



CRÉDIT AGRICOLE

Весь банк саме для Вас

Лабораторна робота №3

Методи визначення показника заломлення
та рефракції речовини

Мета роботи: Ознайомлення з методами
визначення показника заломлення прозорих
речовин, рідких та твердих тіл коїружесіа та
кристаличних тіл прикладів, що використовуються
для цього

Теоретичні відомості

Для ізольованих атомів та молекул, що не
взаємодіють між собою

$$n^2 = \epsilon = 1 + 4\pi \cdot N \cdot L$$

де n - показник заломлення молекул
на одиницю об'єму
 L - поляризуваність молекул

Експериментальні формули Лоренца - Лоренца:

$$\frac{n^2 - 1}{n^2 + 2} = \frac{4\pi}{3} N L$$

$$L = \frac{e^2}{m(\omega_0^2 - \omega^2)}$$

де e - заряд електрона
 m - його маса
 ω_0 - власна частота коливань
електрона
 ω - частота падаючої ел. хвилі

Питання рефракції:

$$n = \frac{n^2 - 1}{n^2 + 2} \cdot \frac{1}{\rho} \cdot \text{const}$$

$$N \sim \rho$$

Молярна рефракція - міра електричної полярності речовини

$$R = \frac{M}{\rho} \cdot \frac{n^2 - 1}{n^2 + 1} = \frac{4}{3} \pi L \cdot N_A$$

Правило Біо та Араго:

Питання: Змішування непомірно довго, коли не утворюються міжмолекулярні зв'язки, рефракції? Суттєвий вплив складається з рефракції складових частин.

Визначення оптичної суміші:

$$n_{12} = n_1 \cdot x + n_2 (1 - x), \text{ де } x - \text{концентрація речовини у розчині}$$

Хімія роботи

Визначення показника заломлення за допомогою інтерферометра Релє

1) Визначення ступеня приладу

Використовуємо формулу $i = \frac{c \cdot \lambda}{\lambda} \cdot m$

$$i = \pm 1, \pm 2, \pm 3$$

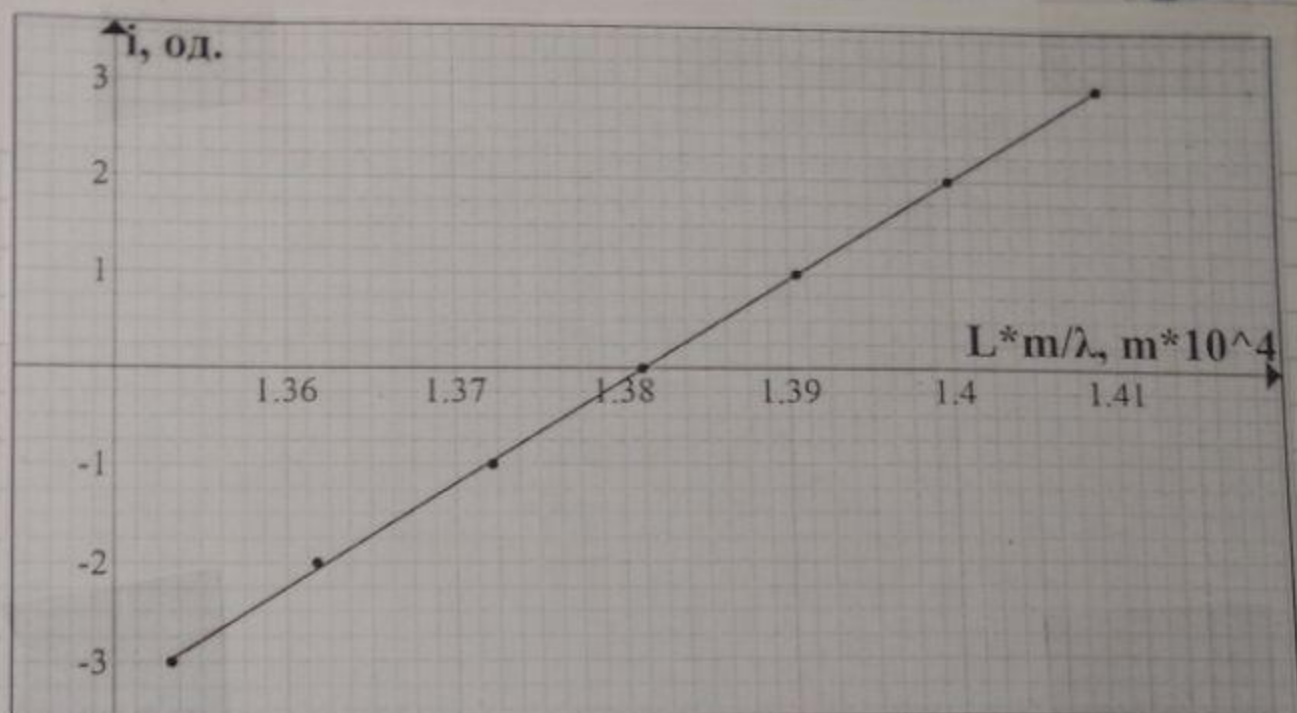
$$\lambda = 530 \text{ нм}$$

$$L = 25 \text{ см}$$

i	3	2	1	0	-1	-2	-3
m, мм	29,88	29,68	29,48	29,28	29,09	28,89	28,69
$\frac{L \cdot m}{\lambda}$	1,409	1,4	1,39	1,381	1,372	1,362	1,353

