

Рідкі кристали та їх властивості

Підготувала учениця 10 класу
НВК "ЗОШ I ступеня-гімназія"
м. Подільська
Суханова Олена

Введення

- Наприкінці ХІХ століття було відкрито речовини, властивості внутрішньої структури яких в рідкому стані мали риси, характерні як для рідини, так і для твердого тіла.
- Такий стан речовини було названо мезоморфним, що означає стан з проміжною структурою, а речовини - рідкими кристалами. Уявлялося, що ця назва не відповідає істині, що викликало багато суперечок. Речовина в рідкому стані має плинність і приймає форму посудини, в якому знаходиться. Орієнтація молекул в рідині, навіть якщо вона має місце, має ближній порядок в діапазоні кількох молекулярних шарів. У твердотільному кристалі, навпаки, молекули строго орієнтовані в усьому обсязі і мають дальній порядок. Однак рідкі кристали - це речовини, що мають за даних температурних умов характер рідини і твердого тіла. Зустрічаються вони досить часто.
- Досить сказати, що з двохсот знову синтезованих речовин, принаймні, одне - рідкокристалічне.

Навіщо потрібні рідкі кристали?



Мал. 3.2. Приклади різних термометрів: а) дистанційний інфрачервоний, б) біметалічний, в) медичний електронний, г) медичний ртутний

Властивості рідких кристалів притаманні рідинам

- приймають форму посудини;
- відсутня кристалічна ґратка,
тому течуть;
- володіють в'язкістю.

Властивості рідких кристалів притаманні кристалам:

- наявність порядку просторової орієнтації молекул;

Такий порядок в орієнтації проявляється в тому, що довгі осі молекул у рідкокристалічному зразку орієнтовані однаково. Цей напрямок називається директором. Це неповний порядок, як у справжніх кристалах, але він суттєво впливає на фізичні властивості речовини в цьому стані;

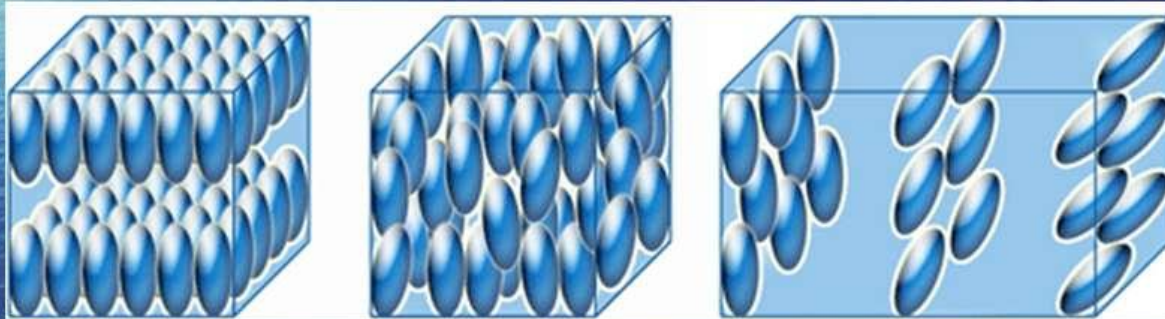
- анізотропність (тобто залежність властивостей електричних, оптичних, теплових від напрямку). Зокрема, внаслідок оптичної анізотропії рідкі кристали є двошломлюючим середовищем. Явище двошломлення – це типовий кристалічний ефект, який полягає в тому, що швидкість світла в кристалі залежить від орієнтації площини поляризації світла.

