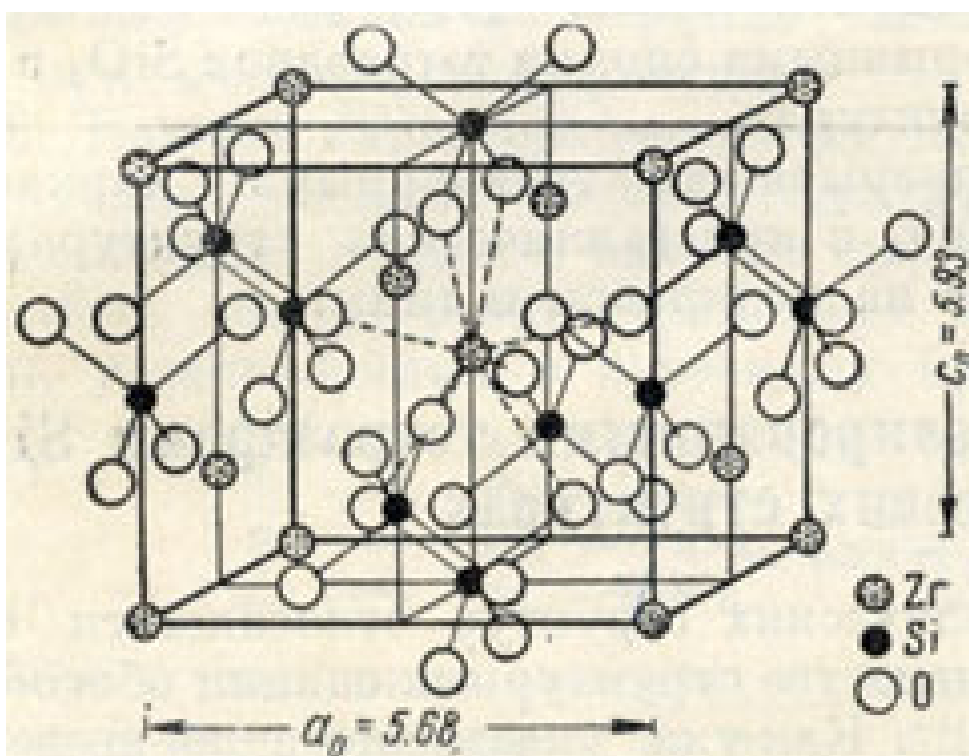


Ксенотим.



Ксенотим — главный промышленный минерал иттрия; может служить сырьем для получения редкоземельных элементов. Прозрачные кристаллы иногда гранят для коллекций. Впервые описан шведским химиком Й. Я. Берцелиусом (Jons Jakob Berzelius) по образцам, найденным на юге Норвегии (Флеккефьорд, губ. Вест-Агдер) в 1824 году. Этимологию названия связывают с тем, что выделенный из минерала иттрий первоначально был ошибочно принят за новый химический элемент (греч. «ксенос» — чужой; «тима» — честь), а оксид иттрия был впервые обнаружен намного раньше, и в другом минерале — гадолините (первое название которого — иттербит). Термин «xenotime» ввел французский минералог Ф. С. Бедан (Francois Sulpice Beudant), подробно описавший минерал в 1832 году. Синоним: иттриевый шпат.

Ксенотим имеет кристаллическую решетку идентичную решетке **циркона**.(1)



1. Кристаллическая структура циркона

Кристаллографические свойства

Точечная группа $4/m$ -тетрагонально-дипирамидальный

Пространственная группа $I41/a$

Сингония Тетрагональная

Параметры ячейки $a=6.888(4)A$, $c=6.029(8)A$

Отношение $a:c=1:0,875$

Число формульных единиц (Z) 4

Объем элементарной ячейки $V 286,04A^3$ (рассчитано по параметрам элементарной ячейки)

Двойникование По $\{111\}$, редко

Состав.

Состав — $Y[PO_4]$. Образует ряд смесимости с арсенатом иттрия — черновитом ($Y[AsO_4]$). Название обычно пишется как «ксенотим-(Y)», поскольку существует также более редкий ксенотим-(Yb), в составе которого доминирует иттербий. Иттрий в ксенотиме частично замещается и другими редкоземельными элементами (диспрозий, тербий, эрбий), а также торием и ураном, из-за которых минерал иногда обладает слабой радиоактивностью. В группу ксенотима входят еще несколько минералов: ванадаты иттрия и РЗЭ — узкфилдит-(Ce), $\sim(La)$, $\sim(Nd)$, $\sim(Y)$, а также фосфат скандия — претулит ($Sc[PO_4]$).

