


ПРЕЗЕНТАЦІЯ НА ТЕМУ: РІДКІ КРИСТАЛИ ТА ЇХ ВИКОРИСТАННЯ

Зробив: учень 8-б класу

Скубій Олександр

ЗМІСТ:

- Відкриття рідких кристалів
 - Діелектричні властивості
 - Ефект пам'яті
 - Застосування рідких кристалів
 - Висновок
- 

ВІДКРИТТЯ РІДКИХ КРИСТАЛІВ

У 1888р ботанік Рейнитцер опублікував свої спостереження про поведінку при зміні температури синтезованого їм холестерілбензоната. Кристали цієї речовини плавилася при температурі $145,5 \text{ B}^\circ \text{ C}$, переходячи в каламутну рідину. Ця рідина при подальшому нагріванні ставала прозорою при $178,5 \text{ B}^\circ \text{ C}$ і з подальшим підвищенням температури залишалася незмінною. У процесі охолоджень в рідині з'являлася блакитнувата забарвлення при $178,5 \text{ B}^\circ \text{ C}$, яка швидко зникала, і рідина каламутніла. Коли температура досягала $145,5 \text{ B}^\circ \text{ C}$, знову з'являлася така забарвлення, після чого наступала кристалізація. Крім красивою забарвлення, він виявив у цієї речовини ще цілий ряд незвичайних властивостей. Холестерілбензонат плавився у дві стадії: спочатку утворювалася каламутна рідина, а при подальшому нагріванні - прозорий розплав. Каламутна рідина при спостереженні в поляризаційній мікроскоп виглядала як двофазна система. Одна фаза являла собою яскраво пофарбований фон, на якому ясно видно було "маслянисті борозенки - тоненькі струмочки іншої фази. Яскраво забарвлений фон, що змінює свій колір при нагріванні, до того ж володів подвійне променезаломлення і обертав площину поляризації світла. При охолодженні прозорого розплаву каламутна рідина виникала не відразу. Спочатку утворювалися зовнішні агрегати, які тільки при подальшому охолодженні переходили у фазу з "маслянистими борозенками".

ДІЕЛЕКТРИЧНІ ВЛАСТИВОСТІ

При накладенні електричного або магнітного поля рідкий кристал піддається своєрідною пружною деформації. Деформація мезофази в цілому неоднорідна, оскільки краї рідини прилеглі до скла і міцно зчеплені зі стінками, деформації не наражати. Найбільш ж віддалена від стінок посудини частина мезофази піддається найбільшій деформації. Своєрідність її полягає в тому, що кожен окремий елемент, наприклад молекула, піддається в першу чергу обертанню, а вже потім, може бути, і переміщенню, зникаючого від спостереження, так як зазвичай воно проводиться за допомогою поляризованого світла. Дослідження діелектричних властивостей рідких кристалів дозволяє виявити загальні закономірності, зумовлені дією електричних полів. Однорідно орієнтований препарат рідкого кристала поводить як одноосьовий кристал, в якому виявляється, за невеликим винятком, оптична і діелектрична анізотропія. Для нематических і смектических фаз (крім групи D смектической модифікації) оптична вісь збігається з переважним напрямком молекулярних осей і одночасно є напрямом максимальної поляризованості. У нематического стані орієнтовані рідкі кристали володіють діелектричної анізотропією, яка є результатом накладення позитивної поляризації зміщення (вздовж довжини молекули) з негативною поляризацією орієнтації (перпендикулярно оптичної осі). Величина діелектричної анізотропії визначається формулою:

ЕФЕКТ ПАМ'ЯТІ

Стан помутніння, викликане наявністю іонного струму в рідкому кристалі (явище динамічного розсіювання світла) зникає приблизно через 100 мс після зняття поля. Хейльмейер і Голдмахер помітили, що суміші нематиків з негативною діелектричної анізотропією з кількома масовими частками ефірів холестерину зберігають стан помутніння досить довго після зняття поля. Час, протягом якого зразок розсіює світло, коливається від декількох годин до декількох тижнів. Дуже важливим є те обставина, що стан молочного помутніння тонкого шару можна легко і швидко погасити, приклавши до зразка змінну напругу з частотою від 500 до 2000 Гц. Це явище було названо ефектом пам'яті.

ЗАСТОСУВАННЯ РІДКИХ КРИСТАЛІВ

Органічні матеріали все ширше впроваджуються в сучасну мікро-і оптоелектроніку. Досить згадати фото-і електронорезисти, застосовувані в літографічному процесі, лазери на органічних барвниках, полімерні сегнетоелектричні плівки. Одним з класичних прикладів, що підтверджують зазначену тенденцію, є рідкі кристали. Нематическіе рідкі кристали сьогодні не мають конкурентів серед інших електрооптичних матеріалів з точки зору енергетичних витрат на їх комутацію. Оптичними властивостями рідкого кристала можна керувати безпосередньо з мікросхем, використовуючи потужність в діапазоні мікروات. Це - прямий наслідок структурних особливостей рідких кристалів. У індикаторі годин, калькуляторів, електронних переключачів або рідкокристалічному плоскому телевізійному екрані здійснюється один і той же основний процес. Завдяки великій анізотропії діелектричної проникності досить слабке електричне поле створює помітний обертальний момент, що діє на директор (такий момент в ізотропній рідині не виникає). Через малу в'язкість цей момент призводить до переорієнтації директора (оптичної осі), чого не сталося б у твердій речовині. І нарешті, цей поворот призводить до зміни оптичних властивостей рідкого кристала. Рідкокристалічні телевізори. Створення телевізорів з рідкокристалічними екранами стало новою історичною віхою застосування рідких кристалів (LCD). Телевізори цього типу стають доступнішими для покупців, тому що відбувається регулярно зниження цін, через вдосконалення технологій виробництва. Екран LCD - це екран просвітлого типу, тобто екран, який підсвічується із зворотного боку лампою білого кольору, а осередки основних кольорів (RGB - червоний, зелений, синій), розташовані на трьох панелях відповідних кольорів, пропускають або не пропускають через себе світло залежно від прикладеної напруги.

ВИСНОВОК

Про існування рідких кристалів стало відомо порівняно давно, проте багато експерименти, які можна було провести тридцять років тому, проведені тільки зараз. Важливість їх потенційних додатків до термографії і електрооптичним дисплеям була зрозуміла лише десять років тому. Дослідження останніх років показали, що структура рідкого кристала надзвичайно рухлива, лабільна: досить невеликих зовнішніх впливів, щоб вона змінилася, а це відразу ж призводить до зміни макроскопічних властивостей речовини. Отже, рідкі кристали є унікальним матеріалом, властивості якого можна змінювати, використовуючи управляючі дії. Рідкі кристали прибрали величезну роль в науці і техніці. Великий інтерес рідкі кристали являють для радіоелектроніки і оптоелектроніки. Зараз налагоджений промисловий випуск рідкокристалічних індикаторів для годинника, мінікалькуляторів і т. д. Відмінною їх особливістю є надзвичайно мала споживана потужність, низькі керуючі напруги, що дозволяє поєднувати індикатори з мініатюрними електронними пристроями, полегшуючи можливість застосування мініатюрних джерел живлення з тривалим терміном їх роботи.