

Харківський національний університет ім. В.Н. Каразіна
Кафедра фізики кристалів

Дослідження оптичних властивостей
нематичних рідких кристалів допованих
Оксидом церію IV (CeO_2)

Кваліфікаційна робота на здобуття
освітньо-кваліфікаційного рівня
«Бакалавр»

Виконав ст. гр. ФО-44

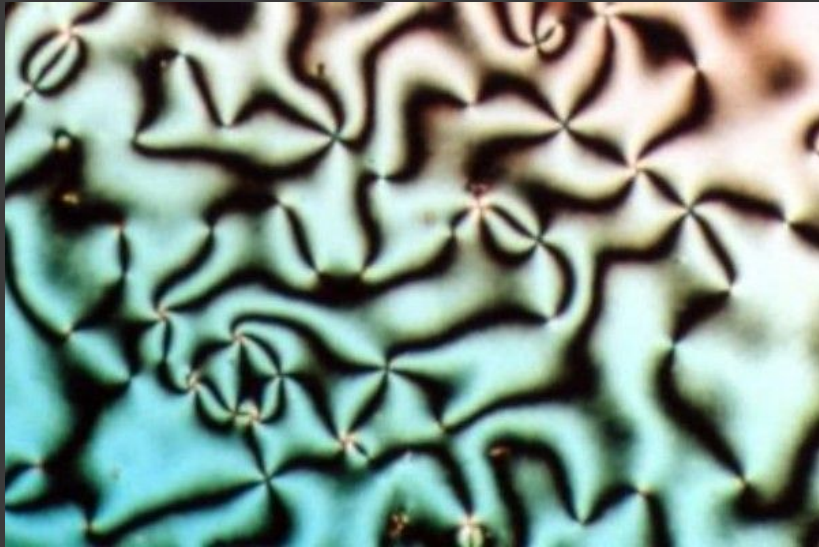
Михайленко Роман Володимирович

Наукові керівники:

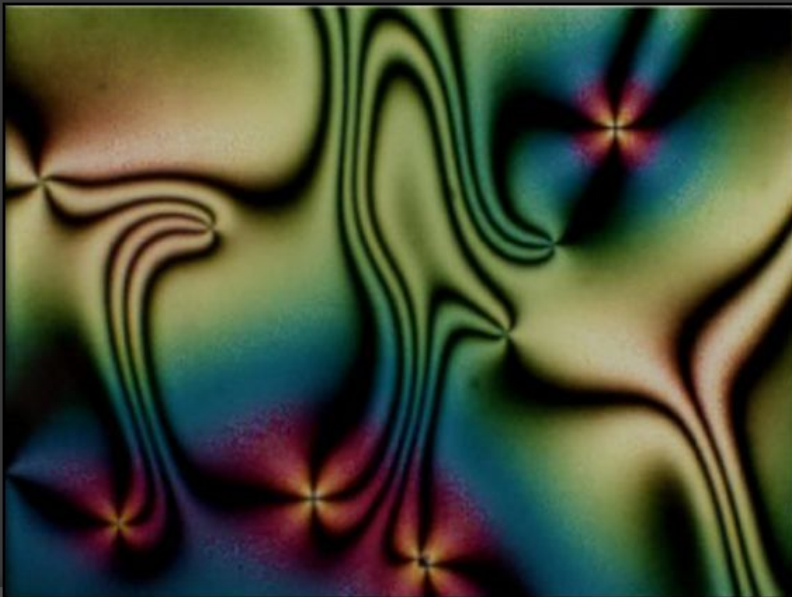
проф. Бойко Ю. І.

д. ф.-м. н. Лисецький Л.М.

МЕТА: ДОСЛІДЖЕННЯ МОЖЛИВОСТІ СТВОРЕННЯ НОВИХ
КОМПОЗИТНИХ МАТЕРІАЛІВ НА ОСНОВІ
ГЕТЕРОСТРУКТУРОВАНИХ **РІДКИХ КРИСТАЛІВ** ДОПОВАНИХ
ОКСИДОМ ЦЕРІЯ



Рідкий кристал — специфічна термодинамічно фаза деяких речовин, як рідини (текучість), так і кристалу(анізотропія), це проміжна фаза (мезофаза) між ізотропною рідиною і кристалічним твердим тілом.



