

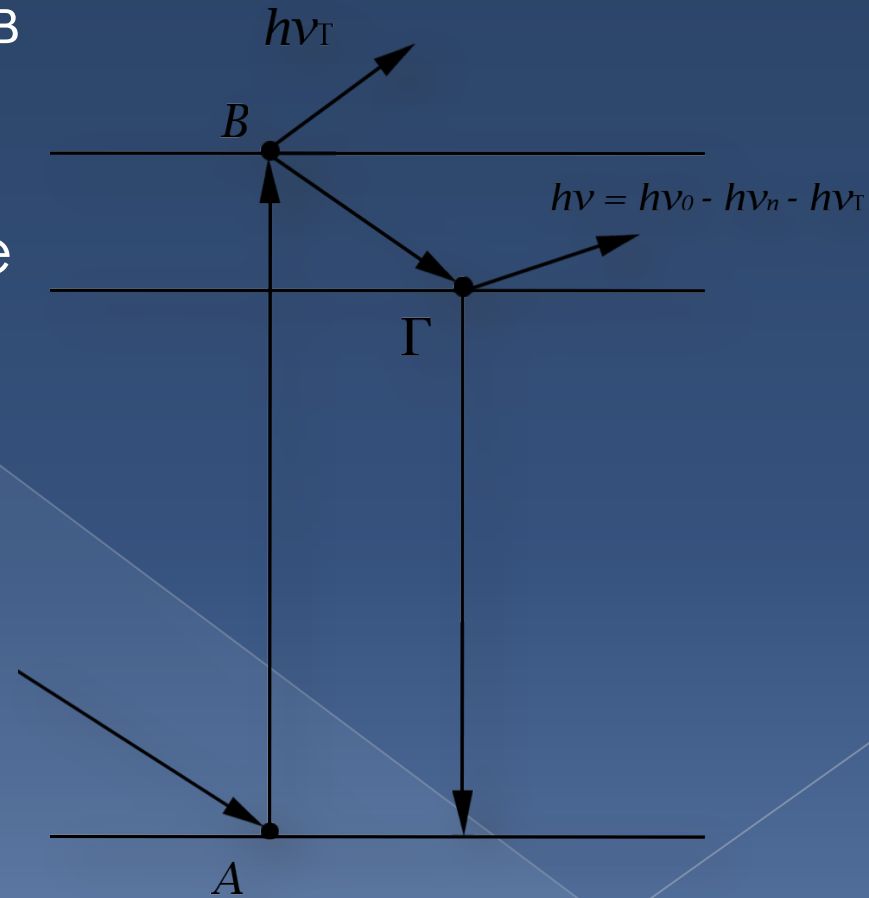
ЛЮМІНЕСЦЕНЦІЯ

Мірус Настя

Що це таке?

Люмінесценцією називається світіння речовини, що виникає в процесі перетворення поглинутої ним енергії - в оптичне випромінювання. Дане світіння не викликане безпосередньо нагріванням речовини.

Механізм явища пов'язаний з тим, що під впливом внутрішнього або зовнішнього джерела, в речовині збуджуються атоми, молекули або кристали, які потім випускають фотони.



Щоб речовина могла люмінесцирувати, його спектри повинні бути дискретними, тобто енергетичні рівні атомів повинні бути відокремлені один від одного зонами заборонених енергій. З цієї причини метали в твердому і в рідкому стані, що володіють безперервним енергетичним спектром, що не люмінесцирують зовсім.



Світіння моря від морських світлячків

Механізми збудження люмінесценції

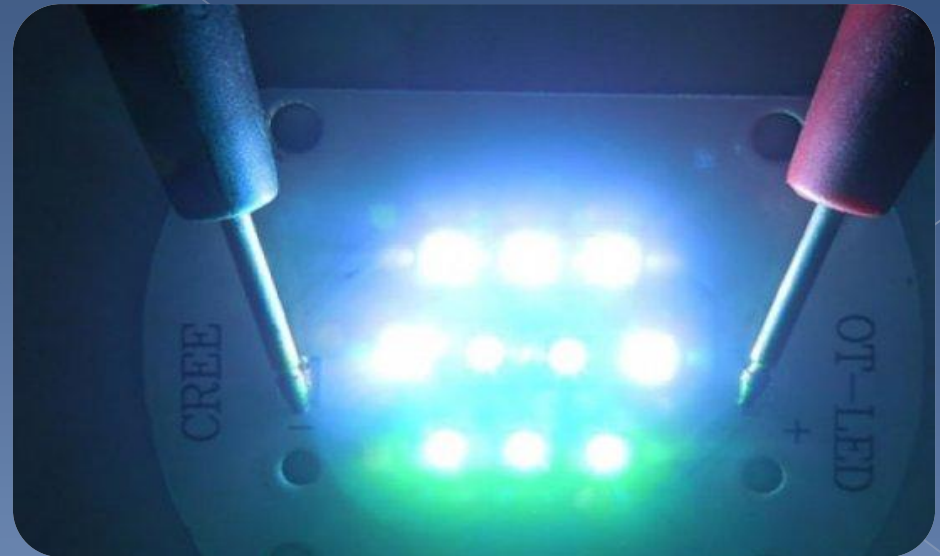
Існують різні механізми збудження люмінесценції, відповідно до яких люмінесценція буває декількох видів:

- Фотолюмінесценція - збуджується світлом видимого і ультрафіолетового діапазону.
- Хемілюмінесценція - збуджується хімічною реакцією.
- Катодолюмінесценція - збуджується катодними променями (швидкими електронами).
- Сонолюмінесценція - збуджується в рідині ультразвуковою хвилею.
- Радіолюмінесценція - збуджується іонізуючим випромінюванням.

