

уд. теплоёмкость $c_p = 25,3$ Дж/моль·К, его тепло-та плавления $6,7$ кДж/моль, теплота испарения 30 кДж/моль, темп-ра Дебая 89 К. Уд. электрич. со-противление $8 \cdot 10^{-2}$ Ом·м (при 0°C), термич. коэф. электрич. сопротивления $0,6 \cdot 10^{-3}$ К $^{-1}$. С. — полупровод-ник, ширина запрещённой зоны серого С. $1,8$ эВ, аморф-ного С. (в виде плёнки) — $2,2$ — 63 эВ. Твёрдый С. диа-магнетик, пары С. парамагнитны. Диэлектрич. прони-цаемость аморфного С. $6,24$ (при 290 К). Тв. по Бринел-лю серого С. ~ 750 МПа, модуль нормальной упруго-сти при растяжении $10,2$ ГПа, модуль сдвига $6,6$ ГПа.

В соединениях проявляет степени окисления -2 , $+4$ и $+6$. Химически активен, по свойствам аналогичен S. Пары С. содержат молекулы разл. состава, между к-рыми может установиться равновесие: $\text{Se}_2 \rightleftharpoons \text{Se}_4 \rightleftharpoons \text{Se}_6 \rightleftharpoons \text{Se}_8$. С. и его соединения ядовиты.

Из С. изготавливают выпрямители, его применяют в полупроводниковой электронике. Высокие фото-электрич. свойства используют в селеновых фоторезис-торах. Путём введения С. в стёкла создают оптич. материалы, поглощающие ИК-излучение. С. применяют также в металлургии, в резинотехн. пром-сти и для др. целей. В качестве радиоакт. индикатора служит ^{76}Se (электронный захват, $T_{1/2} = 119,8$ сут).

С. С. Вердомосов.

СЕМИНВАРИАНТЫ — то же, что кумулянты.

СЕНА ЭФФЕКТ (эстафетное движение ионов) — пере-нос заряда при движении атомных ионов в собств. газе, определяющийся резонансной *перезарядкой иона* на собств. атоме. Установлен Л. А. Сеной в 1947. Обычно сечение этого процесса значительно превосходит сече-ние упругого рассеяния иона на атоме, упругое рассея-ние несущественно в переносе заряда. При небольших напряжённостях E внеш. электрич. поля, когда на-правленная скорость ионов значительно превышает тепловую скорость атомов, перенос заряда носит эста-фетный характер. А именно: после очередной перезаряд-ки ион практически останавливается, т. к. приоб-ретает скорость атома, на к-ром произошла перезаряд-ка. Далее вновь образовавшийся ион ускоряется во внеш. электрич. поле до следующей перезарядки. В сильных электрич. полях скорость эстафетного на-правленного движения ионов пропорц. $(E/p)^{1/2}$, а в слабых — E/p (p — давление газа).

Лит.: С е н а Л. А., Столкновения электронов и ионов с ато-мами газа, Л.—М., 1948; С м и р н о в В. М., Физика слабо-ионизованного газа в задачах с решениями, 3 изд., М., 1985.

В. М. Смирнов.

СЕН-ВЕНАНА ПРИНЦИП в теории упруго-сти — принцип, согласно к-рому уравновешенная система сил, приложенная к к.-л. части поверхности однородного упругого тела, вызывает в нём напряже-ния, быстро убывающие по мере удаления от этой ча-сти. На расстояниях, бльших макс. линейных разме-ров области приложения нагрузок, напряжения и де-формации оказываются пренебрежимо малыми. Т. о., С.-В. п. устанавливает локальность эффекта самоурав-новешенных внеш. нагрузок. Сформулирован А. Сен-Венаном (A. Saint-Venant) в 1855.

Часто пользуются др. редакцией С.-В. п., а именно: если усилия, действующие на небольшую часть упру-гого тела, заменить другой, статически эквивалент-ной системой усилий (т. е. системой, имеющей ту же равнодействующую и тот же момент, что и заданная сила), действующей на ту же часть поверхности тела, то изменение в напряжённом состоянии произойдёт лишь в непосредств. близости к области приложения нагрузки; в точках же упругого тела, удалённых от места приложения усилий на расстояния, достаточно большие по сравнению с линейными размерами той по-верхности, к к-рой они приложены, влияние перерас-пределения усилий будет ничтожно. Т. о., С.-В. п. позволяет один граничные условия (действующие силы) заменять другими (напр., более удобными для статич. расчёта) при условии, что равнодействующая и гл. момент новой заданной системы сил сохраняют свои

значения. С.-В. п. применяется также при наличии упругопластич. деформаций.

