

Т Р У Д Ы
ИНСТИТУТА ГЕОЛОГИЧЕСКИХ НАУК

ВЫП. 144. МИНЕРАЛОГО-ГЕОХИМИЧЕСКАЯ СЕРИЯ (№ 16). 1953

О. М. ШУБНИКОВА

НОВЫЕ МИНЕРАЛЬНЫЕ ВИДЫ И РАЗНОВИДНОСТИ,
ОТКРЫТЫЕ В 1945—1949 ГГ.



ИЗДАТЕЛЬСТВО АКАДЕМИИ НАУК СССР

А К А Д Е М И Я Н А У К С С С Р

Т Р У Д Ы ИНСТИТУТА ГЕОЛОГИЧЕСКИХ НАУК

ВЫП. 144. МИНЕРАЛОГО-ГЕОХИМИЧЕСКАЯ СЕРИЯ (№ 16). 1953

О. М. ШУБНИКОВА

НОВЫЕ МИНЕРАЛЬНЫЕ ВИДЫ И РАЗНОВИДНОСТИ,
ОТКРЫТЫЕ в 1945—1949 гг.



ИЗДАТЕЛЬСТВО АКАДЕМИИ НАУК СССР

Главный редактор
акад. Д. С. БЕЛЯНИН

Ответственный редактор
Э. М. БОНШТЕДТ-КУПЛЕТСКАЯ

ВВЕДЕНИЕ

Предлагаемый обзор открытий новых минералов охватывает период с 1945 по 1949 г. включительно. Он содержит также добавления к некоторым новым минералам, описанным в предыдущих обзорах¹. Всего за указанный период в мировой литературе описано (или кратко заявлено) 162 новых минерала, из которых 62 могут быть отнесены к новым видам, 56 — к разновидностям, а 44 минерала еще настолько мало изучены, что не дают права выделять их как новые виды.

Открытые минералы сгруппированы по крупным разделам в соответствии с химической природой анионов следующим образом (в скобках поставлено число минералов):

I. Самородные элементы (природные сплавы металлов и фосфиды металлов)	(4)	IX. Ниобаты и танталаты	(6)
II. Сульфиды и их аналоги	(21)	X. Фосфаты	(18)
1) Сульфиды и дисульфиды	(12)	XI. Арсенаты	(3)
2) Селениды и сульфоселениды	(2)	XII. Антимонаты	(1)
3) Теллуриды и сульфотеллуриды	(6)	XIII. Ванадаты	(1)
4) Арсениды	(1)	XIV. Бораты	(1)
III. Сульфосоли	(3)	XV. Уранаты	(6)
IV. Галогениды	(2)	XVI. Сульфаты	(10)
V. Окислы	(8)	XVII. Теллуриды	(1)
VI. Карбонаты	(12)	XVIII. Селениты	(1)
VII. Силикаты	(52)	XIX. Вольфраматы и молибдаты	(2)
VIII. Титанаты	(1)	XX. Органические соединения	(9)

Итого 162

¹ Сокращенные ссылки на эти обзоры:

- Ш-32. О. М. Шубникова и Д. В. Юферов. Справочник по новым минералам. 1922—1932 гг. ОНТИ, 1934, 1—167.
 Ш-34. О. М. Шубникова. Новые минералы, открытые в 1933—1934 гг. Тр. Ломоносов. инст. АН СССР, 1936, вып. 7, 307—339.
 Ш-36. — Новые данные о минералах и новые минеральные виды (1935—1936 гг.). Там же, вып. 10, 169—226.
 Ш-37. — Новые минеральные виды и названия минералов за 1936—1937 гг. Тр. Инст. геол. наук АН СССР, 1938, вып. 11, 1—35.
 Ш-38. — Новые минеральные виды и разновидности, открытые в 1938 г. Там же, 1940, вып. 31, 31—62.
 Ш-44. — Новые минеральные виды и разновидности, открытые в 1939—1944 гг. Там же, 1947, вып. 74, 1—136.

Характеризуя описываемые минералы по входящим в их состав металлам, можно отметить следующее.

В отношении благородных металлов имеются новые данные о золоте, серебре, платине и палладии. Открыт новый теллурид золота Au_2Te_3 (монтбрейит), в связи с чем интерес представляет искусственно полученный сульфид золота Au_2S_3 , который может быть найден в природе. Предварительно описан новый сульфоантимонит серебра и свинца. Для платины и палладия указывается несколько природных соединений с оловом и медью, отнесенных к разделу самородных элементов, недостаточно, однако, охарактеризованных как минералы.

