

шестого, пока не открытого кварка  $t$ , к-рый предсказывается совр. теорией слабого взаимодействия. С этим К. (топоним) связывают надежды на реализацию «фабрики» глюонов, к-рая позволила бы детально ис-

сион О, осуществляя сщеление тетраэдров, связан с двумя ионами кремния (рис. 1). Заряд катионов Si — ок.  $+2e$ , анионов O — ок.  $-1e$ ; связь между Si и O носит ионноковалентный характер. Параметры элементарной ячейки  $\alpha$ -К.:  $a=0,4903$  нм,  $c=0,5393$  нм, точечная группа 32. Для  $\alpha$ -К. точечная группа 32 реализуется в атомной структуре в двух энантиоморфных (правой и левой) пространственных группах. Поэтому в природе в равной мере встречаются кристаллы правого и левого К. Тетраэдры  $SiO_4$  вдоль гл. оси с расположены в структуре по винтовой линии, но закрутка винта соответственно правая или левая.

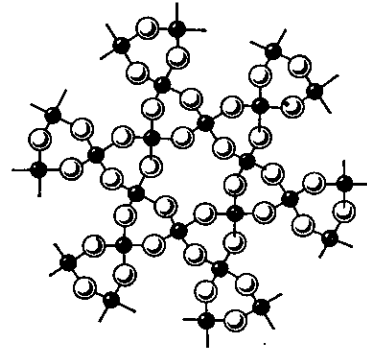


Рис. 1. Структура кварца.

Кристаллы К. — удлиненно-призматические или дипирамидальные с гранями гексагональной призмы и двумя ромбоэдрами. Кристаллы правого и левого К. различаются по расположению граней трапецеэдра и тригональной дипирамиды (рис. 2). Часто К. сдвойникован (см. Двойникование) и кажущиеся монокристаллы оказываются тесным сростанием или прорастанием двух индивидов. Сроетки левого К. с правым, в к-рых структура одного является зеркальным изображением структуры другого в плоскости, нормальной к оси 2-го порядка, наз. бразильскими двойниками (рис. 3, а). Двойники, сложенные из одновименных левых или правых индивидов, повёрнутых относительно друг друга вокруг вертикальной оси на  $180^\circ$ , наз. дофинийскими (рис. 3, б). Они возникают в результате внутр. перестройки кристаллич. структуры при механич. напряжениях, вызванных термич. сжатием или приложением внеш. сил.

Выше  $573^\circ\text{C}$   $\alpha$ -К. переходит в др. кристаллич. модификацию —  $\beta$ -К. Кристаллы  $\beta$ -К. — гексагональные (точечная группа 62), структура их отличается от  $\alpha$ -К. небольшим поворотом и более симметричным расположением тетраэдров  $SiO_4$ .

Кроме  $\alpha$ - и  $\beta$ -К. известны и др. кристаллич. модификации  $SiO_2$  — в интервале  $870-1470^\circ\text{C}$  устойчив гексагональный тридимит, а выше  $1470^\circ\text{C}$  — кубич. кристоболит. При высоких темп-рах  $T$  и давлениях  $P$  возникают ещё две модификации — коэсит (при  $P \sim 2\text{ГПа}$ ,  $T \sim 1000^\circ\text{C}$ ) и нанб. плотная — стишовит ( $P \sim 10\text{ГПа}$ ,  $T \sim 1500^\circ\text{C}$ ).