За допомогою цих, пославши $y = i$, $x = \frac{L \cdot m}{\lambda}$

визначимо ступінь приладу - L:



Результати МНК:

$$y = (-146,9 \pm 1) + (110,635 \pm 0,74) \cdot 10^{-3} \cdot x = y = ax + b$$

$$\text{Отже } l = 1,0635 \cdot 10^{-2} \cdot \frac{1}{\mu^3}$$

$$S_a = 7,4 \cdot 10^{-4}$$

$$S_b = 1$$

Залежність показника заломлення від тиску у
лінійній області

$m_x, \text{мм}$	29,25	27,15	26	23,63	21,63	20,64	19,38	17,98
$p_x, \frac{\text{кг}}{\text{см}^2}$	0,04	0,12	0,18	0,28	0,36	0,4	0,45	0,5
$p_x, \text{кПа}$	3,924	11,772	17,658	27,468	35,316	39,24	44,145	49,05

$$1 \frac{\text{кг}}{\text{см}^2} = 98,1 \text{ кПа}$$

Визначимо L за заданого МНК:

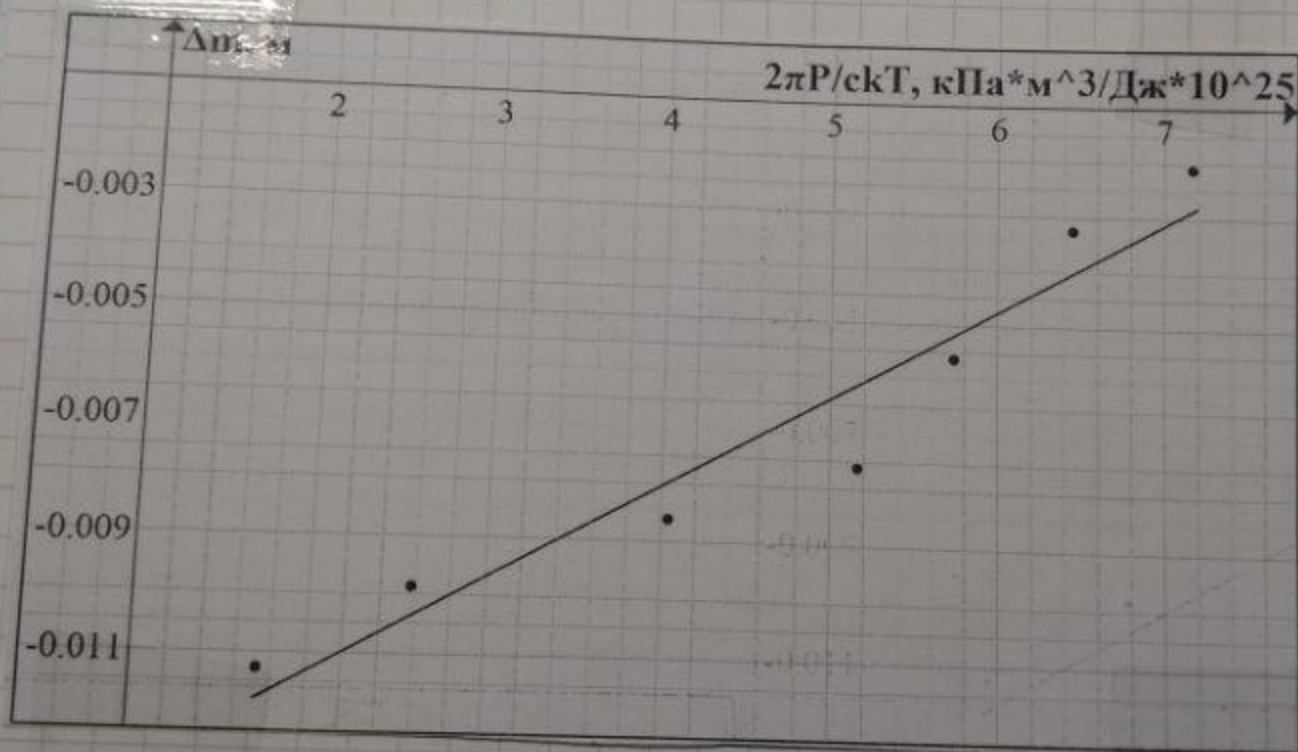
$$\Delta m = m_1 - m_0 = \frac{25k}{ckT} \cdot \Delta P$$

$$m_0 = 29,29 \text{ мм}$$

$$y = \Delta m$$

$$x = \frac{25}{ckT} \cdot P \quad ; \quad k = 1,38 \cdot 10^{-23} \frac{\text{Дж}}{\text{К}} \quad ; \quad T = 293 \text{ К}$$

$$c = 635 \cdot 10^{-2} \frac{1}{\text{м}^3}$$



Результат МНК:

$$y = ax + b = (-0,01459 \pm 0,00097) + (1,9 \pm 0,164) \cdot 10^{-29} x$$

$$\text{Звідки: } L = a = 1,9 \cdot 10^{-29} \text{ мс}$$

$$S_a = 0,64 \cdot 10^{-30}$$

Висновок:

За допомогою інтерферометра Релея було визначено показування повітря

$$L = (1,9 \pm 0,164) \cdot 10^{-29} \text{ м}^3 \quad (3 \text{ мкНк})$$

Також було встановлено стану приладу

$$C = (110,635 \pm 0,74) \cdot 10^{-3} \frac{1}{\text{м}^3} \quad (3 \text{ мкНк})$$

З формули $i = \frac{CL}{\lambda}$ м