Из минералов кобальта открыт новый дисульфид кобальта (катьерит) со структурой пирита. Аналогичен ему новый дисульфид никеля (ваесит); кроме того, для никеля и кобальта описаны новые селеносульфиды (селеноваесит и селенозигенит), водный селенит никеля (альфельдит), шестиводный сульфат никеля (рётгерсит) и никелевый аналог талька. При изучении некоторых известных минералов в них обнаружено присутствие никеля, что позволило выделить некоторые разновидности (например, никелистый рансееит, никелистый ферригаллаузит и др.). Уточнены формулы паркерита, в котором различают висмутовую и свинцовую разновидности; приведены новые данные о синтезе соединений железа и никеля (никдиферрит и фосфид никдиферрита).

Из соединений меди описываются новый водный основной фосфат меди (рашлейгит) и медный уранил-ванадат (сенжьерит) — новый член группы карнотита, найденный в трещинах докембрийских хлорито-талковых сланцев.

Для минералогии цинка интересны находки: в кварцевых жилах первого цинково-железистого вольфрамата (санмартинита), содержащего 18% ZnO , в оловоносных пегматитах — олово-цинкового алюмината (нигерита) и в фосфатных пегматитах — водного кальцио-цинкового фосфата (шольцита).

Кроме того, открыт новый цинксодержащий минерал из группы монтмориллонита — соконит с содержанием 23—34% ZnO . Установлены также три новые разновидности сульфидов цинка, близкие вюртциту, — две гексагональной сингонии и одна — тригональной.

Выявлены соединения олова с палладием и платиной (медистый станнопалладинит и станноплатинит), а также сульфид олова со свинцом (монтезит) и вышеуказанный алюминат олова с цинком. Найдены водные соединения окиси олова (суксит и варламовит). Среди образцов станнина выделены 4 разновидности, детальное изучение которых не закончено.

Найден первый безводный арсенат в исмута (рузвельтит), выделившийся в виде корочек на прожилках деревянистого олова, и описано несколько теллуридов и сульфотеллуридов висмута (хедлиит, чикловаит и др.). Обнаружена параморфоза по селениду висмута — гуанахуатиту (парагуанахуатит).

Из соединений свинца найден новый теллурат свинца (данхемит) — продукт изменения алтаита, но он недостаточно изучен.

Среди минералов железа найдены первый теллурид железа (фробергит), отнесенный к группе марказита, и первый селенид железа (аппавалит); в биотито-дацитовый лаве обнаружен антимонат окиси железа (жужуйит). Кроме того, описан ряд железистых и марганцовистых фосфатов и арсенатов.

Заслуживают внимания два новых титаната железа: 1) «Минерал из Мозамбика», относящийся к группе ильменита; он отличается радиоактивностью, содержит уран и редкие земли, найден в скаполитово-карбонатной породе. Это разновидность давидита, который был описан из Австралии

еще в 1906 г., но до сих пор ошибочно считался смесью. 2) В железных рудах найден ортотитанат железа, известный до сих пор только как искусственное соединение.

Кратко описаны два новых хлоро-цирконо-титаносиликата из нефелиновых пород: первый содержит закись железа, натрий и кальций (пеннаит), второй аналогичного состава, но не содержит железа (гианнетит).

Выделено несколько разновидностей среди окислов и гидратов марганца (феррибраунит, гроутит, минерал группы псиломелана).

Из минералов хрома найден новый водный алюмо-хромовый минерал (мерумит), содержащий 81,3% окиси хрома, но он почти не изучен. Выявлено несколько хромовых разновидностей известных минералов: антигорита, нонтронита, галлуазита, фенгита и граната.

Из минералов, содержащих ванадий, следует отметить разновидность бариевого мусковита, содержащего от 6 до 18% окиси ванадия (ванадиевый эллахерит), и вышеупомянутый ванадат меди и уранила (сенжьерит).

Среди минералов алюминия открыт первый вольфрамат алюминия (антуанит) в виде мелкокристаллической белой массы, прилипающей к языку; он найден в жилах среди кварцитов и глинистых сланцев (иногда в виде включений в ферберите), а также в аллювии. В пегматитах с мусковитом и бериллом впервые найден чистый фосфат алюминия и натрия (бразилианит). Описаны новый водный арсенат алюминия (мансфилдит), найденный среди гидротермальных минералов, и алюминиевая разновидность скородита. Детально описан танталат алюминия (симпсонит).

