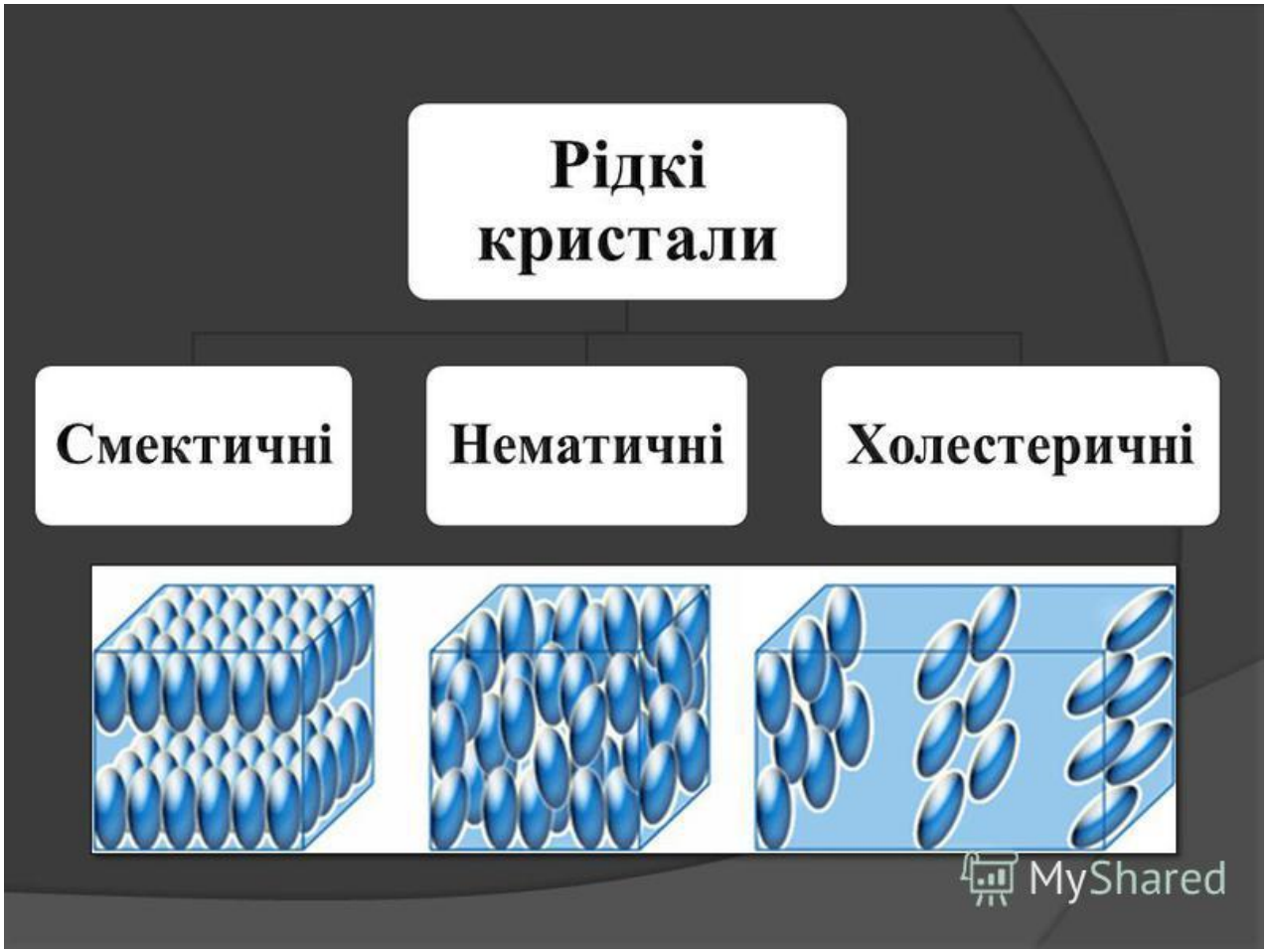
Презентація

«Рідкі кристали»

Виконав Бордюг Максим
Учень 8 класу
КЗ “Зарічненська ЗОШ”

Групи рідких кристалів



Нематические рідкі кристали.

- Нематические рідкі кристали. У цих кристалах відсутня далекий лад у розташуванні центрів тяжкості молекул, вони мають шаруватої структури, їх молекули ковзають безупинно у бік своїх довгих осей, обертаючись навколо них, та заодно зберігають ориентационный порядок: довгі осі спрямовані вздовж одного переважного напрями. Вони проводять себе подібно звичайним рідинам. Нематические фази зустрічаються лише у таких речовинах, у молекул немає різницю між правої та скільки лівої формами, їх молекули тотожні своєму дзеркального зображенню (ахиральны). Прикладом речовини, утворить нематический ЖК, може

Холестерические рідкі кристали.

- Холестерические рідкі кристали — утворюються, переважно, сполуками холестерину та інших стероїдів. Це нематические ЖК, та їх довгі осі повернені друг щодо друга отже вони утворюють спіралі, дуже чутливі зміну температури внаслідок надзвичайно малої енергії освіти цієї структури (порядку 0,01 Дж/моль). Як типового холестерика може бути амил-пара-(4-цианобензилиденамино)- циннамат

Смектические рідкі кристали.