РІЗНОВИДИ

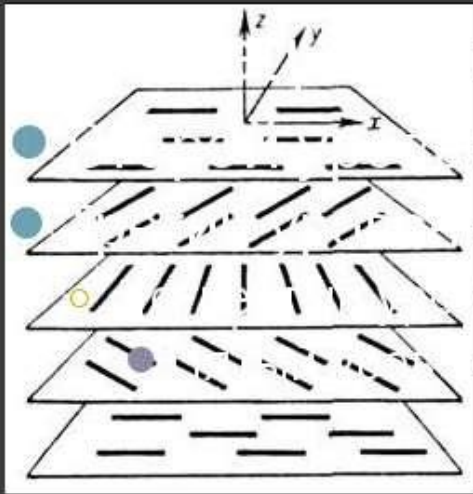
Смектичні

Нематичні

Холестеричні

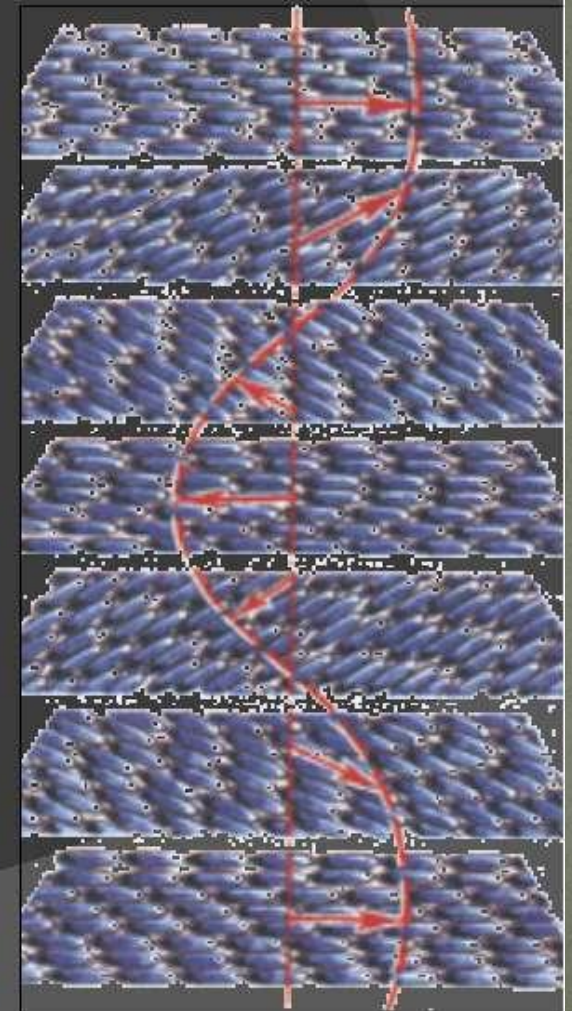
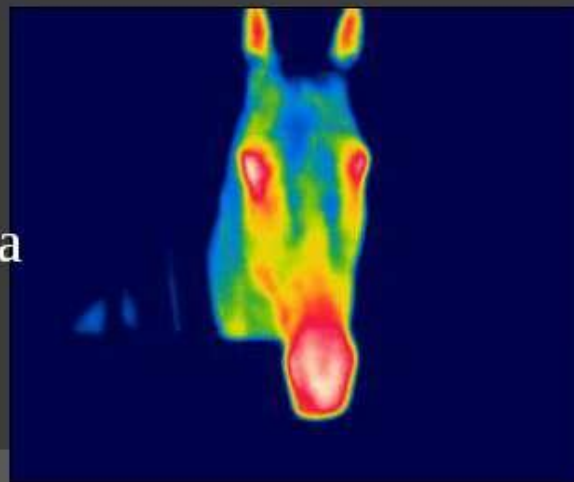


Холестеричні кристали



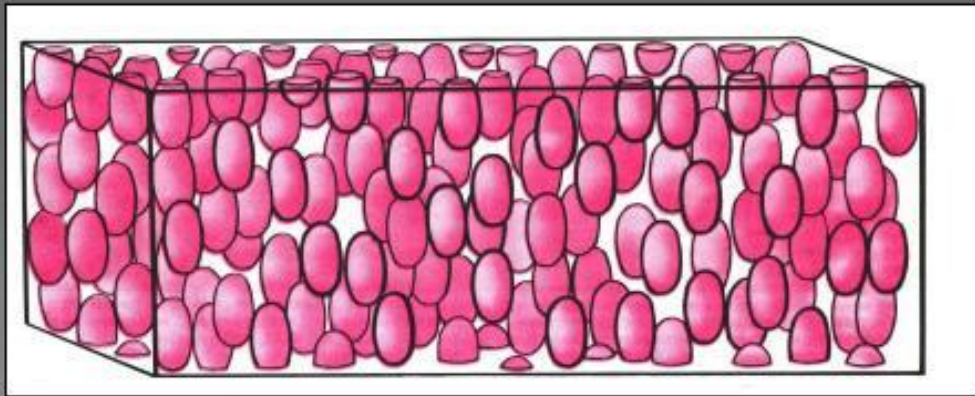
Найбільш складно впорядковані молекули холестеричних рідких кристалів мають форму довгастих пластинок, розташованих паралельно один одному.

Їх особливістю є те, що вони різко змінюють забарвлення при зміні температури середовища навіть на десяті долі градуса.



