

мер 39, ат. масса 88,9059. В природе представлен стабильным ^{89}Y . Электронная конфигурация двух внеш. оболочек $4s^2p^6d^15s^2$. Энергии последоват. ионизаций соответственно равны 6,217, 12,24 и 20,52 эВ. Кристаллохим. радиус атома Y 0,181 нм, иона Y^{3+} 0,097 нм. Значение электроотрицательности 1,21.

В свободном виде — серебристо-белый металл. Кристаллич. решётка $\alpha\text{-Y}$ гексагональная плотноупакованная с параметрами решётки $a=0,36474$ нм и $c=0,57306$ нм; при 1480 °C переходит в $\beta\text{-Y}$ с кубич. объёмноцентрированной решёткой ($a=0,408$ нм). Плотн. $\alpha\text{-Y}$ 4,469 кг/дм³, $t_{\text{пл}}=1528$ °C, $t_{\text{кип}}=3322$ °C. Теплота плавления 11,39 кДж/моль, теплота возгонки 404,5 кДж/моль, теплота кипения 362,4 кДж/моль. Уд. сопротивление $6,9 \cdot 10^{-5}$ Ом·см; ср. коэф. линейного теплового расширения $9,3 \cdot 10^{-6}$ K⁻¹, уд. теплоёмкость 0,31 кДж/кг·K (50 °C). Твёрдость по Бриггеллю 350—400 МПа, модуль упругости 63,3 ГПа (27 °C).

В хим. соединениях проявляет степень окисления +3, по свойствам близок к лантаноидам (особенно к Eu—Lu, вместе с к-рыми образует иттриевую подгруппу).

Малое сечение захвата тепловых нейтронов ($1,38 \times 10^{-28}$ м²) позволяет использовать И. как конструкционный материал в атомной промышленности. Из сплавов Y с Be изготавливают отражатели и замедлители нейтронов, работающие при темп-рах св. 1000 °C. Добавление И. к алюминиевым сплавам повышает их прочность. Примесь 1% И. в стали существенно повышает её устойчивость к окислению, добавка И. к ванадию улучшает его пластичность. И. входит в состав разл. люминофоров, в т. ч. кооперативных люминофоров и «красных» люминофоров для цветного телевидения. Иттриевые ферриты используют в радиоэлектронике. Мн. соединения И. являются лазерными материалами. Из искусств. радионуклидов И. наиб. значение имеют β^- -радиоактивные ^{90}Y ($T_{1/2}=64,4$ ч) и ^{91}Y ($T_{1/2}=58,51$ сут), содержащиеся в продуктах деления, а также получаемый на циклотроне ^{88}Y (электроный захват и β^+ -распад, $T_{1/2}=106,6$ сут).

С. С. Бердоносков.



КАБИББО УГОЛ — параметр теории слабого взаимодействия, характеризующий отношение вероятностей процессов без изменения и с изменением странности, напр.: $K^+ \rightarrow \mu^+ + \nu_\mu$ и $\pi^+ \rightarrow \mu^+ + \nu_\mu$; $\Lambda \rightarrow p + e^- + \bar{\nu}_e$ и $n \rightarrow p + e^- + \bar{\nu}_e$. К. у. ϑ_C входит в адронный *заряженный ток* (т. н. ток Кабиббо):

$$j_\mu^C(x) = \bar{u}(x) \gamma_\mu (1 + \gamma_5) d(x) \cos \vartheta_C + \bar{u}(x) \gamma_\mu (1 + \gamma_5) s(x) \sin \vartheta_C. \quad (1)$$

Здесь $u(x)$, $d(x)$ и $s(x)$ — Дирака поля u -, d - и s -кварков (чертой обозначено дираковское сопряжение; x — точка пространства-времени), γ_μ и γ_5 — Дирака матрицы ($\mu=0, 1, 2, 3$). При этом первый член тока (1) даёт вклад в матричные элементы процессов, в к-рых не меняется странность адронов, а второй — процессов, в к-рых странность адронов меняется на единицу и удовлетворяет правилу $\Delta Q = \Delta S$ (ΔQ и ΔS — изменение странности и электрич. заряда адронов). Из выражения (1) (при использовании $SU(3)$ -симметрии) можно получить соотношения между амплитудами соответствующих процессов с изменением и без изме-

нения странности, к-рые согласуются с опытными данными. Это было впервые показано в 1963 Н. Кабиббо (N. Cabibbo). Из эксперим. данных следует, что

$$\sin \vartheta_C = 0,226 (9). \quad (2)$$

При учёте c -кварка к заряж. току (1) необходимо добавить ток Глэшоу — Илюпоулоса — Майяни

$$j_\mu^{GIM}(x) = \bar{c}(x) \gamma_\mu (1 + \gamma_5) s(x) \cos \vartheta_C - \bar{c}(x) \gamma_\mu (1 + \gamma_5) d(x) \sin \vartheta_C. \quad (3)$$

Малая величина параметра $\sin \vartheta_C$ объясняет тот факт, что распады *очарованных частиц* в основном сопровождаются образованием *странных частиц*.

Лит.: Бернштейн Дж., *Элементарные частицы и их токи*, пер. с англ., М., 1970; Окунь Л. Б., *Лептоны и кварки*, М., 1981. С. М. Биленький.

КАВИТАЦИЯ (от лат. *cavitas* — пустота) — образование в капельной жидкости разрывов сплошности с появлением полостей (т. н. кавитат. пузырьков), заполненных газом, паром или их смесью, в результате местного понижения давления. Если понижение давления происходит вследствие возникновения больших

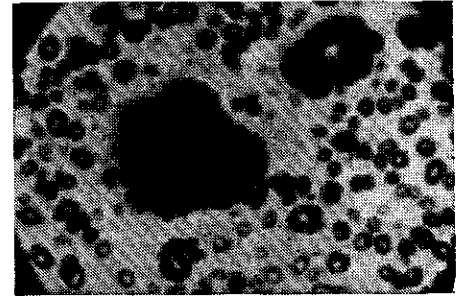
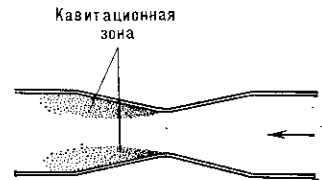


Рис. 1. Кавитационный пузырь на торцевой поверхности вибрирующего стержня (десятикратное увеличение).

местных скоростей в потоке движущейся жидкости, то К. наз. гидродинамической, а если вследствие прохождения акустич. волн, то акустической (см. *Кавитация акустическая*).

Гидродинамич. К. возникает в тех участках потока, где давление понижается до нек-рого критич. давления $p_{кр}$. Минимумы давления возникают на криволинейных твёрдых телах, а при наличии сильной завихрённости — и во внутр. областях жидкости. При этом присутствующие в жидкости пузырьки газа или пара (рис. 1), двигаясь с потоком жидкости и попадая в области давления $p < p_{кр}$, приобретают способность к неогранич. росту. После перехода в область, где $p > p_{кр}$, рост пузырька прекращается и он начинает сокращаться. Если пузырёк содержит достаточно много газа, то по достижении им мин. радиуса он восстанавливается и совершает неск. циклов затухающих колебаний, а если мало, то пузырёк замыкается полностью в 1-м периоде жизни. Т. о., вблизи обте-

Рис. 2. Кавитационная зона в трубке с местным сужением.



каемого тела создается довольно чётко ограниченная зона, заполненная движущимися пузырьками (рис. 2).

Сокращение кавитат. пузырька происходит с большой скоростью и сопровождается звуковым импульсом тем более сильным, чем меньше газа содержит пузь-