Из минералов бериллия кратко описаны два алюмосиликата (боулиит и даплексит); первый оказался идентичным битититу, а второй очень близок бавениту и, вероятно, ему идентичен.

Щелочные и щелочноземельные элементы найдены главным образом в составе карбонатов и силикатов, а также среди боратов, фосфатов, сульфатов и ниобатов. Описаны новые карбонаты Na, K, Mg, Ca, силикаты тех же элементов и Ba, бораты Na и Ca, фосфаты Li, Na, Mg и Ca; кроме того, соединения кальция встречаются в сульфатах и в органических соединениях.

Из соединений редких земель, кроме вышеуказанного титаната, в настоящий обзор включен иттро-перовый фосфат, промежуточный между ксенотимом и монацитом, описанный еще в 1921 г., но не учтенный в справочниках; он был найден в апатито-магнетитовой породе.

Из минералов урана, кроме вышеуказанного титаната железа, содержащего уран, найдены новые водные карбонаты уранила с натрием, кальцием и магнием, а также несколько водных уранатов с барием и свинцом.

Интересны находки новых соединений бора: фторобората натрия, кальция и алюминия (иогачидолит), найденного в нефелиновых дайках, и магниевого карбоната-боросиликата (харкерит), обнаруженного в рудном скарне.

Из новых силикатов большая часть относится к разновидностям группы слюд, полевых шпатов, глини и др.; несколько силикатов сомнительны или мало изучены. Они найдены в различных породах — эффузивных, интрузивных и осадочных. Наиболее интересными среди силикатов являются новые минералы бария и натрия (банальсит, кимрит), а также фосфато-силикаты (ногизавалит, фосфатный аллофан).

Раздел вольфраматов пополнился новыми вышеуказанными минералами алюминия, цинка и железа.

Среди фосфатов описаны новые минералы Li, Mg, Ca, Fe, Mn, Zn и др. из фосфатных пегматитов, как первичные, так и вторичные.

Из с у л ь ф а т о в приводится описание соединений (NH_4) , Mg, Ca, Al, Fe, Ni, Cu и Zn.

Заметно увеличивается число минералов из раздела органических соединений.

Следует отметить, что большое количество новых минералов недостаточно изучено.

ОПИСАНИЕ МИНЕРАЛОВ

1. САМОРОДНЫЕ ЭЛЕМЕНТЫ

(природные сплавы металлов и фосфиды металлов)

Станнопалладинит медистый. Copper-Stannopalladinite
(назван по составу)

Pd_3Sn_2 с примесью Cu и Pt

Теоретический состав: 57,4 Pd и 42,6% Sn. Весовое отношение Pd : Sn около 1,3. Минерал в чистом виде не был анализирован; анализу подвергалась смесь станнопалладинита с ферроплатиной и др. Содержание Pd колебалось от 40 до 45%, Sn от 28 до 33%, Pt от 15 до 20% и Cu от 5 до 15%. Кроме того, в смеси присутствовали: 0,2—1,3 Au, 0,3—2,3 Fe, 0,1—0,7% Ni и др. Неясно, на основе чего была выведена формула.

Минерал кубической с., но имеет вид удлиненных «призматических» кристаллов. Немагнитный. Обычно включен в ферроплатину и бывает приурочен к ее граням октаэдра. Представляет собой продукт распада первоначально однородного сплава. Разбавленные кислоты на него не действуют. От концентрированной HNO_3 получается слабый бурый налет; от парской водки быстро образуется нестирающийся бурый налет.

Найден в шлихах и в медно-никелевых сульфидных рудах.

Минерал недостаточно изучен.

Лит.: И. Н. Масленицкий, П. В. Фалеев и Е. В. Искюль. Докл. АН СССР, 1947, 58, № 6, 1137—1140; И. Н. Масленицкий. Зап. Лен. горн. инст., 1948, 22, 199—205.

Станноплатинит. Stannoplatinite
(назван по составу)

Pt_3Sn_2

Теоретический состав: 71,2 Pt, 28,8% Sn; весовое отношение Pt : Sn около 2,5. Минерал в чистом виде не был анализирован, и как выведена формула — не совсем ясно.

Анализы кристаллов-смесей:

	Pt	Pd	Sn	Cu	Fe	Ni	Au	Pd : Sn	Pt : Sn	Pt : Pd
1.	52	21	22	2	1	0,5	0,2	1	2,37	2,5
2.	63	12	21	0,4	1	0,5	0,1	0,55	2,87	5,5

Станноплатинит образует сростания с ферроплатиной и с вышеописанным станнопалладинитом.