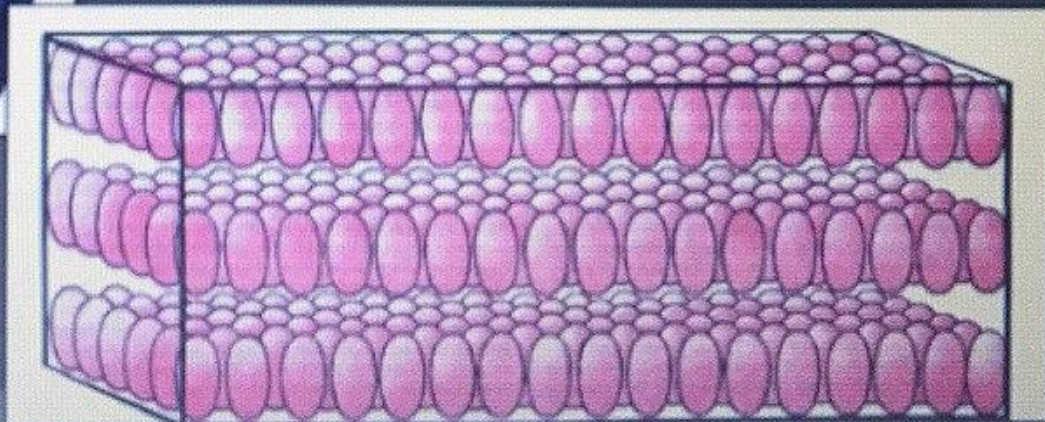
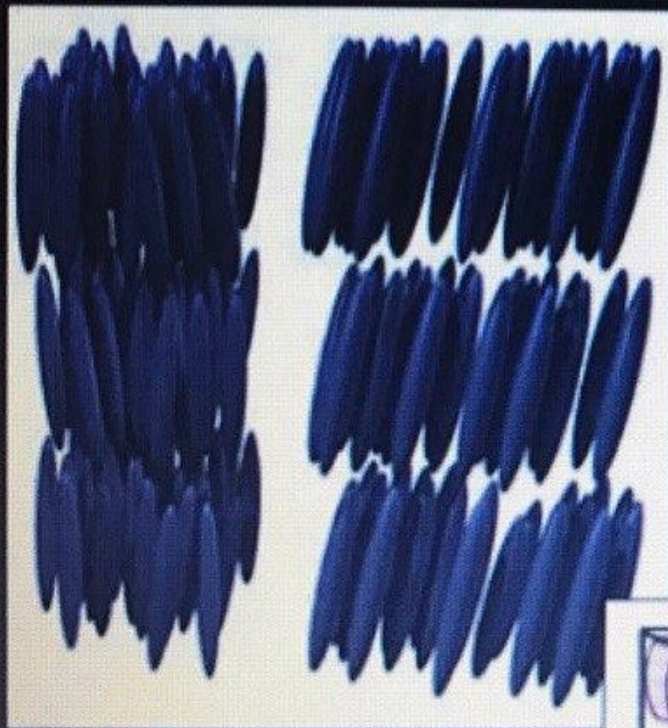
Нематичні кристали

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.



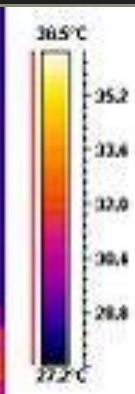
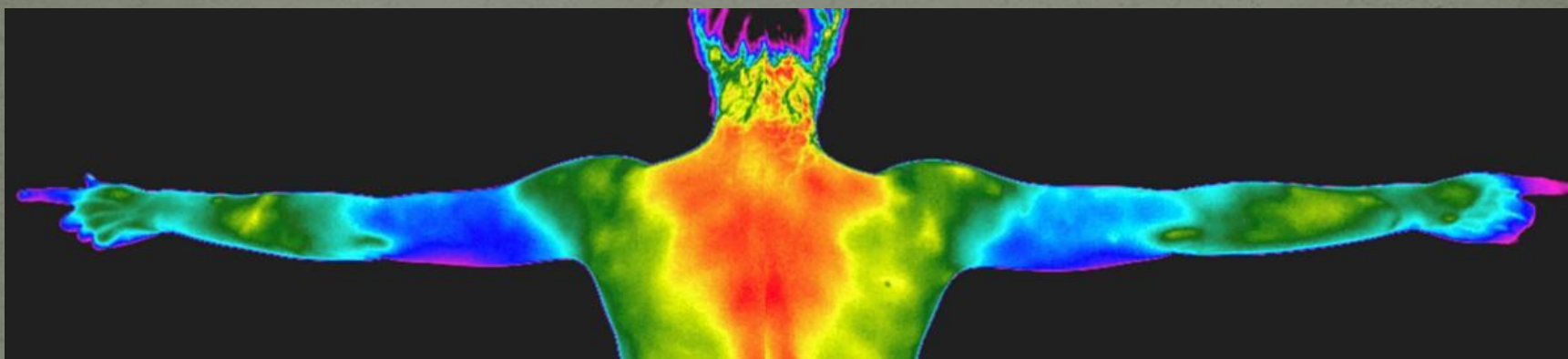
Смектичні кристали

У смектичних кристалах (від грец. «Смеґма» - мило) ступінь впорядкованості вище. Молекули смектика згруповані в шари. Спільним для всіх смектиків є слабка взаємодія між шарами, які легко ковзають один щодо одного, тому смектики на дотик слизькі та милоподібні.



Використання

- Одне з важливих напрямів використання рідких кристалів-термографія.



● Дякую за увагу!