

Средняя плотность вблизи основания Э. $\sim 10^{-15}$ — 10^{-16} г/см³, причём над освещённой Солнцем (дневной) стороной Земли она в неск. раз выше, чем над неосвещённой (ночной). Под действием космич. лучей, УФ- и рентг. излучения Солнца атм. газы в Э. ионизируются. У начала Э. отношение концентраций заряженных и нейтральных частиц близко к 1, а в верх. половине Э. газ почти полностью ионизован. Ионизованные частицы могут длительное время удерживаться магн. полем Земли, тогда как время нахождения внутри Э. нейтральных атомов Н и Не ограничено фотоионизацией. Нижняя и средняя части Э. в осн. состоят из атомов О, Н и Не; с увеличением высоты быстро растёт относит. концентрация лёгких газов. При низком уровне солнечной активности Э. выше 1500—2000 км почти полностью состоит из ионов Н, а при высоком — из ионов Не и Н. В зависимости от уровня солнечной активности газокинетич. темп-ра Э. ≈ 1500 —3000 К (чем выше активность, тем выше темп-ра); темп-ра слабо растёт с высотой.

Лит.: Атмосфера. Справочные данные, модели, [под ред. Ю. С. Седунова и др.], Л., 1991. С. М. Шметер.

ЭКЗОЭЛЕКТРОННАЯ ЭМИССИЯ — испускание электронов холодной металлич. поверхностью при механич. воздействии на неё и растрескивании. Открыта нем. физиком И. Крамером (I. Krammer) в 40-х гг. 20 в. Одно из объяснений Э. э. состоит в том, что энергия, необходимая для вылета экзоплетрона из металла, освобождается при переходе атома из слабо связанного состояния в более сильно связанное состояние на поверхности. Э. э. используется как показатель радиац. повреждений или радиац. облучения, а также при исследовании развития трещин в твёрдых телах, особенно по мере появления усталости, а также для изучения адсорбции и хим. реакций на поверхностях твёрдых тел.

Лит.: Рабинович Э., Экзоплетроны, пер. с англ., «УФН», 1979, т. 127, в. 1, с. 163.

ЭКРАНИРОВАНИЕ ПОЛЯ ЗАРЯДА — см. Дебаевский радиус экранирования.

ЭКСА... (от греч. хέξ — шесть, здесь — шестая степень тысячи) — приставка для образования наименований единиц, кратных 10^{18} исходных единиц. Обозначается Э, Е; напр., 1 Эм = 10^{18} м ≈ 100 световых лет.

ЭКСЕРГИЯ — термодинамич. ф-ция, определяющая работоспособность массы в поточной системе; макс. кол-во работы, к-рое может быть получено от поточной системы в обратном переходе её из исходного состояния в состояние равновесия с окружающей средой, имеющей пост. темп-ру T_0 , энтальпию H_0 и энтропию S_0 (при отсутствии др. источников теплоты, кроме окружающей среды). Э. является ф-цией состояния и определяется приращением энтальпии H и энтропии S ; она равна

$$\mathcal{E} = (H - H_0) - T_0(S - S_0),$$

где $H - H_0$ и $S - S_0$ соответственно приращение энтальпии и энтропии.

Для описания превращения подводимой к системе теплоты в работу иногда используют понятие Э. теплоты, \mathcal{E}_Q . Если в соответствующем термодинамич. цикле отвод теплоты Q происходит при темп-ре окружающей среды $T_0 = \text{const}$, то \mathcal{E}_Q определяется как площадь цикла в $T - S$ -диаграмме:

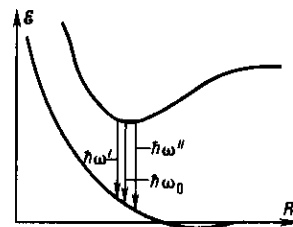
$$\mathcal{E}_Q = \int (1 - T_0/T) \delta Q.$$

Э. теплоты зависит от характера процесса подвода теплоты и, следовательно, не является ф-цией состояния.

Лит.: Исаев С. И., Курс химической термодинамики, М., 1975. Д. Н. Зубарев.

ЭКСИМЕРНЫЙ ЛАЗЕР — газовый лазер, работающий на электронных переходах эксимерных молекул (молекул, существующих только в электронно-возбуждённых состояниях). Зависимость потенц. энергии взаимодействия атомов эксимерной молекулы, находящейся в основном электронном состоянии, от межъядерного расстояния является монотонно спадающей ф-цией, что отвечает оттал-

киванию ядер. Для возбуждённого электронного состояния, являющегося верх. уровнем лазерного перехода, такая зависимость имеет минимум, определяющий возможность существования самой эксимерной молекулы (рис.). Время жизни возбуждённой эксимерной молекулы ограничено



Зависимость энергии ϵ эксимерной молекулы от расстояния R между составляющими её атомами X и Y ; верхняя кривая — для верхнего лазерного уровня, нижняя кривая — для нижнего лазерного уровня. Значения $\hbar\omega_0$, $\hbar\omega'$ и $\hbar\omega''$ соответствуют центру линии усиления активной среды, её красной и фиолетовой границам.

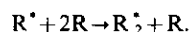
временем её радиац. распада. Поскольку ниж. состояние лазерного перехода в Э. л. опустошается в результате разлёта атомов эксимерной молекулы, характерное время к-рого (10^{-13} — 10^{-12} с) значительно меньше времени радиац. опустошения верх. состояния лазерного перехода, газ, содержащий эксимерные молекулы, является активной средой с усилением на переходах между возбуждёнными связанными и основным разлётным термами эксимерной молекулы.

Основу активной среды Э. л. составляют обычно двухатомные эксимерные молекулы — короткоживущие соединения атомов инертных газов друг с другом, с галогенами или с кислородом. Длина волны излучения Э. л. лежит в видимой или ближней УФ-области спектра. Ширина линии усиления лазерного перехода Э. л. аномально велика, что связано с разлётным характером нижнего термина перехода. Характерные значения параметров лазерных переходов для наиб. распространённых Э. л. представлены в таблице.

Параметры эксимерных лазеров

Эксимерная молекула	Длина волны в центре линии перехода, нм	Ширина линии усиления, нм
Ar ₂	126,1	8
Kr ₂	146,7	14
Xe ₂	172,0	20
ArF(B—X)	193,3	7
KrCl(B—X)	222,0	7
KrF(B—X)	248,4	15
XeBr(B—X)	281,8	1,0
XeCl(B—X)	308,0	12
XeF(B—X)	351,1	25
XeF(C—A)	485	100
XeO	540	25,0
KrO	558	1,5
ArO	558	4,0

Оптимальные параметры активной среды Э. л. соответствуют оптимальным условиям образования эксимерных молекул. Наиб. благоприятные условия для образования димеров инертных газов R₂* соответствуют диапазону давлений 10—30 атм, когда происходит интенсивное образование таких молекул при тройных столкновениях с участием возбуждённых атомов:



При столь высоких давлениях наиболее эфф. способ введения энергии накали в активную среду лазера связан с пропусканием через газ пучка быстрых электронов, к-рые теряют энергию преим. на ионизацию атомов газа. Конвер-