Он имеет вид кубических кристаллов. Немагнитный. Цвет темнее, чем у ферроплатины, мягче ферроплатины. Кислоты на станноплатинит не действуют.

Найден в шлихах и в медно-никелевых сульфидных рудах.

Минерал недостаточно изучен.

Лит.: И. Н. Масленицкий. Зап. Лен. горн. инст., 1948, 22, 199—205.

В шлихах и в медно-никелевых сульфидных рудах найдены два точно не определенных платиновых минерала: № 1 и 2.

Ниже приведены химические анализы минерала № 1 (1) и для сравнения ферроплатины (2).

	Pt	Pd	Fe	Sn	Cu	Ni	Нераств. остаток
1.	51,63	12—20	0,6—0,9	21—22	0,3—2,2	0,45	1,0—2,3
2.	77—81	0,8—1,3	11—13	до 0,4	0,3—1,2	0,5—1,4	0,5—1,7

Минерал № 1 имеет вид куба. Однородный, немагнитный. Цвет темнее ферроплатины, с ясным сероватым оттенком. Мягче ферроплатины. Кислоты на этот минерал не действуют. Вероятно, он представляет собой твердый раствор станноплатинита и станнопалладинита (см. выше).

Минерал № 2 анализу не подвергался. Он темнее станнопалладинита, с буроватым оттенком. Твердость ниже, чем у станнопалладинита. От действия концентрированной HCl получается бурый налет, от действия концентрированной HNO₃ минерал быстро растворяется и поверхность его становится бурой; царская водка действует мгновенно. Минерал № 2 обычно наблюдается в сростании со станнопалладинитом и ферроплатиной. Часто образует тонкую графическую структуру; иногда имеет вид корочек. Структура зернистая.

Лит.: И. Н. Масленицкий, П. В. Фалеев и Е. В. Искюль. Докл. АН СССР, 1947, 58, № 6, 1137—1140.

Шрейберзит. Фосфид никдиферрита (дополнения)



Теоретический состав: 55,46 Fe, 29,14 Ni, 15,40% P.

П. Н. Чирвинский указывает, что шрейберзит представляет собой не изоморфную смесь фосфидов железа (Fe₃P) и никеля (Ni₃P), как думал Фогель, а фосфид тэнита (Fe₂Ni), который идентичен искусственному соединению, названному П. Н. Чирвинским никдиферритом. Таким образом, шрейберзит — это фосфид никдиферрита.

Лит.: П. Н. Чирвинский. Метеоритика, 1949, вып. 5, 45—47.

Ландсбергит. Landsbergite

Сокращенное название для серебряной амальгамы состава Ag₂Hg₃ или Ag₃Hg₄, названной Берманом и Харкуртом в 1938 г. мошелльландсбергитом (по месторождению Ландсберг близ Обер-Мошеля, Бавария, Зап. Германия).

Синоним ландсбергита — аргенталь.

Лит.: D. R. Hudson. Metallurgia, Manchester, 1943, 29, 53—60; Ш-38, 32; Н. Берман и Г. Харкорт. Amer. Min., 1938, 24, No. 11, 761—764.

II. СУЛЬФИДЫ И ИХ АНАЛОГИ

1. Сульфиды и дисульфиды

Пирротин (добавления)



Рентгеновскими исследованиями установлено существование, кроме обычного пирротина гексагональной с., моноклинной модификации. Из 20 образцов пирротина Швеции только 5 были гексагональной с., 8 — моноклинной и остальные — смесями. При нагревании до 600° в течение 15 часов моноклинная модификация переходила в гексагональную.

Размер элементарных ячеек (в Å) и содержание S (в атом. %):

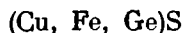
	a_0	b_0	c_0	$a_0:c_0$	β	S
Гексагональной с.	3,43	—	5,72	1:1,66	—	51,93—53,20
Моноклинной с. (в среднем)	5,93	3,43	5,68	$a_0:b_0:c_0$ 1,73:1:1,65	$\sim 90 \pm 6^\circ$	51,74—53,01

Вследствие отсутствия железа в некоторых местах решетки пирротина атомное содержание серы достигает иногда 55%. Искусственно получен при температуре 200° пирротин ромбической с. ($a:b:c$ от 0,579 : 1 : 0,927 до 0,579 : 1 : 0,993)¹.

