

для практич. целей. Различают органич. Л. и неорганич. Л. По типу возбуждения и соответственно областям применений Л. делят на фото-, катодо-, электро-, рентгено-, хемилюминофоры и т. п.

Состав и методика синтеза Л., а также вид и условия их возбуждения (темпера, интенсивность возбуждения и т. д.) обычно существенно сказываются на кинетике происходящих в них процессов, а тем самым и на осн. характеристиках люминесценции (спектральном составе излучения, эффективности преобразования энергии, длительности послесвечения). Лишь в нек-рых фотолюминофорах реализуется механизм внутрицентральной люминесценции, т. е. механизм, при к-ром все процессы от поглощения энергии возбуждения до испускания квантов света происходят в пределах одного и того же центра люминесценции. В большинстве же Л. (напр., в кристаллофосфорах) при неоптич. способах возбуждения (а иногда и при фотовозбуждении) возникновению свечения предшествуют разл. процессы переноса энергии возбуждения, наличие к-рых, а также процессов размножения элементарных возбуждений или суммирования их энергии приводит к ещё более сильной зависимости характеристик люминесценции от энергетич. структуры Л.: существования в нём неск. сортов центров люминесценции и тушения, образованных специально вводимыми или неконтролируемыми примесями, а также структурными дефектами (напр., вакансиями и межузельными ионами в кристаллофосфорах). Поэтому, чтобы устройства, в к-рых применяют Л., удовлетворяли технич. требованиям, должна строго соблюдаться технология синтеза Л.

В СССР ассортимент промышленных Л. насчитывает сотни марок и непрерывно расширяется. Процесс получения Л. состоит из неск. последоват. стадий: приготовления и очистки исходных реактивов, соосаждения полупродуктов, термич. обработки, очистки поверхности для удаления примесей и т. д. Концентрация тушащих примесей в конечном продукте не должна превышать 10^{-4} — 10^{-5} %.

Из неорганических Л. наиб. широко применяют кристаллофосфоры, к-рые используют в светотехнике, телевидении, измерит. технике (системах оптич. отображения информации), медицине, ядерной физике, квантовой электронике и т. д. К неорганич. Л. относятся также люминесцирующие стекла (в основном с добавками ионов редкоземельных элементов), к-рые применяют в качестве активных сред лазеров.

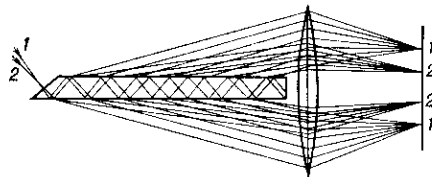
Органические Л. представляют собой сложные высокомолекулярные соединения: ароматич. углеводороды и их производные, гетероциклич. соединения, комплексные соединения атомов металлов с органич. лигандами и т. д. Механизм свечения органич. Л. обычно внутрицентральной. Нек-рые из них люминесцируют в растворах, другие — в кристаллич. состоянии. Растворы органич. Л. (красителей) применяют в качестве рабочего вещества в лазерах с перестраиваемой частотой (см. Жидкостные лазеры). Органич. Л. входят в состав флуоресцентных красок, к-рые благодаря сложению люминесцентного и отражённого поверхностно света обладают высокой яркостью. Пигменты на основе карбамид- и метаминформальдегидных смол применяют для окрашивания пластмасс и волокон, отбеливания тканей, бумаги и для разл. покрытий. Органич. Л. используют также в люминесцентной дефектоскопии, в молекулярной биологии и медицине для обнаружения и определения малых кол-в веществ. При этом особое значение приобретает применение небольших кол-в ок-рых органич. Л. (напр., флуоресцины, акридин жёлтый, мероцианины) в качестве меток и микросондов для изучения жизнедеятельности клеток, проницаемости мембран, межклеточных взаимодействий, установления границ поражения тканей, транспорта лекарственных препаратов или отравляющих веществ в живых организмах.

