.

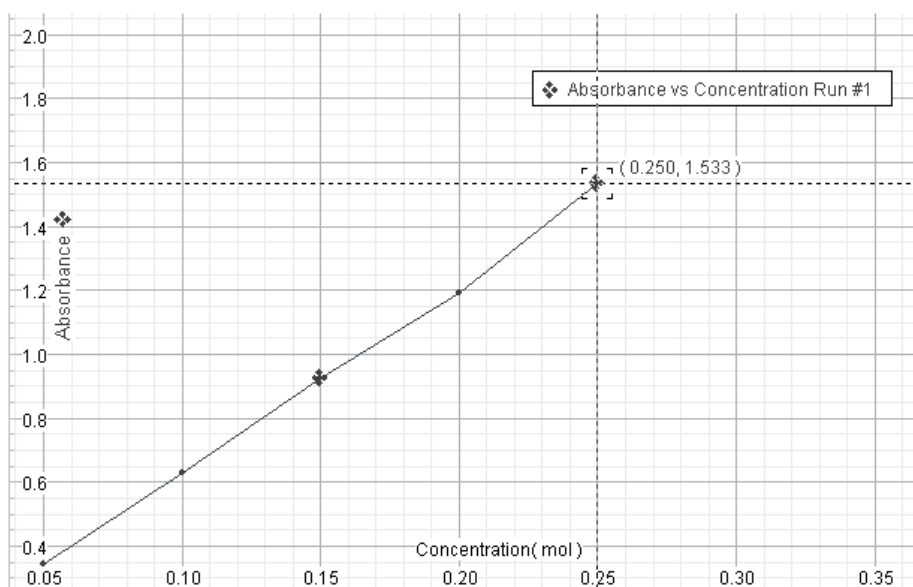
## Teoretická příprava úlohy

Jakým způsobem můžeme využít k určení neznámé koncentrace vztah mezi absorbancí a koncentrací látky v roztoku?

*Jedna z možných odpovědí: Neznámou koncentraci látky v roztoku můžeme zjistit pomocí kalibrační křivky, ve které máme vynesenu absorbanci proti známé koncentraci. Jednoduše tak můžeme odečíst hodnotu koncentrace pro naměřenou hodnotu absorbance vzorku o neznámé koncentraci.*

## Vizualizace naměřených dat

Zkonstruujte graf závislosti absorbance na koncentraci. Zaznamenejte všechny potřebné údaje a graf správně popište (osy, jednotky, ...).



## Vyhodnocení naměřených dat

- Do připravené tabulky zaznamenejte naměřené hodnoty absorbancí jednotlivých roztoků a absorbanci roztoku o neznámé koncentraci.

Zkumavka	Koncentrace [mol/l]	Absorbance
1	0,05	0,343
2	0,10	0,632
3	0,15	0,921
4	0,20	1,192
zásobní	0,25	1,533
neznámý	0,13	0,747

- Určete koncentraci stanovované látky v neznámém roztoku.

*Koncentrace látky v neznámém roztoku je **0,13 mol/l**.*

## Závěr

1. Která část dusičnanu měďnatého zodpovídá za modré zbarvení roztoku, je to aniont nebo kationt? (Využijte informací o různém zbarvení různých dusičnanů a různých měďnatých solí.)

*Za modré zbarvení roztoku odpovídá **kationt měďnatý**.*

2. Jaká je koncentrace dusičnanu měďnatého v neznámém roztoku?

*Zjištěná koncentrace neznámého vzorku se může pohybovat ve velkém rozpětí v závislosti na dodržení experimentálního postupu a přesnosti práce. Na základě naměřené absorbance 0,747 je koncentrace stanovované látky v roztoku asi **0,13 mol/l**.*

3. Je vaše stanovená hodnota ve shodě s hodnotou uvedenou vyučujícím?

*Vzhledem k přesnosti spektrofotometru můžeme považovat za dobrou shodu koncentrace rozmezí **od 0,12 mol/l do 0,14 mol/l***

4. Jak vysvětlíte případné odchylky stanovené koncentrace od hodnoty uvedené vyučujícím?

*Některé z možností zanesení chyb:*

- nečistoty/bublinky v roztoku
- nečistoty na kyvetě (otisky mastných prstů)
- malé množství roztoku v kyvetě (kyveta musí být téměř plná)
- nedostatečně zasunutá kyveta při měření
- otevřené víko spektrofotometru při měření
- špatně připravené kalibrační roztoky (chyby při pipetování, špatné promíchání, ...)
- špatně připravený „neznámý roztok“ (chybu zanesl pedagog :-))
- dosažení detekčního limitu spektrofotometru (příliš velká/malá koncentrace)  
*(Příliš velká koncentrace látky v neznámém roztoku je při stanovení problematická z toho důvodu, že použitá závislost absorbance na koncentraci je lineární pouze u zředěných roztoků)*