ПРОЕКТ
НА ТЕМУ
Люмінесце
ія

Люмінесце́нція **— відмінне від теплового світіння збудженої речовини. Інша назва – холодне світло. Вперше люмінесценція була описана в XVIII ст.**

Luminol та гемоглобін

Спочатку явище люмінесценції використовувалося при виготовленні світних фарб і світлових складів на фосфору, для нанесення на шкали приладів, призначених для використання в темряві. хімічних речовин.

Особливої уваги люмінесценція не приваблювала аж до 1948, коли радянський вчений С. І. Вавилов на сесії Верховної ради запропонував почати виготовлення економічних *люмінесцентних ламп* і використовувати люмінесценцію в аналізі.

Загальна характеристика

Речовина, у якій спостерігається люмінесценція, називається люмінофором. Люмінесцентне випромінювання виникає за рахунок квантових переходів атомів, іонів, молекул зі збудженого стану в основний чи менш збуджений, тому кожен атом, іон чи молекула-люмінофора є центром люмінесценції.

Omphalotus nidiformis

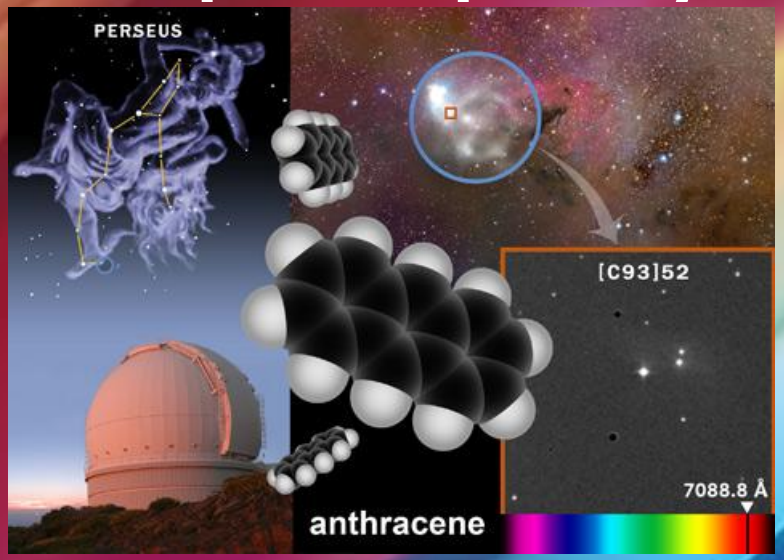
Світяться при вимкнутому світлі

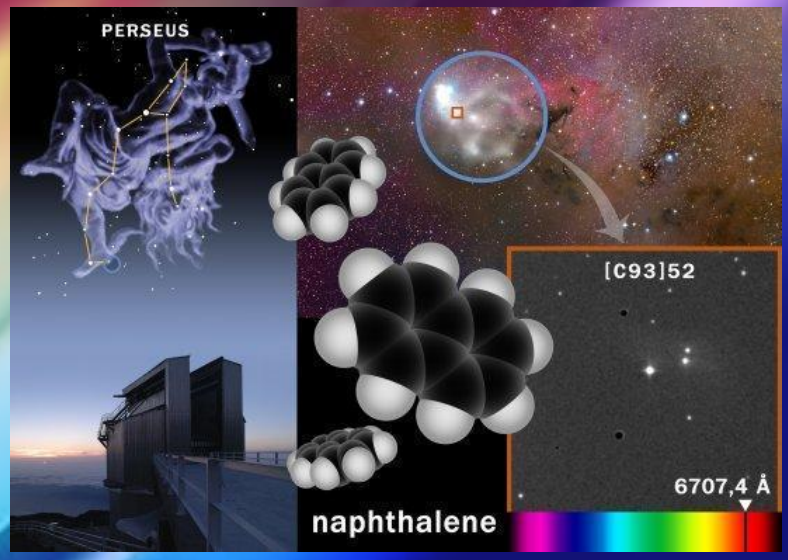
Важливою особливістю люмінесценції є те, що вона здатна виявлятися при значно нижчих температурах, тому що не використовує теплову енергію випромінюючої системи. За цей люмінесценцію часто називають "холодним свіченням".