Лит.: Фок М. В., Введение в кинетику люминесценции кристаллофосфоров, М., 1964; Неорганические люминофоры, Л., 1975; Красовицкий В. М., Болотин Б. М., Органические люминофоры, 2 изд., М., 1984; Владимирцов Ю. А., Добрецов Г. Е., Флуоресцентные зонды в исследовании биологических мембран, М., 1980.

Ю. П. Тимофеев.

ЛЮММЕРА — БРОДХУНА КУБИК — см. Кубик фотометрический.

ЛЮММЕРА — ГЕРКЕ ПЛАСТИНКА — многолучевой оптич. интерферометр, представляющий собой плоскопараллельную пластинку из стекла или кварца, обработанную с высокой степенью точности. При последоват. отражениях от поверхностей пластинки (рис.)



часть исходного луча, преломляясь, выходит из неё. При этом образуются лучи параллельных лучей, обладающие пост. разностью хода по отношению друг к другу, к-рые интерферируют в фокальной плоскости собирающей линзы, поставленной на их пути. Изобретена О. Люммером (O. Lummer) и Э. Герке (E. Gehrcke).

Лит. см. при ст. Интерферометр.

ЛЮТЕЦИЙ (Lutetium, Lu), — хим. элемент III группы периодич. системы элементов, ат. номер 71, ат. масса 174,967, относится к лантаноидам. Природный Л. состоит из смеси стабильного ^{175}Lu (97,41%) и слабо β -радиоактивного ^{176}Lu ($T_{1/2} = 3,6 \cdot 10^{10}$ лет). Электронная конфигурация внеш. оболочек $5s^2 4f^6 d^1 6s^2$. Энергии последоват. ионизации равны 5,426; 13,9; 20,960 и 45,19 эВ. Кристаллохим. радиус атома Л. 0,174 нм, иона Lu^{3+} 0,080 нм. Значение электроотрицательности 1,14.

В свободном виде — серебристо-белый металл. Обладает гексагональной плотноупакованной решёткой, параметры к-рой $a = 0,3505$ и $c = 0,5553$ нм. Плотн. 9,84 кг/дм 3 , $t_{пл} = 1663$ °C, $t_{кип}$ ок. 3412 °C. Теплоёмкость $c_p = 26,56$ Дж/(моль·K), теплота плавления 18,85 кДж/моль, теплота кипения 356,6 кДж/моль. Уд. сопротивление 0,68 мОм·м (25 °C). Л. парамагнитен, магн. восприимчивость $+0,102 \cdot 10^{-9}$. Тв. по Виккерсу (для литого Л.) 1,15 ГПа.

В соединениях проявляет степень окисления +3. Может применяться как геттер в эл.-вакуумной технике. На ядрах искусств. нейтрондефицитного ^{151}Lu впервые наблюдали испускание протонов из осн. состояния. В качестве радиоакт. индикатора наиб. удобен β -радиоактивный ^{177}Lu ($T_{1/2} = 6,71$ сут).

С. С. Бердников.

ЛЯВА ВОЛНЫ — поверхностные акустические волны с горизонтальной поляризацией, к-рые распространяются на границе твёрдого полупространства с твёрдым слоем.

ЛЯМБДА-УДВОЕНИЕ (РАСЩЕПЛЕНИЕ) УРОВНЕЙ ЭНЕРГИИ МОЛЕКУЛ — слабое расщепление на два уровня каждого электронно-колебательно-вращательного энергетич. уровня молекулы с неравными нулю квантовыми числами Λ и J (см. Молекула). Число Λ описывает проекцию момента кол-ва движения электронной оболочки L на электрнич. ось молекулы Z , J — вращательное квантовое число молекулы. При $\Lambda \neq 0$ проекция L на вектор Z может располагаться в двух противоположных направлениях: вдоль и против Z . При отсутствии вращения молекулы как целого ($J = 0$) оба состояния имеют равную энергию (состояния вырождены). Вырождение снимается вращением молекулы. При $\Lambda \neq 0$ электронное облако молекулы не является сферически-симметричным. При $\Lambda = 1$, когда асим-