Рідкі кристали діляться на

- 1. Термотропні ЖК

- Нематичні рідкі кристали

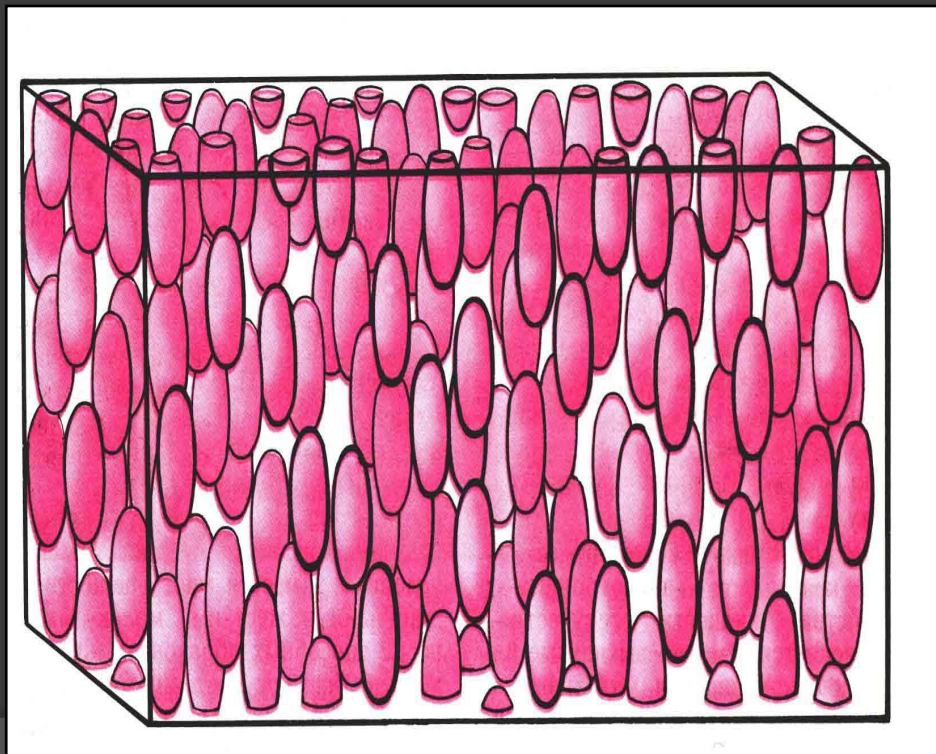
- Смектичні рідкі кристали

- Холестеричні рідкі кристали

- 2. Ліотропні ЖК

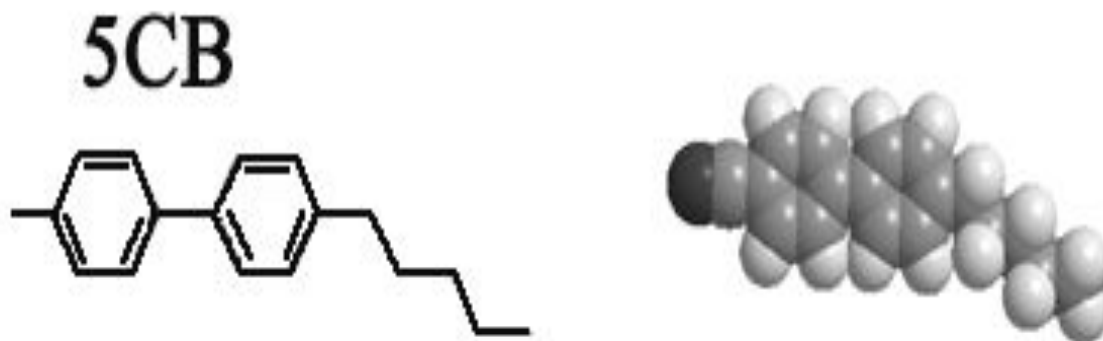
Нематичні рідкі кристали

Найбільш простий різновид РК- нематики (від грец. «Нема» - нитка) - утворюють довгі ниткоподібні молекули. У рідкокристалічному стані «палички» паралельні один одному, але безладно зрушені вздовж своїх осей.

