

КИСЛОРОД (Oxygenium), O, — хим. элемент VI группы периодич. системы элементов, ат. номер 8, ат. масса 15,9994 а. е. м. Природный K. состоит из трёх стабильных изотопов: ^{16}O (99,762%), ^{17}O (0,038%) и ^{18}O (0,200%). Ядра атомов ^{16}O содержат 8 протонов и 8 нейтронов и обладают особой устойчивостью; они являются самыми распространёнными ядрами земной коры. Тетраэдрич. атомный радиус K. (при координац. числе 4) равен 0,066 нм, октаэдрич. (координац. число 6) 0,074 нм, радиус иона O^{2-} 0,136 нм. Электронная конфигурация внеш. оболочки $2s^2p^4$. Энергии последоват. ионизации 13,618, 35,417 и 54,90 эВ. Средство к электрону 1,467 эВ. Значение электроотрицательности 3,50.

K. существует в виде двух простых веществ: собственно K. с молекулой O_2 и озона O_3 , к-рый образуется, напр., в электрич. разрядах в атмосфере. Молекулы O_2 достаточно устойчивы, энергия их диссоциации 493,6 кДж/моль (при 0 K), межъядерное расстояние 0,120735 нм. Энергия ионизации молекулы O_2 12,2 эВ, средство к электрону 0,94 эВ. В молекуле O_3 межъядерное расстояние 0,12717 нм, валентный угол O—O—O 116,78°. Озон неустойчив и легко распадается $\text{O}_3 \rightarrow \text{O}_2 + \text{O}$.

K. O_2 — бесцветный газ без запаха и вкуса; озон O_3 обладает синей окраской и имеет резкий запах. K. O_2 при 0 °C имеет теплоёмкость $c_p = 29,27$ Дж/моль·K, $c_v = 20,5$ Дж/моль·K, $t_{\text{кип}} = -192,98$ °C, $t_{\text{пл}} = -218,7$ °C. Твёрдый K. при темп-ре ниже $-249,3$ °C имеет ромбич. кристаллич. решётку (α -O, синие кристаллы), при темп-ре $-249,3$ °C переходит в β -O с ромбоэдрич. кристаллич. решёткой. При темп-ре выше $-229,4$ °C существует γ -O с кубич. кристаллич. решёткой. Плотность газообразного K. 1,42897 кг/м³ (при 0 °C и нормальном давлении), жидкого — 1,1321 кг/дм³ (при $t_{\text{кип}}$), твёрдого — 1,46 кг/дм³ (при $-252,7$ °C). Критич. темп-ра — 118,84 °C, критич. давление 4,97 МПа, теплота испарения 6,82 кДж/моль, теплота плавления 0,443 кДж/моль. При 0 °C теплопроводность 24 мВт/м·K, диэлектрич. проницаемость 1,000547, вязкость 18,9 мкПа·с. Парамагнитен, магн. восприимчивость $\chi = 107,8 \cdot 10^{-9}$ (при 20 °C). Растворимость K. в 1 м³ воды при нормальном давлении 0,031 м³ (20 °C) и 0,049 м³ (0 °C).

В соединениях K. проявляет степень окисления -2 , реже -1 . Обладает высокой реакц. способностью (хим. активность O_3 выше, чем O_2) и образует соединения почти со всеми хим. элементами. Бинарные соединения, в к-рых атомы K. не связаны между собой, наз. оксидами (CaO , SO_2 и др.). Соединения, содержащие группировку O—O, наз. пероксидами (напр., пероксид водорода H_2O_2). Хим. реакции с участием K. (реакции окисления) обычно сопровождаются выделением большого кол-ва тепла.

K. используют для интенсификации разл. процессов (напр., при выплавке стали). Жидкий K. служит окислителем ракетного топлива, его применяют при изготовлении взрывчатых веществ. Озон ядовит, способен сильно раздражать глаза и дышать. пути. Находит применение искусств. β -радиоактивный нуклид ^{19}O ($T_{1/2} = 27$ с).

Лит.: Кислород. Справочник, под ред. Д. Л. Глизианенко, ч. 1—2, М., 1967. С. С. Бердонос.