Детальное исследование образцов пирротина было вызвано их неодинаковыми флотационными свойствами. Результаты изучения флотационной способности и ее связи со структурой не даны.

Лит.: А. В у с т р о м. Arkiv kemi, miner. och geol., 1945, 19B, No. 8, 1—8.

Реньерит. Renierite



Первоначально описан как «борнит оранжевый»², позднее назван реньеритом. В основном представляет собой сульфид меди, железа и германия. От германита отличается меньшим содержанием германия и большим — железа.

Анализы: 1—4 р е н ь е р и т, рудн. Леопольда, Бельгийское Конго; 5 — г е р м а н и т.

	Cu	Fe	Ge	Zn	As	S	Pb	Ga	Sn	Нераств. остаток	Сумма в %
1.	41,35	13,84	6,80	3,53	0,95	31,83	Следы	—	—	—	98,30
2.	41,63	13,73	7,75	3,53	0,87	31,51	»	—	—	—	99,02
3.	42,05	13,78	6,37	3,94	0,79	31,69	»	—	—	—	98,62
4.	41,10	13,73	6,80	3,70	1,00	31,68	»	Следы	0,16	0,20	98,37
5.	42,12	7,80	10,19	3,93	1,37	31,27	0,96	1,85	—	—	99,49

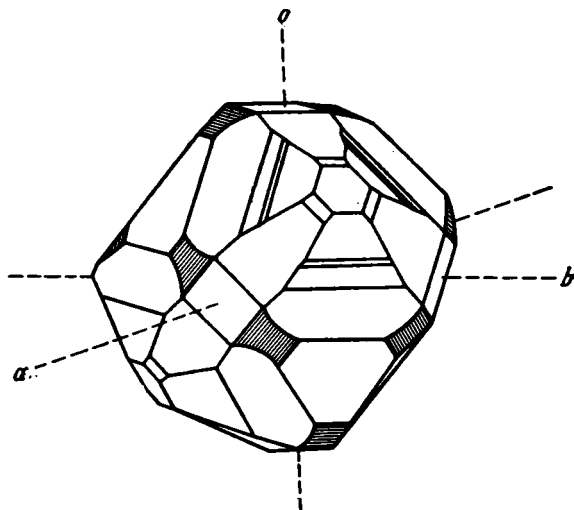
¹ При перестановке осей a и b к этому отношению близко отношение моноклинной модификации, для которой при пересчете получается $b:a:c = 0,578:1:0,958$.

² Под названием «борнит оранжевый», или «оранжборнит» описаны различные минералы: люцонит — Cu_3AsS_4 (Шнейдерхён), валерит — $\text{Cu}_2\text{Fe}_4\text{S}_7$ (Рамдор), кубанит — CuFe_2S_3 (Бютженбах), чалмерсит — CuFe_2S_3 (Леграй) и искусственный минерал — CuFe_2S_3 (Маскю).

Ниже сопоставлены свойства реньерита и германита.

	Реньерит	Германит
Состав	(Cu, Fe, Ge, Zn, Sn, As)S Fe : Ge = 16 : 6 или 16 : 7	(Cu, Fe, Ge, Ga, Zn, As)S Fe : Ge = 1 : 1.
Сингония	кубическая (кубооктаэдры)	
Спайность	не наблюдалась	
Двойники	полисинтетические	не указывались
Твердость	4,5	4
Уд. вес	4,4	4,46—4,59
Цвет	бронзовый, слегка желтоватый	серый с темнокрасным оттенком
Блеск	металлический	
В отраженном свете	бронзовый, слегка оранжевый; анизотропный	розовато-бурый или розовато-серый; изотропный
Текстура агрегата выявляется	от $KClO_3 + HNO_3 (1:2) + HCl$	
Структура (полисинтетическая)	то же	—
Растворяется	в азотной кислоте	
Магнитность	магнитный, обладает полярностью	не указывается, вероятно, немагнитный
Другие свойства	легко полируется	—

Реньерит был найден в рудн. Леопольда (Бельгийское Конго) в виде кристаллических зерен (до 1 мм в диаметре), включенных в халькопирит, блеклые руды, галенит и реже в теннантит; также в виде включений в борните, замещающем халькопирит. Иногда кристаллы реньерита (до 1,5 мм) выстилают жеоиды. Наблюдались формы: двух тетраэдров (положительного и отрицательного), тригон-тритетраэдра, тетрагон-тритетраэдра и небольшие грани куба и ромбического додекаэдра (фиг. 1). Местами мелкие как бы оплавленные кристаллы реньерита (размером 0,3 на 0,015 мм) бывают включены в халькопирит и расположены параллельно его кристаллографическим граням.



