

Mendelova univerzita v Brně
Agronomická fakulta

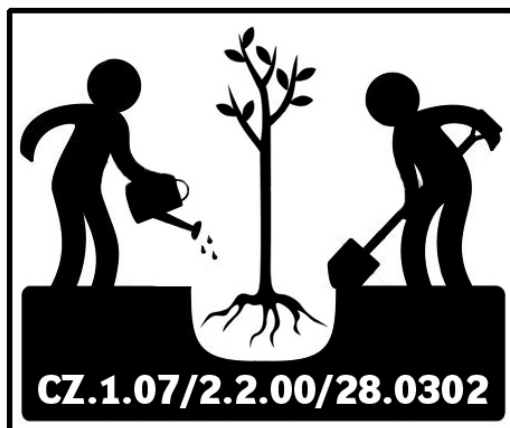
CHEMIE PALIVA A MAZIVA - CVIČENÍ

Refraktometrické stanovení glykolu

Ing. Eliška Glovinová, Ph.D.

Brno, 2014

INVESTICE DO ROZVOJE VZDĚLÁVÁNÍ



Tato publikace je spolufinancována z Evropského sociálního fondu a státního rozpočtu České republiky.

Byla vydána za podpory projektu OP VK CZ.1.07/2.2.00/28.0302 Inovace studijních programů AF a ZF MENDELU směřující k vytvoření mezioborové integrace.

AF MENDELU:	Předmět: CHPMC
Rok/Semestr:	Ročník/Studijní skupina:
Jméno a příjmení:	Podpis:
Protokol č.	Název úlohy: Refraktometrie

Refraktometrické stanovení vybraných automobilových kapalin

Úvod:

Refraktometrie patří mezi fyzikální metody optické, které se využívají v analytické chemii především pro stanovení čistoty látek a jejich koncentrací. Refraktometrie je založená na měření indexu lomu světla.

Princip:

Dopadá-li paprsek monochromatického záření, tj. paprsek určité frekvence a vlnové délky, na rozhraní dvou prostředí lišících se hustotou, z části se od rozhraní odráží a z části jím prochází. Přitom prostředí klade průchodu paprsku určitý odpor, jehož velikost závisí na hustotě prostředí. Hustota prostředí je odrazem kvalitativního i kvantitativního složení prostředí. Při průchodu paprsku z jednoho prostředí do druhého se mění jeho rychlost a směr šíření. Paprsek se tedy láme dle toho, jaký je poměr hustot obou prostředí.

Poměr rychlosti průniku paprsku v prvním c_1 prostředí k rychlosti v druhém prostředí c_2 se nazývá index lomu n a můžeme ho vyjádřit vztahem:

$$n = c_1/c_2$$

Jelikož je index lomu veličinou relativní, bylo nutné zvolit standardní, přesně definované prostředí. Jako základní (standardní)

prostředí bylo zvoleno prostředí vakua, v němž je rychlost světelného paprsku největší a je rovna rychlosti světla: $c = 2,997925 \cdot 10^8 \text{ m} \cdot \text{s}^{-1}$.

Při přechodu paprsků z vakua do daného prostředí zjistíme tzv. absolutní index lomu, který je definován vztahem:

$$n = c/c_2$$

Index lomu můžeme rovněž vyjádřit pomocí změny směru průniku paprsku prostředím dle Snellova zákona:

$$n = \sin \alpha / \sin \beta$$

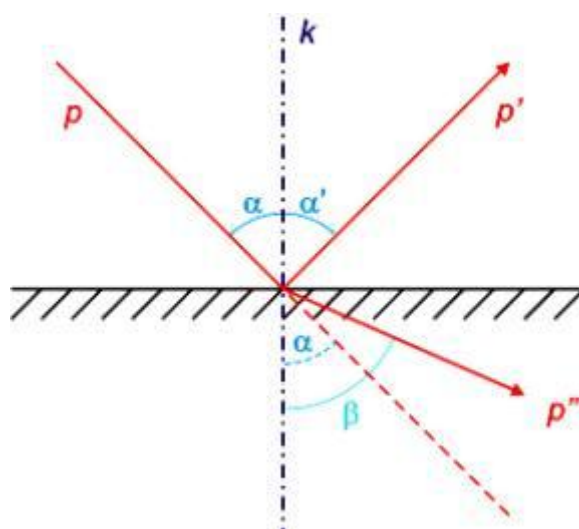
αúhel dopadu

βúhel lomu

Obr. 1

Lom světla na rozhraní dvou prostředí.

I.



II.

I. prostředí s optickou hustotou I, II. prostředí s optickou hustotou II,

α – úhel dopadu, α' - úhel odrazu, β – úhel lomu, k – kolmice. Pokud paprsek prochází z prostředí opticky řidšího do hustšího, láme se od kolmice a naopak.

Tab. 1. Indexy lomu vybraných látek:

voda (H ₂ O)	1,33
ethanol (C ₂ H ₅ OH)	1,36
glycerol	1,47
chlorid sodný (NaCl)	1,52

Pracovní návod:

A/ Připravte si tři roztoky voda, glycerol a ethanol. Změřte u nich indexy lomu a zkontrolujte s indexy lomu v tabulce č.1.

B/ Připravte si roztoky 10%, 20%, 30%, 40% a 50% roztoku glycerolu a změřte indexy lomu. Závislost koncentrace glycerolu na indexu lomu vyjádřete graficky.

Popis přístroje a postup měření: Zapište dle výkladu postup měření.

.....
.....
.....
.....
.....
.....
.....
.....
.....
.....
.....

Úkoly:

- 1/ Napište, zda na obrázku 1 se jedná o přechod z opticky řidšího do opticky hustšího prostředí a nakreslete schéma opačné.
- 2/ Vytvořte tabulku měření indexů lomu pro 10%, 20%, 30%, 40% a 50% roztoku glycerolu a jejich průměrné hodnoty.
- 3/ Přiložte graf závislosti koncentrace glycerolu na indexu lomu.

Vypracujte otázky:

1. Co je index lomu a jaký vztah používáme pro jeho vyjádření.
2. Co je absolutní index lomu a jaká je rychlost šíření světla ve vakuu.
3. Které kapaliny v automobilu můžeme měřit pomocí indexu lomu.

Literatura:

1. Urbánek, D. Bakalářská práce : Optické metody se zaměřením na refraktometrii a polarimetrii, Brno 2008
is.muni.cz/th/185725/pedf_b/BP.pdf
2. Klouda, P.: Moderní analytické metody, Ostrava 2003. ISBN: 978-80-86369-07-5