- Смектические рідкі кристали мають шарувату структуру, верстви можуть переміщатися друг щодо друга. Товщина смектического шару визначається довжиною молекул (переважно, довжиною парафинового «хвоста»), проте в'язкість смектиков значно вища ніж в нематиков і щільність по нормальний до шару може дуже змінюватися. Типовим є терефтал-бис(пара-бутиланилин):

Застосування рідких кристалів

- Одна з важливих напрямів використання рідких кристалів — термографія. Підбираючи склад рідкокристалічного речовини, створюють індикатори до різних діапазонів температури й у різних конструкцій. Наприклад, рідкі кристали як плівки завдають на транзистори, інтегральні схеми і друковані плати електронних схем. Неисправные елементи — сильно нагріті чи холодні, непрацюючі — відразу помітні по яскравим колірною плямам. Нові можливості отримали лікарі: рідкокристалічний індикатор на шкірі хворого швидко діагностує приховане запалення і навіть пухлина. З допомогою рідких кристалів виявляють пары

Запровадження

- Рідкі кристали (сокращённо ЖК) — речовини, які мають одночасно властивостями як рідин (плинність), і кристалів (анізотропія). За структурою ЖК є рідини, схожі на желе, які з молекул витягнутої форми, певним чином упорядкованих в усьому обсязі цієї рідини. Найбільш характерним властивістю ЖК був частиною їхнього здатність змінювати орієнтацію молекул під впливом електричних полів, що відкриває широкі змогу застосування в промисловості. На кшталт ЖК зазвичай поділяють на великі групи: нематики і смектики. Натомість нематики поділяються на власне нематические і холестерические рідкі кристали.

Історія відкриття рідких кристалів

- Рідкі кристали відкрив 1888 р. австрійський ботанік Ф. Рейнитцер. Він звернув увагу, що з кристалів холестерилбензоата і холестерилацетата було дві точки плавлення і, дві різні рідких стану — каламутне й прозоре. Проте, вчені не звернули особливої уваги на незвичних властивостей цих рідин. Тривалий час фізики та хіміки у принципі не визнавали рідких кристалів, що їх існування руйнувало теорію про трьох станах речовини: твердому, рідкому і газоподібному. Вчені відносили рідкі кристали чи до коллоидным розчинів, чи до эмульсиям. Наукове доказ було надано професором університету Карлсруе Отто Леманном (ньому. Otto Lehmann) після багаторічних досліджень, і навіть після появи у 1904 року написаної книжки «Рідкі кристали», відкриттю нема застосування.
- У 1963 р. американець Дж. Фергюсон (анг. James Fergason) використовував найважливіше властивість рідких кристалів — змінювати колір під впливом температури — щоб виявити невидимих простим оком теплових полів. Коли йому видали патент на винахід (U.S. Patent 3114836 (анг.)), інтерес до рідким кристалам різко зріс.
- У 1965 р. США зібралася Перша міжнародна конференція, присвячена рідким кристалам. У 1968 р. американські вчені створили принципово нові індикатори для систем відображення інформації. Принцип їхньої дії будується у тому, що молекули рідких кристалів, повертаючись в електричному полі, по-різному відбивають і пропускають світло. Під впливом напруги, яке подавали на провідники, упаяні в екран, ньому виникало зображення, що складається з мікроскопічних точок. І усе ж таки тільки після 1973 р., коли групу англійських хіміків під керівництвом Джорджа Грея (анг. George William Gray) синтезувала рідкі кристали з щодо дешевого та найдоступнішої сировини, ці речовини отримали стала вельми поширеною у різних пристроях.

Недавні дослідження

- У недавні часи відкриті звані колончатые фази, утворювані лише дискообразными молекулами, розташованими верствами друг на одному як багатошарових колон, з паралельними оптичними осями. Нерідко їх називають «рідкими нитками», вздовж яких молекули мають трансляційними ступенями свободи. Цей клас сполук був передвіщений академіком Л. Д. Ландау, а відкритий лише 1977 Чандрасекаром. Схематично характер упорядкованості рідких кристалів названих типів представлений малюнку.
- У ЖК незвичні оптичні властивості. Нематики і смектики — оптично одноосные кристали. Холестерики внаслідок періодичного будівлі сильно відбивають світ у видимій ділянці спектра. Бо у нематиках і холестериках носіями властивостей є рідка фаза, вона легко деформується під впливом зовнішнього впливу, бо як крок спіралі в холестериках дуже чутливий до температурі, то, отже, і відбиток світла різко змінюється з температурою, наводячи зміну кольору речовини.
- Ці явища широко використовують у різних додатках, наприклад, перебування гарячих точок в микроцепях, локалізації переломів і пухлин в людини, візуалізації зображення на інфрачервоних променях та інших.
- Характеристики багатьох электрооптических пристроїв, працівників лиотропных ЖК, визначаються анізотропією їх електропровідності, яка, своєю чергою, пов'язані з анізотропією електронної поляризуемости. Для деяких речовин внаслідок анизотропии властивостей ЖК питома електропровідність змінює свого знака. Наприклад, для н-октилоксибензойной кислоти вона просто проходить через нуль за нормальної температури 146° З, і пов'язують це з структурними особливостями мезофазы і з поляризуемостью молекул. Орієнтація молекул нематической фази, зазвичай, збігаються з напрямом найбільшої провідності.
- Усі форми життя однак пов'язані з діяльністю живою клітиною, багато структурні ланки якої нагадують структуру рідких кристалів. Маючи чудовими діелектричними властивостями, ЖК утворюють внутрішньоклітинні гетерогенні поверхні, вони регулюють стосунки між клітиною і довкіллям, і навіть між окремими клітинами і тканинами, повідомляють необхідну інертність складовим частинам клітини, захищаючи його від ферментативного впливу. Отже, встановлення закономірностей поведінки ЖК відкриває нові перспективи у розвитку молекулярної біології.