Фиг. 1. Кристалл реньерита.

При нагревании до 500° реньерит не меняется; при повышении температуры до 550° он растворяется в халькопирите, и происходит выделение борнита по треугольной структуре первичного халькопирита. Реньерит образуется одновременно с теннантитом, но раньше халькопирита и галенита.

Лит.: J. F. Vaes. Ann. Soc. Géol. de Belg., 1948, 72, Bull. No. 1 et 2, B. 20—B. 32.

Халькоборнит. Chalcobornite

Название, предложенное для высокотемпературного твердого раствора халькопирита (CuFeS_2) и борнита (Cu_5FeS_4), который при понижении температуры распадается с выделением халькопирита и борнита; установлено, что оба эти минерала по составу не отвечают точным их формулам, а тоже представляют собой твердые растворы, но ограниченного типа.

Название халькоборнит относится не к природному минералу, а искусственно полученному соединению.

Лит.: Д. П. Григорьев. Зап. Мин. общ., 1944, 73, вып. 4, 237—250; он же. Природа, 1946, № 7, 45—47.

Аурумсульфид. Aurumsulfid



Сульфид золота Au_2S_3 (78,85 и 78,99% Au и 18,82 и 19,10% S) искусственно получен при давлении около 5000 кг/см² и температуре 160—165°. В период формирования некоторых месторождений (при 400° С и повышенном давлении) могли образоваться расплавы-растворы сульфидов железа и сульфидов золота, которые при понижении температуры и давления выделяли золото и пирит, чем и может объясняться нахождение золота в пирите и других сульфидах.

Лит.: И. Н. Масленицкий. Зап. Лен. горн. инст., 1948, 17—18, 101—115.

Ваесит. Vaesite

Дисульфид никеля — NiS_2 .

Анализы ваесита из рудн. Касомпи, Катанга: 1 — анализ Леду, 1944; 1а — пересчет анализа 1-го за вычетом примесей; 2 — анализ Ваеса, 1943; 2а — пересчет анализа 2-го за вычетом примесей; 3 — теоретический состав.

	Co	Ni	Fe	Cu	S	SiO ₂
1.	2,82	32,93	1,85	0,12	42,61	0,48
1а.	3,41	41,24	2,20	—	53,15	—
2.	—	44,58	0,95	—	51,22	—
2а.	—	46,04	0,96	—	53,00	—
3.	—	45,6	—	—	54,4	—

	Al ₂ O ₃	CaCO ₃	MgCO ₃	Сумма в %	Уд. вес
0,28	2,14	13,89	99,12	—	—
—	—	—	100,00	4,45	(вычисл.)
—	—	—	96,75	—	—
—	—	—	100,00	—	—
—	—	—	100,00	—	—

Минерал кубической с. Октаэдрического и кубического облика. Структура, как у пирита. Размер элементарной ячейки ваесита из Касомпи (анализ 1): $a_0 = 5,668$ (для искусственного NiS_2 $a_0 = 5,74$). В табл. 1 приведены межплоскостные расстояния для ваесита, катьерита и пирита.

Таблица 1

Межплоскостные расстояния (d в Å) дисульфидов железа, кобальта и никеля

Индексы	I ¹	Пирит FeS_2	Катьерит CoS_2	Ваесит NiS_2
		d	d	d
111	84	3,680	—	3,238
200	100	2,673	2,750	2,809
210	60	2,394	2,463	2,515
211	48	2,186	2,249	2,288
220	34	1,896	1,950	1,992
221	40	—	—	1,902
311	55	1,618	1,663	1,702
222	17	1,550	1,592	1,629
230	17	1,490	1,529	1,566
231	22	1,436	1,474	1,509
400	—	—	—	—
331	14	1,238	1,267	1,297
420	6	1,204	1,235	1,265
421	5	1,175	1,205	1,234
332	3	1,480	1,178	1,201
242	17	1,100	1,128	1,155
150	—	—	—	—
333	55	1,038	1,063	1,080
520	—	1,002	1,026	1,041
521	—	0,986	1,009	1,035
440	—	—	0,977	1,002

¹ Интенсивность дана на основе измерений фотоячейки.

Цвет ваесита серый. Блеск металлический. Спайность по кубу.