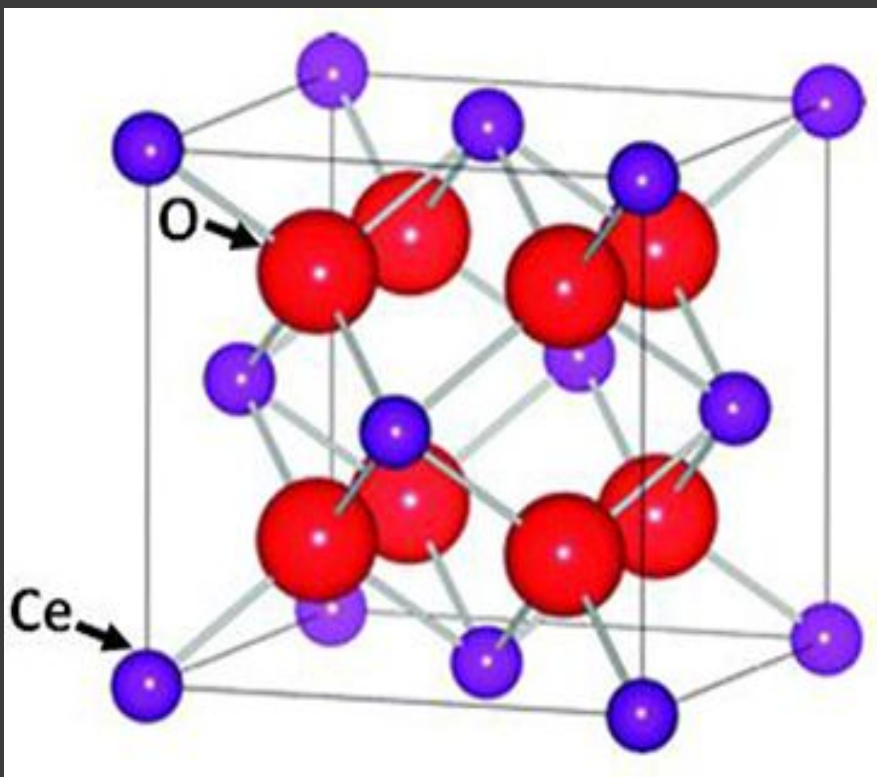


Нематик 5CB

5CB отримують шляхом лінійного модифікування біфенілу. Спочатку Br₂ додають до біфенілу для введення атома бромів до кінця фрагмента. Далі до зразка додають хлорид алюмінію і C₄H₉COCl з наступним додаванням гідроксиду калію і NH₂NH₂. До цієї точки молекула буде мати атом бромів на одному кінці твердого ядра і C₅H₁₁ на іншому кінці. Нарешті, введення ціаніду міді і DMF призводить до видалення бромів і його заміни CN, даючи 5CB.



Оксид церію IV (CeO_2)



Хімічна сполука, що складається церію та кисню, що виробляється у процесі випалу гідроксиду церію та оксалату церію. У звичайних умовах має вигляд сипучого, тугоплавкого, блідо-жовтого порошку, що довго зберігає свої форму і властивості. Не реагує з водою, не горить, має здатність поглинати ультрафіолетове випромінювання.



Сфера використання даної речовини обширна. Він потрібен для створення:

- каталізаторів;
- абразивних матеріалів;
- вогнетривких матеріалів;
- пірофорних сплавів.