Лит.: Т и м о ш е н к о С. П., Г у д ь е р Д. Ж., Теория упругости, пер. с англ., М., 1975.

СЕНСИБИЛИЗАТОРЫ (от лат. sensibilis — чувстви-тельный) — вещества, способствующие повышению чув-ствительности др. веществ к к.-л. внеш. воздействию. С., напр., являются атомы благородных металлов и т. н. полиметиновые красители, повышающие свето-чувствительность галогенного серебра в фотоматериалах в ДВ-области спектра. С. в *кристаллофосфорах* служат атомы-доноры, поглощающие энергию возбуждения и передающие её безызлучательно атомам-акцепторам, в к-рых происходит излучат. переход (т. н. *сенсibiliзи-рованная люминесценция*).

СЕНСИБИЛИЗИРОВАННАЯ ЛЮМИНЕСЦЕНЦИЯ — люминесценция, возникающая в результате переноса энергии электронного возбуждения от одних оптич. центров (наз. донорами или сенсibiliзаторами энер-гии) к другим (наз. центрами свечения или акцеп-торами энергии). В результате такого переноса в оптич. центрах возбуждения люминесценции появляются но-вые, обычно более интенсивные полосы, обусловленные поглощением энергии в сенсibiliзир. центрах, тогда как спектр люминесценции определяется энергетич. структурой центров свечения. Поэтому спектральные, инерционные и поляризац. свойства С. л. существен-но отличаются от свойств обычной люминесценции; они сильно зависят от механизма переноса энергии возбуждения (резонансно-индукционный, обменный, рекомбинационный, кооперативный и т. д.), реализую-щегося в данной системе, от концентрации центров, их взаимного расположения и индивидуальных харак-теристик, а также условий возбуждения системы (напр., темп-ры).

С. л. наблюдается в разл. системах — порошкооб-разных кристаллофосфорах, молекулярных и диэлект-рич. (лазерных) кристаллах, стёклах с редкоземель-ными ионами, тонких плёнках, растворах красителей, газах — при повышении нек-рых критич. значений концентраций взаимодействующих центров. Она приме-няется для повышения эффективности использования возбуждающего излучения (в поликристаллич. люмино-форах для люминесцентных ламп, в т. н. миграционных лазерах и т. д.), для контроля или изучения взаимо-действия оптич. центров в разл. средах (напр., при люминесцентном анализе биол. объектов). Пáры оптич. центров подбирают таким образом, чтобы ионы сенс-ibiliзирующего вещества хорошо поглощали возбуж-дающее излучение, а ионы, образующие центры свече-ния, испускали излучение с необходимыми характе-ристиками. Так, в типичных сенсibiliзир. люмино-форах — сложных (напр., иттрий-скандий-галлиевых) гранатах — свет лампы накачки эффективно поглоща-ется ионами Cr^{3+} , а индуциров. переходы возникают в ионах Nd^{3+} , обладающих предпочтительной для гене-рации излучения четырёхуровневой системой. В люми-несцентных лампах используют, напр., пáры ионов Ce^{3+} — Mn^{2+} или Pr^{3+} — Mn^{2+} , в к-рых сенсibiliзи-рующий ион (Ce^{3+} или Pr^{3+}) хорошо поглощает узко-полосное УФ-излучение ртутного разряда и почти пол-ностью передаёт энергию возбуждения иону Mn^{2+} . В люминесцентном анализе находят применение пáры красителей (напр., теазол жёлтый и аурамин), позво-ляющие по соотношению интенсивностей полос акти-ватора и сенсibiliзатора замечать уже небольшие изме-нения взаимного расположения их молекул (на десят-ки Å), что, напр., делает возможным изучать динамику мышечных сокращений.

С. л. обычно сопровождается значит. уменьшением интенсивности люминесценции сенсibiliзирующих но-нов, так что общий квантовый выход люминесценции не увеличивается, а в большинстве случаев несколько понижается. Однако в нек-рых системах (напр., в сис-темах с редкоземельными ионами) при введении сенс-