Найден в Катанге (Бельгийское Конго) рассеянным в доломитовой жиле, в сопровождении мелких кристаллов пирита и никелистого минерала из серии линнеит — полидимит.

Лит.: Р. Ф. Керг. Amer. Min., 1945, 30, No. 7 а. 8, 483—498; Р. Ф. Керг, R. J. Holmes а. M. S. K по х. Там же, 498—504.

Селеноваесит. Selenio-vaesite

$\text{Ni}(\text{S}, \text{Se})_2$

Разновидность ваесита, содержащая 14—20% Se.

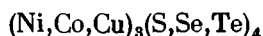
Анализы селеноваесита из Шинколобве (Катанга, Бельгийское Конго):

	Ni	Co	Fe	Cu	Mo	S	Se	Te	Тело жилы	Сумма в %
1.	30,70	6,77	1,12	1,13	1,20	33,44	19,70	0,35	4,80	99,21
2.	30,70	7,65	1,62	1,14	0,63	35,20	13,70	0,55	9,50	100,69

Детального описания нет.

Лит.: J. F. Vaes. Ann. (Bull.) Soc. Géol. Belgique, 1947, 70, B. 227—B. 232.

Селенозигенит. Selenio-siegenite



Разновидность зигенита, содержащая около 12% Se.

Анализ селенозигенита из Шинколобве (Катанга, Бельгийское Конго):

	Ni	Co	Fe	Cu	S	Se	Te	Тело жилы	Сумма в %
	29,20	15,17	0,58	4,17	30,96	11,65	3,80	5,67	101,20

Детального описания нет.

Лит.: J. F. Vaes. Ann. (Bull.) Soc. Géol. Belgique, 1947, 70, B. 231.

Катьерит. Cattierite

Дисульфид кобальта — CoS_2 .

Анализы катьерита из Шинколобве, Катанга: 1 — анализ Леду, 1944; 1а — пересчет анализа; 2 — анализ Ваеса, 1943; 2а — пересчет анализа; 3 — теоретический состав.

	Co	Ni	Fe	Cu	S	SiO_2
1.	31,60	1,19	3,40	0,34	42,25	0,12
1а.	40,60	1,53	3,97	—	53,90	—
2.	41,40	3,20	3,27	0,59	51,32	0,08
2а.	42,20	3,25	2,80	—	51,75	—
3.	47,89	—	—	—	52,10	—

	Al_2O_3	CaCO_3	MgCO_3	Сумма в %	Уд. вес
1.	0,52	7,98	7,63	95,03	
1а.	—	—	—	100,00	4,80 (вычисл.)
2.	—	—	—	99,86	
2а.	—	—	—	100,00	
3.	—	—	—	99,99	

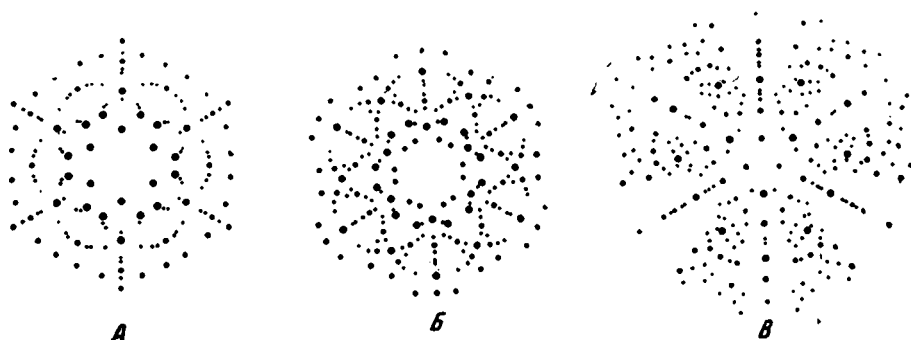
Минерал кубической с. Пространственная группа T_h^6 —Pa3. Структура, как у пирита. Размер элементарной ячейки: $a_0 = 5,523$ (для анализа 1); для искусственного CoS_2 $a_0 = 5,64$. Межплоскостные расстояния катьерита приведены в табл. 1. Цвет розоватый. Блеск металлический. Спайность по кубу.

Найден в доломитовой жиле вместе с минералом полидимит-линнеитовой группы в Шинколобве (Катанга, Бельгийское Конго).

Лит.: P. F. Kегг. Amer. Min., 1945, 30, No. 7 а. 8, 483—498; P. F. Kегг, R. J. Holmes а. M. S. Кнох. Там же, 498—504; H. Butgenbach. Les minéraux de Belgique et du Congo Belge. 1947, 78.