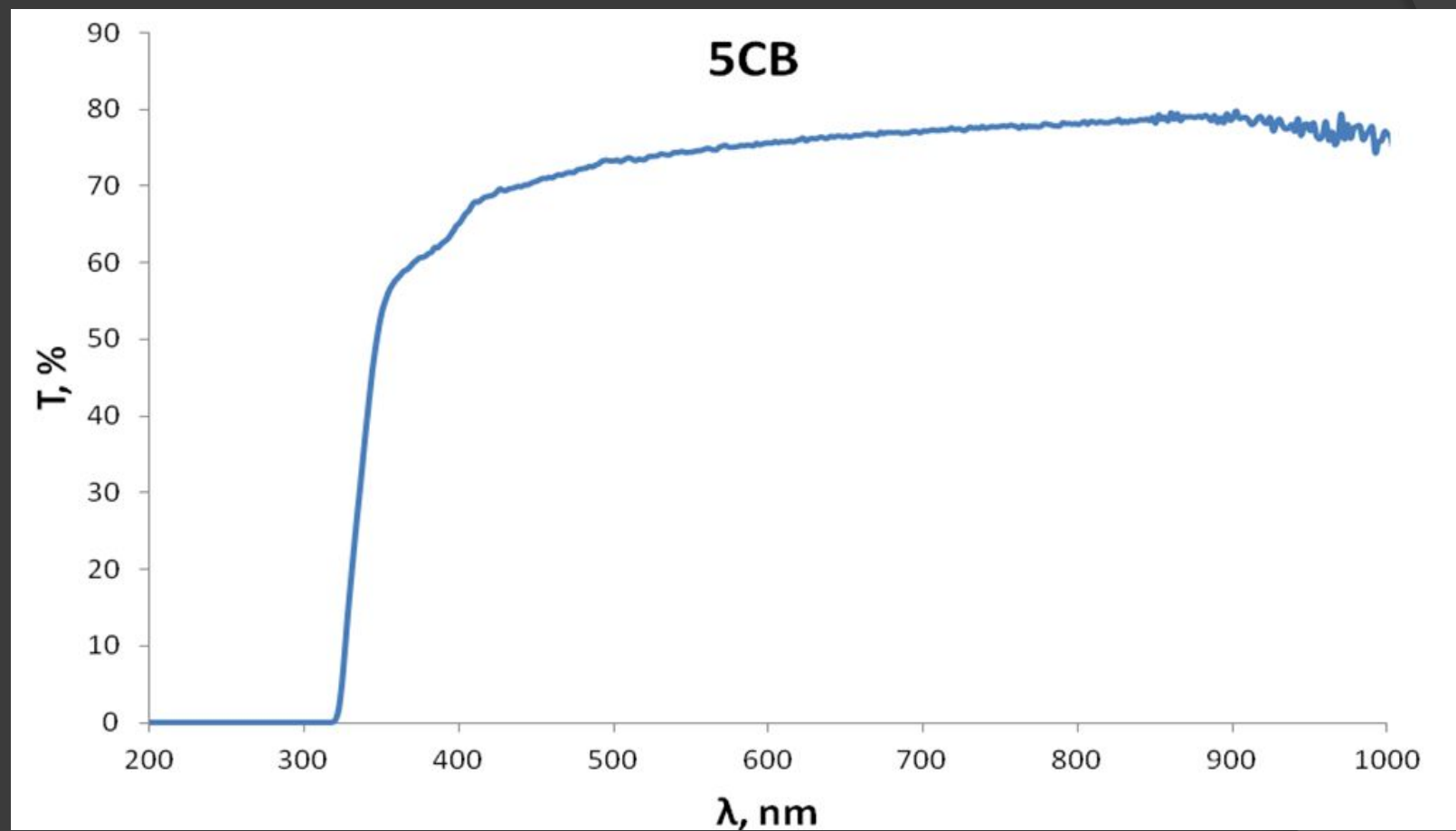


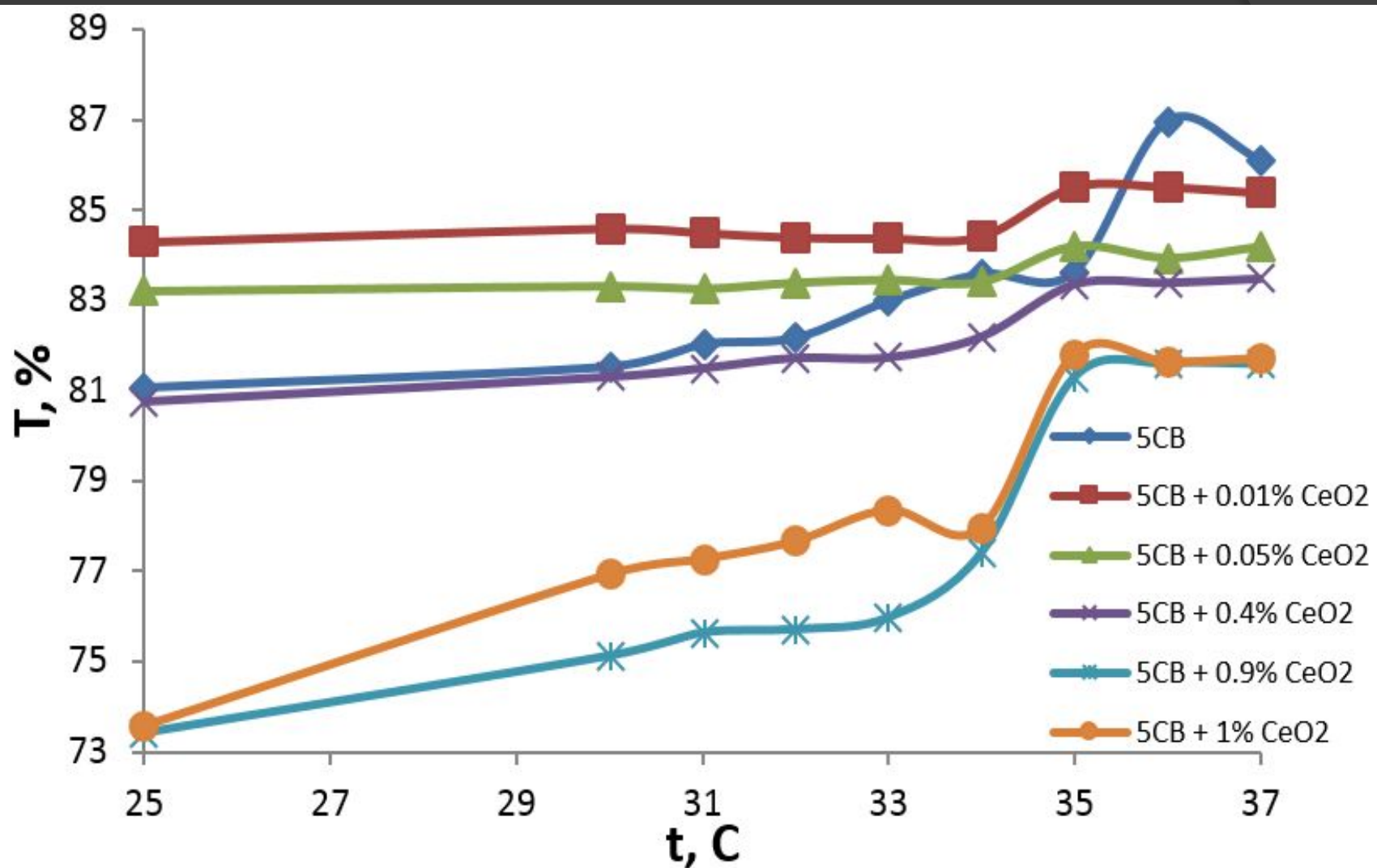


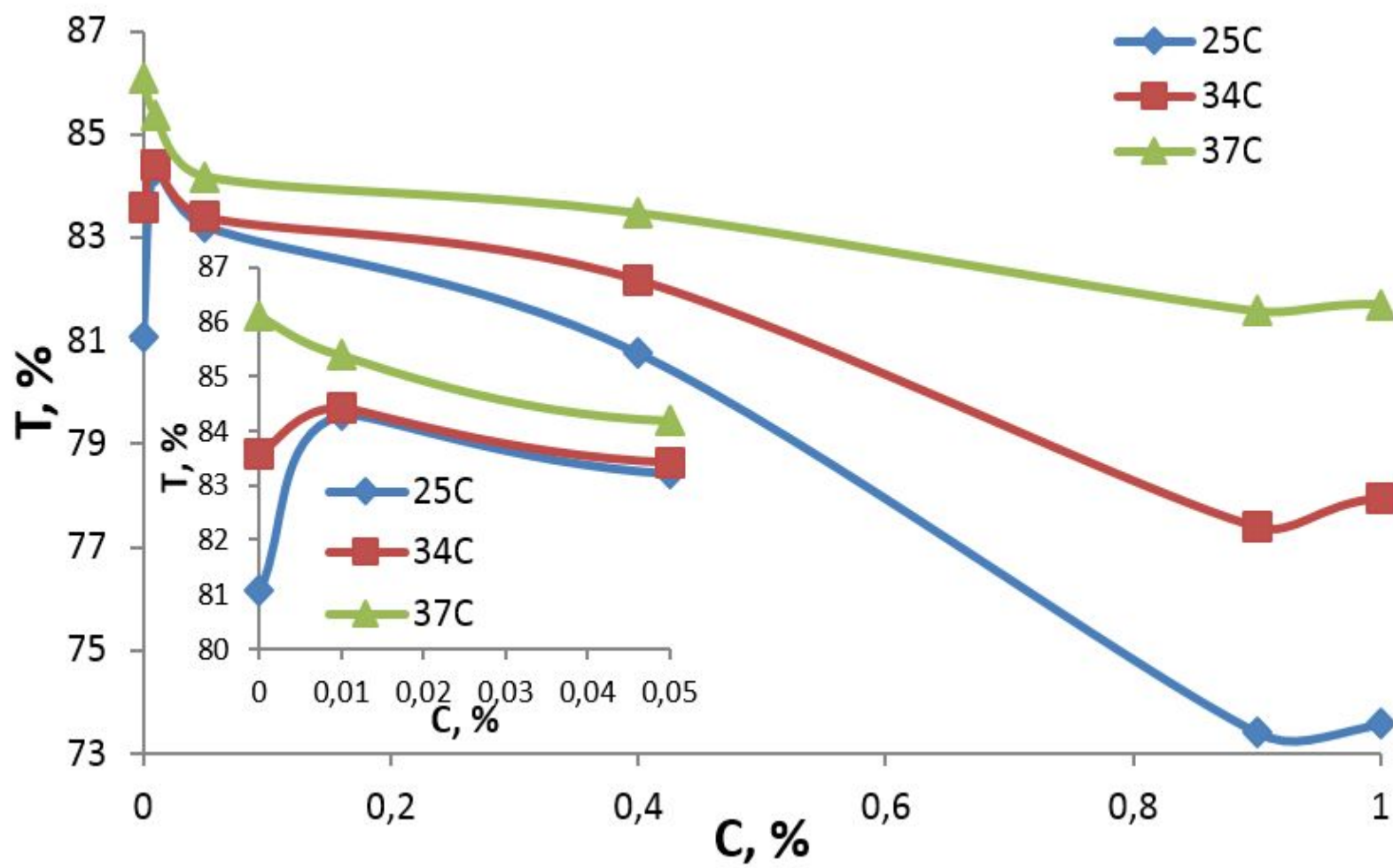
Електричні коливання частотою 22 кГц, що генеруються транзисторним генератором блоку живлення, перетворюються п'єзострікційним перетворювачем випромінювача в механічні пружні коливання відповідної частоти. Диспергатор виконаний у вигляді настільної установки і конструктивно являє собою стійку, в якій розміщені блок живлення і шумозахисні камера, стінки, і дверцята якої армовані звукоізоляційним матеріалом. На вертикальній стінці всередині камери закріплений штатив для установки і переміщення робочого випромінювача.