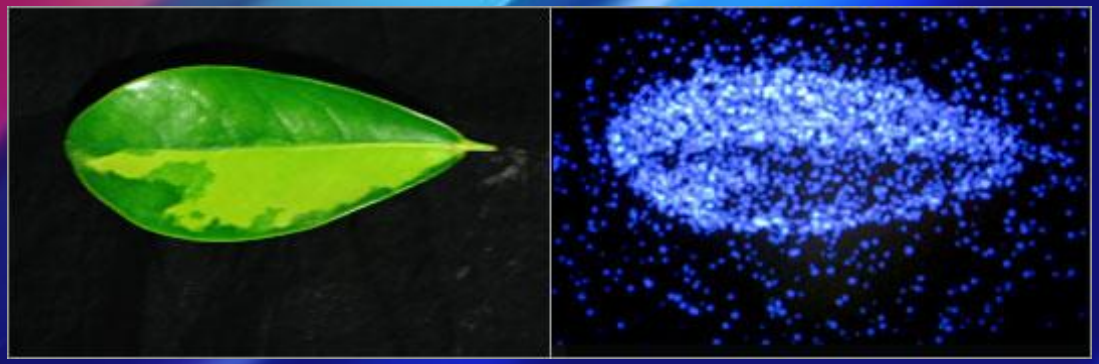
Критерій тривалості, введений Вавіловим, дозволяє відокремити люмінесценцію від інших видів нетеплового випромінювання: розсіювання та відбиття світла, *комбінаційного розсіяння, випромінювання Черенкова.* Тривалість їх менше періоду коливання світлової хвилі (тобто $<10^{-10}$ с).

Фізична природа люмінесценції полягає в випромінювальних переходах електронів атомів або молекул зі збудженого стану в основний. При цьому причиною первісного їх порушення можуть служити різні чинники: зовнішнє випромінювання, температура, хімічні реакції і ін.

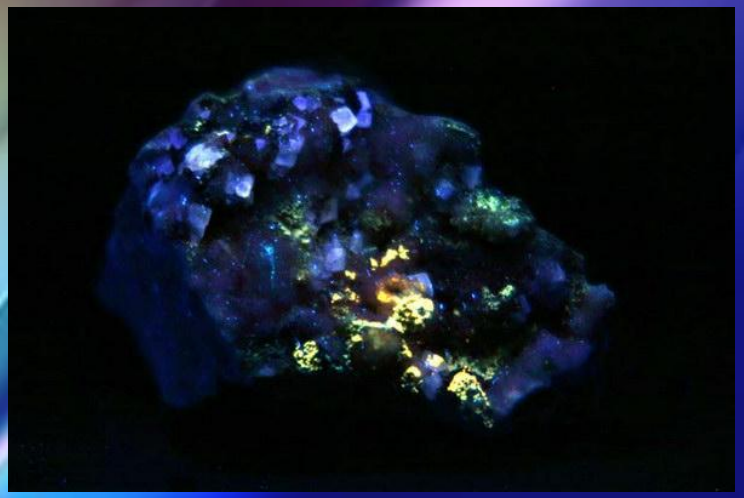
Речовини, які мають делокалізовані електрони (зв'язані системи), мають найсильнішу люмінесценцію. *Антрацен, нафталін, білки,* що містять ароматичні амінокислоти, багато пігментів рослин і зокрема хлорофіл, а також ряд лікарських препаратів мають яскраво виражену здатність до люмінесценції.