Физические свойства.

Ксенотим встречается в виде таблитчатых, дипирамидальных, короткостолбчатых, а также удлиненных призматических кристаллов. (2)Цвет: от желтого с различными оттенками до темно-коричневого, светло-зеленый, бледно-красный. Просвечивающий до непрозрачного, изредка почти прозрачный. Блеск стеклянный до смолистого. Хрупкий. Спайность совершенная в двух направлениях. Излом неровный или раковистый. Твердость: 4-5,5. Средняя плотность: 4,8 г/см³. Черта белая, желтоватая, красноватая. В кислотах растворяется с трудом. Под воздействием излучения урана и тория кристаллическая решетка ксенотима может быть частично разрушена. При бомбардировке вещества радиоактивными альфа-частицами внешний вид кристаллов остается прежним, но их исходная внутренняя упорядоченная структура постепенно переходит в аморфное состояние. Такие минералы называют метамиктными. В процессе метамиктизации объем вещества увеличивается. В результате в окружающей породе появляются характерные трещины, а ее окраска частично меняется.

Эти поисковые признаки помогают геологам обнаружить радиоактивные минералы. Любопытно, что при нагреве кристаллическая структура метамиктных минералов полностью восстанавливается, а их объем уменьшается до исходного. Примеси тория и урана в ксенотиме, как правило, незначительны, поэтому их разрушительное воздействие в нем проявляется слабо.



2. Кристаллы ксенотима

Месторождения ксенотима

Ксенотим — достаточно редкий акцессорный минерал. Встречается как в магматических, так и в метаморфических горных породах: гранитах, сиенитах, гнейсах, жилах альпийского типа, гранитных и щелочных пегматитах.

Устойчив к выветриванию, поэтому накапливается в россыпях. Часто ассоциирует с монацитом и цирконом. Среди других сопутствующих минералов: кварц, полевые шпаты, апатит, касситерит, анальцит, анатаз, биотит, брукит.

В России ксенотим в ассоциации с монацитом известен на севере Карелии (Чупа, Лоухский р-н). На Приполярном и Южном Урале (м-ние Пирамида, Ильменские горы) он встречается в виде включений в горном хрустале. Хорошо сформированные призматические кристаллы размером до 10 см находят в пегматитах на юге Норвегии (фюльке Эуст-Агдер, Телемарк). Прозрачный желтовато-зеленый ксенотим известен в альпийских жилах на территории Швейцарии (кантон Тичино).

Удлиненные призматические кристаллы высотой до 5 см находят на Западном Памире в Таджикистане (Язгулемский хр.). В Кыргызстане этот минерал известен на руднике Ак-Тюз (около 130 км на восток от Бишкека). В Японии (преф. Гифу, Фукусима) он встречается в кристаллах до 2 см, а также в виде лучеобразных сростков с цирконом. В Африке ксенотим известен в гранитных пегматитах Алто-Лигонья (Мозамбик), а также в ЮАР — на руднике Весселс (Северо-Капская пров.). Кристаллы ювелирного качества размером до 4 см добывают в Бразилии (шт. Баия и Минас-Жерайс). Кристаллы до 2,5 см, а также сростки с цирконом находят на западе США: в Аризоне (окр. Мохаве) и Калифорнии (окр. Риверсайд).

Применение ксенотима

Ксенотим — главный источник иттрия. Одна из сфер его применения — изготовление синтетических ювелирных материалов. В качестве имитации бриллиантов наиболее часто используется ИАГ — иттрий-алюминиевый гранат ($Y_3Al_5O_{12}$). В 70-е годы прошлого века его производили до 40 млн. карат в год.

Попутно из ксенотима извлекаются редкоземельные элементы, а иногда и уран. Наибольшее значение имеют россыпные месторождения, где его обычно добывают совместно с монацитом. Прозрачные кристаллы подвергают огранке, но из-за низкой твердости и возможной радиоактивности они востребованы только коллекционерами.

Список использованной литературы

Урусов В.С. Теоретическая кристаллохимия: Учебное пособие – М.: Изд-во МГУ, 1978. -275с

<http://wiki.web.ru/wiki/>

<http://pro-kamni.ru/ksenotim>