КИСТЕВОЙ РАЗРЯД — форма *коронного разряда*, по внеш. виду напоминающая кисть (рис. 1). K. р. наблюдается в воздухе при давлениях около атмосферного и выше у электродов с острыми выступами.

Причины возникновения кистеобразного свечения разные. В случае положительно заряженного острого кисть разряда представляет из себя интегральную картину свечения отдельных, чередующихся во времени *коронных стримеров* (рис. 2), возникающих у острого и распространяющихся со скоростью 10^7 см/с и выше в сторону слабого поля, где они затухают. В этих условиях K. р. является разновидностью стримерной короны, к-рая при распространении стримеров до проти-

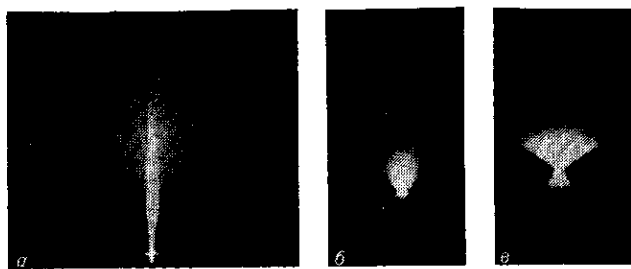
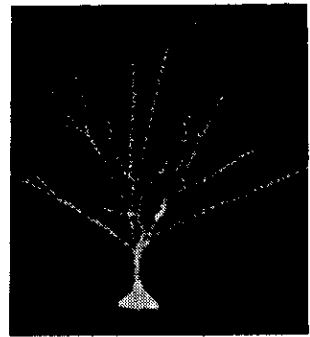


Рис. 1. Кистеобразные формы коронного разряда в атмосферном воздухе. Остриё с гиперболической вершиной (радиус кривизны 1,5 мм): а — потенциал острого +25 кВ, стримерная корона; б — потенциал острого —25 кВ, отрицательная корона в режиме тричелевских импульсов; в — потенциал острого —60 кВ, отрицательная корона в непрерывном режиме.

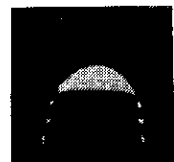
воположного электрода может перерасти в искровой пробой, а при подавлении стримеров (напр., сильной внеш. ионизацией) возникает непрерывная вспышечная корона (рис. 3). В случае отрицательно заряженного острого свечение коронного разряда во всём диапазоне напряжений от порогового до искрового пробоа похоже на кисть (рис. 1, б, в), хотя её размеры, при прочих равных условиях значительно меньше, чем в слу-

Рис. 2. Коронный стример в атмосферном воздухе. Остриё с полусферической вершиной (радиус кривизны 1,5 мм).



чае положительно заряженного острого. Также может в ней отсутствовать канальная структура. K. р. с отрицательно заряженного острого может быть прерывистым (т. е. импульсы Тричела) или непрерывным (при высоких предпробойных напряжениях).

Рис. 3. Положительная непрерывная вспышечная корона в атмосферном воздухе. Остриё то же, что на рис. 1. Напряжения +40 кВ.



K. р. на перем. напряжении является суперпозицией разрядов на отд. полупериодах.

В спец. литературе термин «K. р.» в настоящее время почти не используется.

Лит. см. при ст. *Коронный разряд*. К. Ф. Куду.
КЛАПЕЙРОНА УРАВНЕНИЕ (Клапейрона — Менделеева уравнение) — зависимость между параметрами идеального газа (давлением p , объёмом V и абс. темп-рой T), определяющими его состояние: $pV = BT$, где коэф. пропорциональности B зависит от массы газа M и его мол. массы. Установлен франц. учёным Б. П. Э. Клапейроном (В. Р. Е. Clapeyron) в 1834. В 1874 Д. И. Менделеев вывел ур-ние состояния для одного моля идеального газа; $pV = RT$, где R — универсальная газовая постоянная. Если мол. масса газа μ , то

$$pV = \frac{M}{\mu} RT \text{ или } pV = NkT,$$

где N — число частиц газа. K. у. представляет собой *уравнение состояния идеального газа*, к-рое объединяет *Бойля — Мариотта закон*, *Гей-Люссака закон* и *Авогадро закон*.

K. у. — наиб. простое ур-ние состояния, применяемое с определ. степенью точности к реальным газам при низких давлениях и высоких темп-рах.