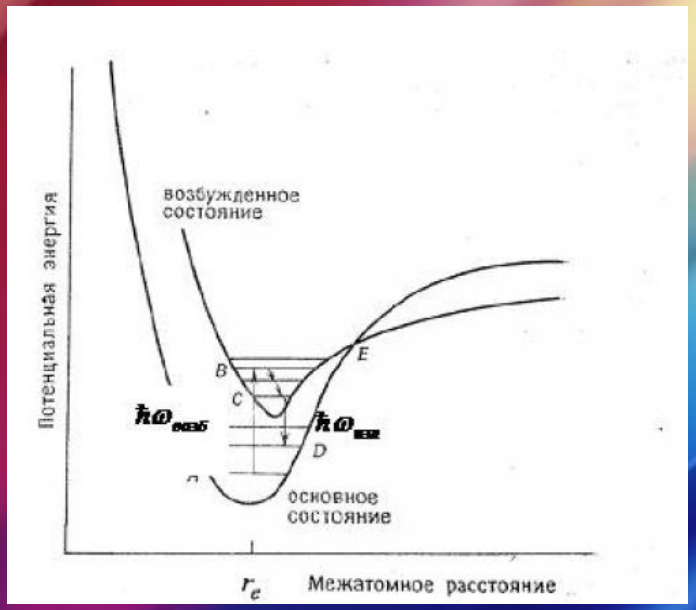


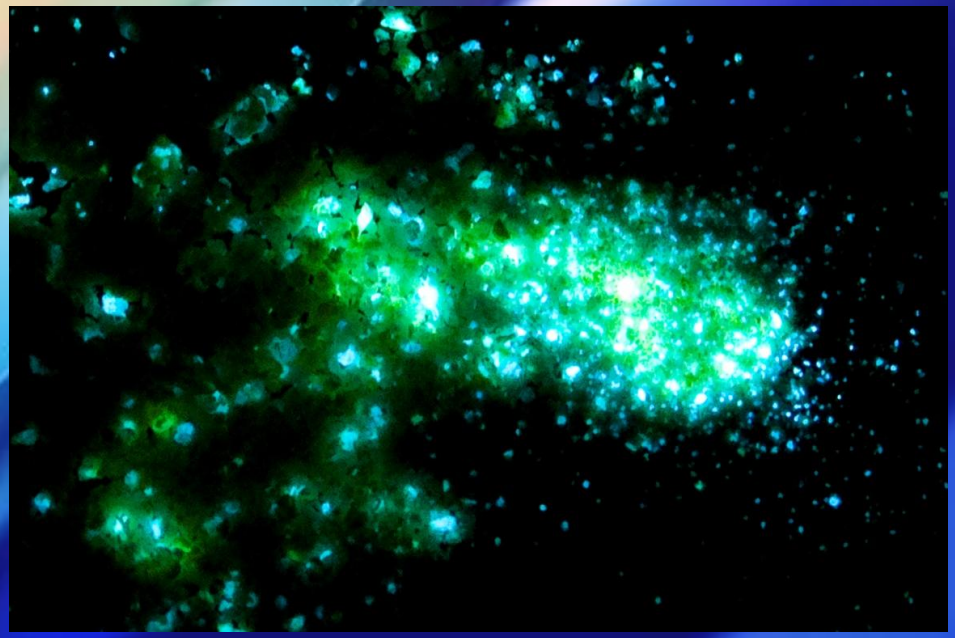
Багато форм природної люмінесценції були відомі людям дуже давно. Наприклад, світіння комах (світлячки), світіння морських риб і планктону, полярні сяйва, світіння мінералів гниючого дерева і інших розкладаються органічних речовин. В даний час до природних форм додалося багато штучних способів збудження люмінесценції.



ПРИРОДА ЯВИЩА

При збудженні речовини тим чи іншим способом, її молекули (у випадку газу чи рідини) переходять у високоенергетичні квантові стани. У випадку напівпровідників електрони переходять із валентної зони у вільні стани зони провідності, залишаючи у валентній зоні дірку. Збуджений стан може випромінити *фотон* негайно, повернувшись у основний стан або ж втратити частину енергії в результаті зіткнень. Процеси поступової втрати енергії збудженою частинкою називаються *релаксацією.*

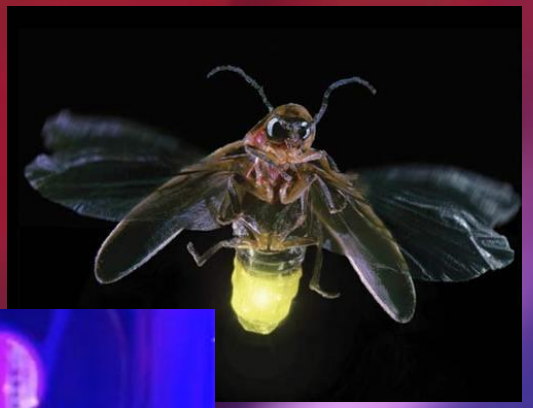


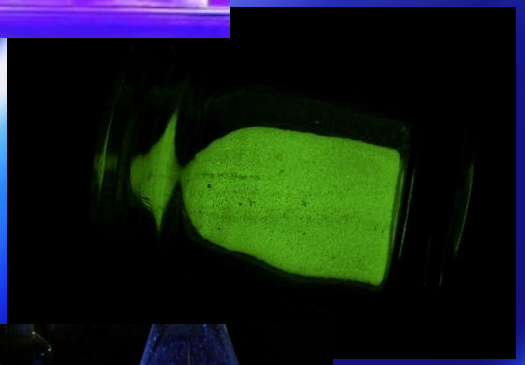


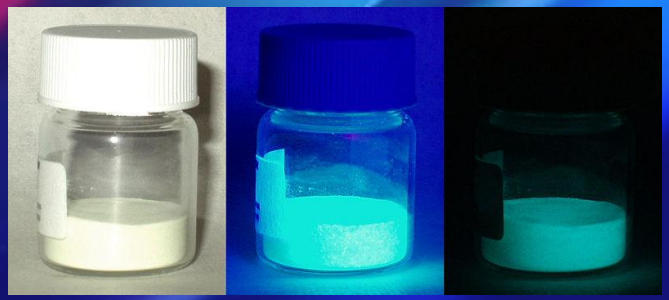
Релаксація продовжується, доки збуджена частка не прийде до стану, коли подальша поступова втрата енергії неможлива. Такі стани характерні для кожної речовини й визначають спектр люмінесценції. Збудження може існувати в такому стані лише певний час, а потім відбувається перехід до основного стану, який супроводжується випромінюваннями кванта світла — *фотону*. Кожен люмінофор характеризується своїм спектром люмінесценції, на який майже не впливає спосіб збудження.