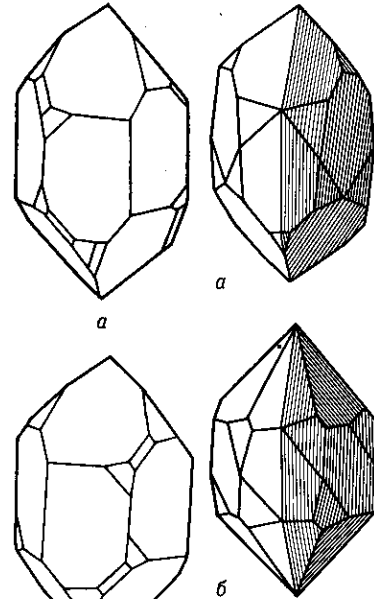
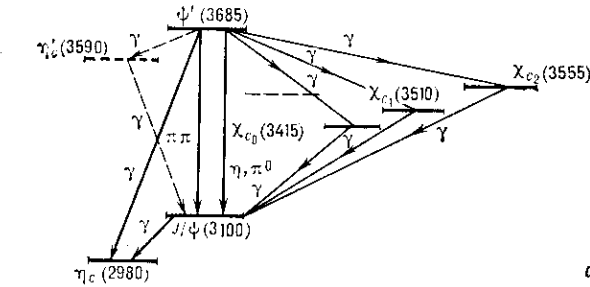
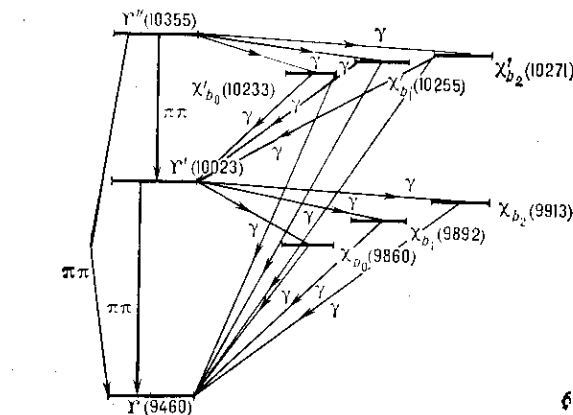


Рис. 3. Двойники кварца: бразильский (а) и дофинийский (б).

Рис. 2. Правый (а) и левый (б) кристаллы кварца.



$J^{PC}$	$0^{-+}$	$1^{--}$	$1^{+-}$	$0^{++}$	$1^{++}$	$2^{++}$
$2S+1L_J$	$1S_0$	$3S_1$	$1P_1$	$3P_0$	$3P_1$	$3P_2$



$J^{PC}$	$1^{--}$	$0^{++}$	$1^{++}$	$2^{++}$
$2S+1L_J$	$3S_1$	$3P_0$	$3P_1$	$3P_2$

Схема уровней чармония (а) и нисилония (б). Сплошные линии соответствуют наблюдаемым состояниям и переходам между ними, пунктирные — не установленным твёрдо состояниям (переходам); указаны квантовые числа  $J^{PC}$  состояний и значения их масс (в единицах  $\text{МэВ}/c^2$ ).

следовать их свойства. Уникальны и возможности изучения свойств слабого взаимодействия в распадах топония.

Лит.: 1) Aubert J. J. и др., Experimental observation of a heavy particle J, «Phys. Rev. Lett.», 1974, v. 33, p. 1404; Augustin J. E. и др., Discovery of a narrow resonance in  $e^+e^-$  annihilation, там же, p. 1406; 2) Appelquist T., Politzer H. D., Heavy quarks and  $e^+e^-$  annihilation, там же, 1975, v. 34, p. 43; De Rújula A., Glashow S. L., Is bound charm found?, там же, p. 46; 3) Herb S. W. и др., Observation of a dimuon resonance at 9.5 GeV in 400 GeV proton-nucleus collisions, там же, 1977, v. 39, p. 252; Innes W. R. и др., Observation of structure in  $\Upsilon$  region, там же, p. 1240; 4) Novikov V. A. и др., Charmonium and gluons, «Phys. Repts», 1978, v. C 41, p. 1; 5) Выков А. А., Дрёмин И. М., Леонидов А. В., Потенциальные модели кваркония, «УФН», 1984, т. 143, в. 1; 6) Хозе В. А., Шифман М. А., Тяжелые кварки, там же, 1983, т. 140, в. 1; Шифман М. А., Озарованные и прелестные частицы, там же, 1987, т. 151, в. 2. В. А. Хозе.

**КВАРЦ** — кристаллич. двуокись кремния  $SiO_2$ , один из осн. минералов земной коры. Природные кристаллы К. имеют размеры от песчинок до неск. десятков см, но встречаются кристаллы размером 1 м и более. Промышленно производятся синтетич. кристаллы К.

Осн. кристаллич. модификацией  $SiO_2$ , существующей при обычных темп-рах и давлениях, является  $\alpha$ -К.; эту модификацию и наз. собственно К. Кристаллич. структура К. образована из кремнекислородных тетраэдров  $SiO_4$ ; находящийся в центре их катион Si окружён по тетраэдру четырьмя анионами O, а каждый