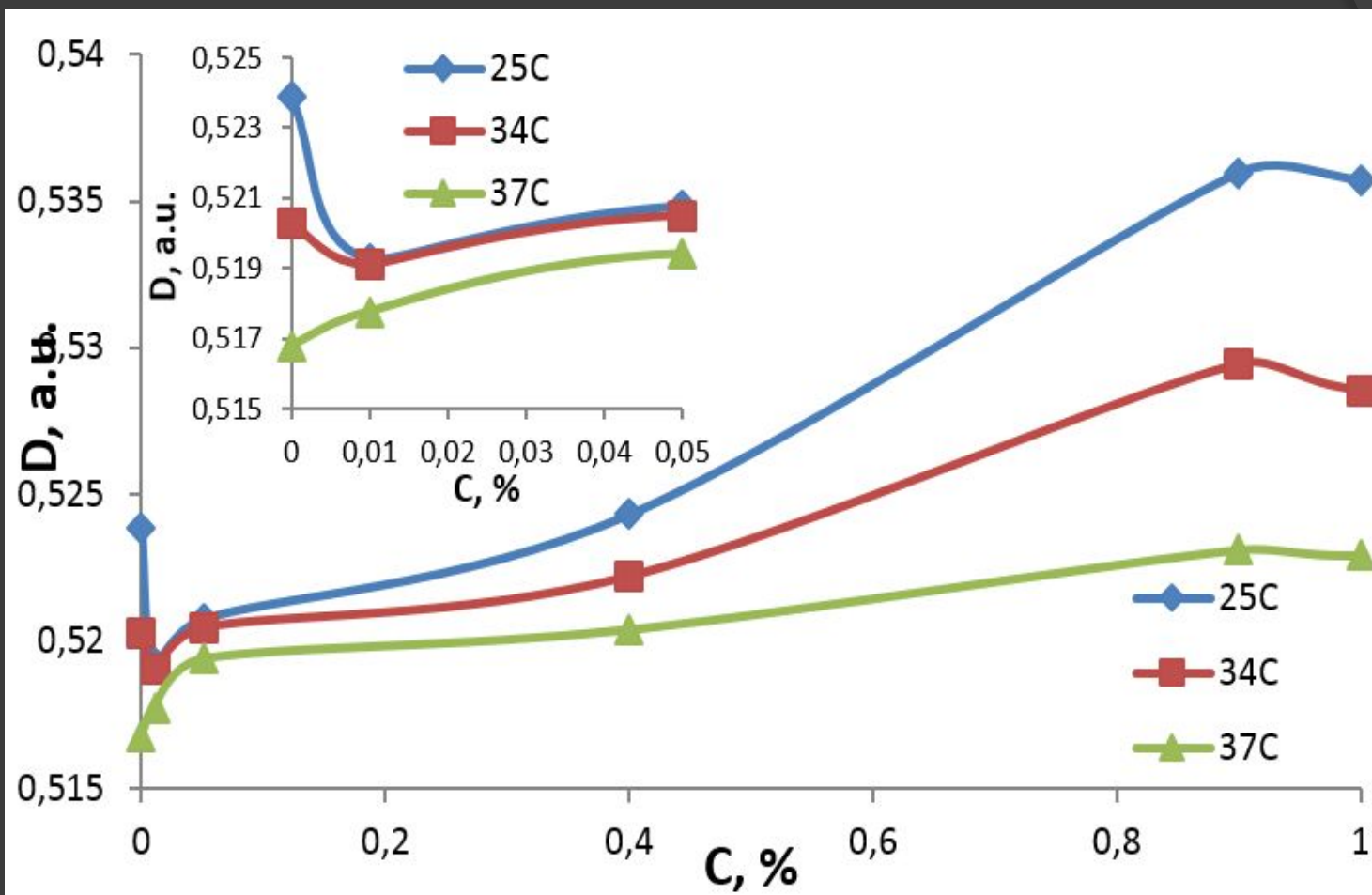
Далі ми заповнювали оптичну комірку диспергованими зразками та поміщали до спектрофотометра shimadzu UV-2450 для зняття спектрів оптичного пропускання. Та будували графіки залежності оптичного пропускання РК дисперсій від концентрації оксида церія.











Висновок

- 1) Показано, що для дисперсій CeO_2 в нематичному рідкому кристалі 5CB, концентраційна залежність оптичної густини є істотно немонотонною, з екстремумом в області малих концентрацій.
- 2) Проведено аналіз температурних залежностей оптичного пропускання та встановлено, що в ізотропному стані аномальний скачок оптичного пропускання відсутній.
- 3) З'ясовано, що особливості поведінки оптичного пропускання матриць $\text{CeO}_2 + 5\text{CB}$, пов'язані зі специфічним впливом наночастинок на молекулярну впорядкованість рідкокристалічної матриці.