Типи люмінесценції

- фотолюмінесценція - світіння під дією світла (видимого і УФ-діапазону). Вона, в свою чергу, ділиться на
  - флуоресценцію (час життя 10^{-9} -10^{-6} с);
  - фосфоресценцію (10^{-3} -10 с);
- хемілюмінесценція - світіння, що використов… енергію хімічних реакцій;
- катодолюмінесценція - викликана опроміненн… швидкими електронами (катодними променями);
- сонолюмінесценция - люмінесценція, спричине…а звуком високої частоти;
- рентгенолюмінесценція - світіння під дією рентгенівських променів.
- електролюмінесценція - виникає при пропущенні електричного струму через певні типи люмінофорів.







Використання: широко використовують в електропроменевих приладах, світлотехніці, дефектоскопії та люмінесцентному аналізі, при люмінесцентній сепарації корисних копалин. Люмінесценція мінералів є їх важливою діагностичною ознакою.

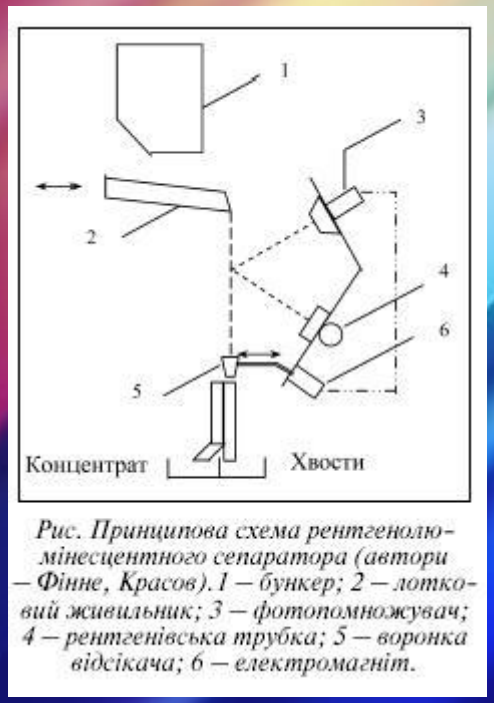
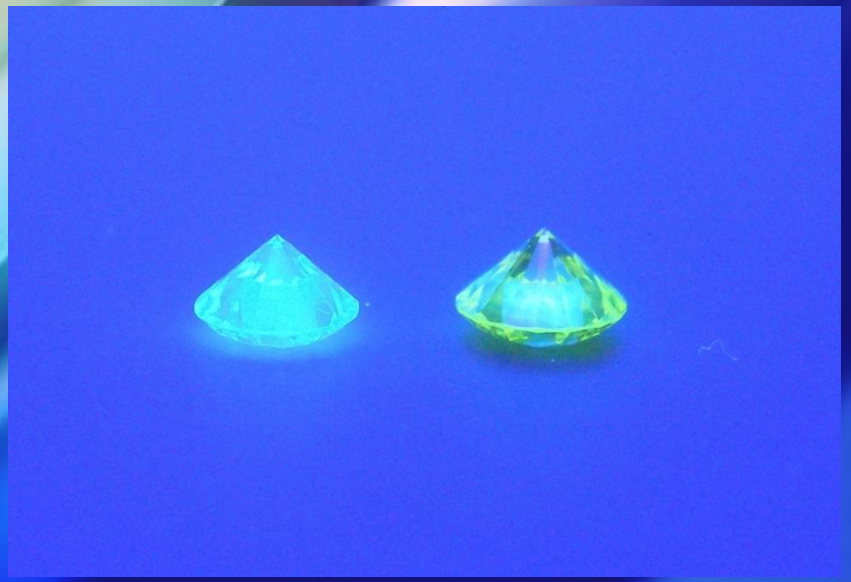


Рис. Принципова схема рентгенолюмінесцентного сепаратора (автори – Фінне, Красов). 1 – бункер; 2 – лотковий живильник; 3 – фотопомножувач; 4 – рентгенівська трубка; 5 – воронка відсікача; 6 – електромагніт.



Зліва - люмінесценція діаманта, справа - синтетичного огранованого алмазу

ДЖЕРЕЛ

- http://znaimo.com.ua/%D09B%D1%8E%D0%BC%D1%96%D0%BD%D0%B5%D1%81%D1%86%D0%B5%D0%BD%D1%86%D1%96%D1%8F

- http://uk.wikipedia.org/wiki/%D0%9B%D1%8E%D0%BC%D1%96%D0%BD%D0%B5%D1%81%D1%86%D0%B5%D0%BD%D1%86%D1%96%D1%8F