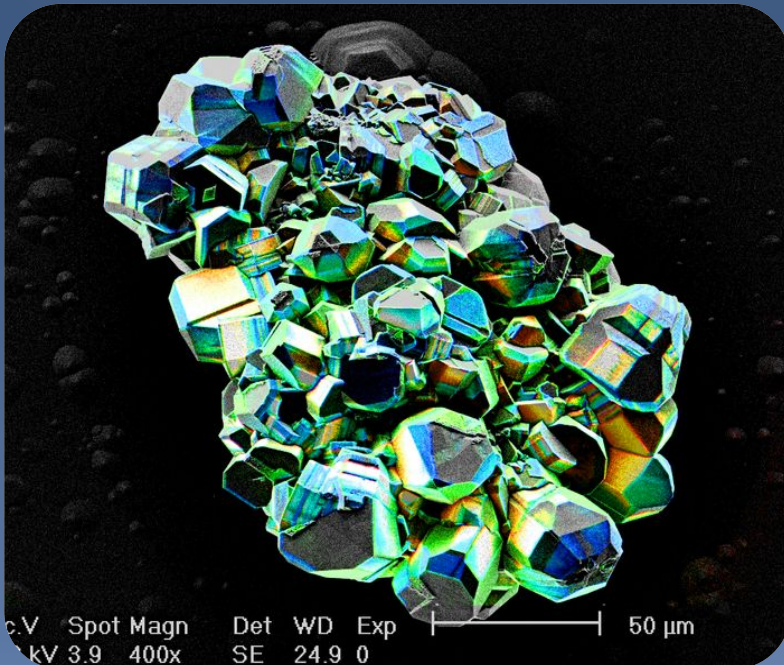
- Тріболюмінесценцією - збуджується розтиранням, розчавленням або розколюванням люмінофорів, причому в даному випадку світло розряду збуджує фотолюмінесценцію.
- Біоломінесценція - світіння живих організмів, що досягається ними самостійно або за допомогою інших учасників симбіозу.
- Електролюмінесценція - збуджується електричним струмом, що пропускається через люмінофор.
- Кандолюмінесценція - краплинне світіння.
- Термолюмінесценція - збуджується нагріванням речовини.

Застосування люмінесценції в джерелах світла

Люмінесцентними джерелами світла називають такі, чиє світіння засноване на явищі люмінесценції. Так, все газорозрядні лампи відносяться до люмінесцентних джерел і до джерел змішаного випромінювання. У фотолюмінісцентних лампах світіння створюється люмінофором, які порушуються випромінюванням електричного розряду.



Білі світлодіоди зазвичай виготовляють на базі синього кристала InGaN і жовтого люмінофора. Застосовувані більшістю виробників жовті люмінофори - це модифікація ітрій-алюмінієвого граната, легovanого церієм з валентністю три.



Кристал InGaN



Судячи по спектру люмінофора застосовуваного в світлодіодах Cree, крім ітрій-алюмінієвого граната до складу люмінофора білого світлодіода додають люмінофор з максимумом випромінювання, зсунутим в червону область.



Світлодіод Cree



Люмінофор

Люмінофор зазвичай наносять прямо на кристал світлодіода, який сильно розігрівається. Інші фактори впливу на люмінофор позначаються на терміні їх служби менш виражено.

Старіння люмінофора призводить не тільки до зниження яскравості світлодіода, а й до зміни відтінку одержуваного світла. При значній деградації люмінофору стає добре помітний синій відтінок світіння.



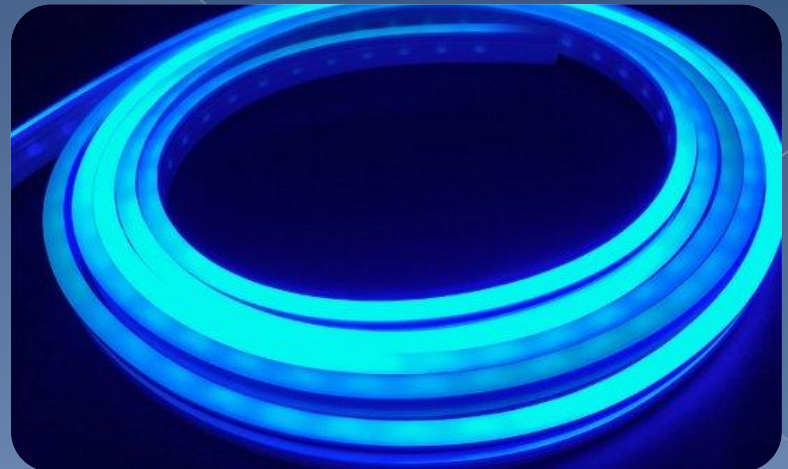
Це пов'язано з мінливими властивостями люмінофора, і з тим, що в спектрі починає домінувати власне випромінювання світлодіодного чіпа. З впровадженням технології ізольованого шару люмінофора, вплив температури на швидкість його деградації знижується.



Інші застосування люмінесценції

У фотоніці найбільше застосовуються перетворювачі і джерела світла, в основі яких електролюмінесценція і фотолюмінісценція: світлодіоди, лампи, лазери, люмінесцентні покриття і т. д. - це якраз та область, в якій люмінесценція служить дуже широко.

Крім того спектри люмінесценції допомагають вченим в дослідженні складу і структури речовин. Методи люмінесценції дають можливість визначити розміри, концентрацію і просторовий розподіл наночастинок, а також час життя збуджених станів нерівноважних носіїв заряду в напівпровідникових структурах.



Висновок

Отже, люмінесценція – одне з найважливіших відкриттів у науці, яке застосовується у всіх сферах нашого життя.