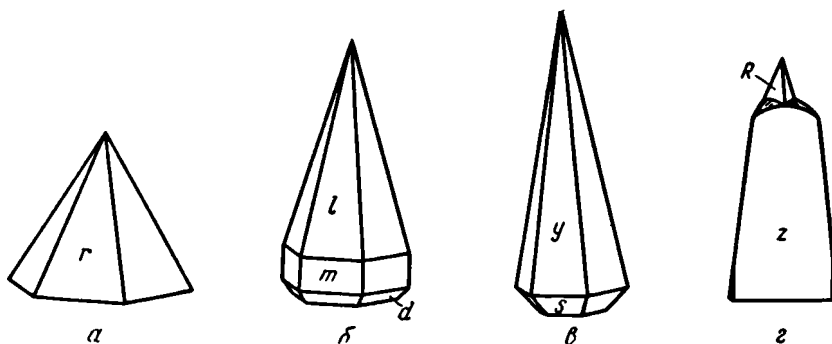
Полиморфные разности сульфидов цинка ZnS

Описаны три новые полиморфные разности сульфидов цинка типа вюртцита: две из них гексагональной сингонии и одна — тригональной (фиг. 2). Им даны следующие обозначения (по Рамсделлу): вюртцит 4Н, вюртцит 6Н и вюртцит 15R.



Фиг. 2. Лауеграммы вюртцита и его разновидностей вдоль оси С (W-излучение при 45 кэВ и 10 мА): А — вюртцит 4Н; Б — вюртцит 6Н; Б' — вюртцит 15R.

вюртцит 6Н и вюртцит 15R. Буквами обозначены сингонии (Н — гексагональная, R — тригональная или ромбоэдрическая), а цифрами число слоев соответствующих плотнейших упаковок; собственно вюртцит при этом обозначается через 2Н. Химических анализов отдельных разновидностей не



Фиг. 3. Типичный облик кристаллов:

(а) — вюртцит 2Н; (б) — вюртцит 4Н; (в) — вюртцит 6Н; (г) — вюртцит 15R. Формы: (а) $r(10\bar{1}1)$, $c(0001)$; (б) $l(10\bar{1}1)$, $d(10\bar{1}\bar{3})$, $m(10\bar{1}0)$, $\bar{c}(000\bar{1})$; (в) $y(10\bar{1}1)$, $s(10\bar{1}3)$, $\bar{c}(000\bar{1})$; (г) $z(10\bar{1}1)$, $R(0113)$.

было произведено. Все три полиморфные разности идентичны между собой и с вюртцитом по физическим свойствам, но отличаются по структуре. Кристаллы наблюдались размером до 1 мм длины и 0,2 мм в поперечнике (фиг. 3); они отличаются между собой различным наклоном граней пирамиды (см. углы в табл. 3). Наблюдается ясная спайность по (1120) и следы спайности по (0001). Цвет темный красновато-бурый до темнобурого. Цвет порошка светлорусый. Блеск алмазный до полуметаллического на гранях кристалла и смолистый на поверхности излома.

Ниже приводятся сравнительные данные о структуре и других свойствах для всех природных сульфидов цинка и их межплоскостные расстояния (табл. 2 и 3).

Таблица 2

Порошкограммы сфалерита и вюртцита (по Рамдору, 1944 г.)¹

Индексы	Сфалерит			Индексы	Вюртцит 4Н		
	I	θ измерен- ный	θ вычислен- ный		I	θ измерен- ный	θ вычислен- ный
111	3	17,0	16,25	0002 β	2	17,0	16,2
				0011 β	1/2	17,6	16,9
111	7	18,7	18,0	0002	8	18,5	17,9
				0011	4	19,6	19,3
				1012 β	1	22,8	22,5
				1012	2	25,6	25,3
220 β	4	28,2	27,2	1120 β	3	28,5	27,4
220	10	31,4	30,4	1120	10	31,4	30,5
				1122 β	1	33,2	32,6
311 β	2	33,5	32,4	1013	3	33,8	33,3
311	8	37,6	36,3	1122	7	37,4	36,5
				0004	1	39,8	38,3
				2022	2	42,2	41,5
331 β	1	46,7	44,8				
400	3	47,2	45,6				
				2023	2	49,4	48,0
331	8	52,7	51,1				
420	1	54,1	52,9				
333 β	2	59,0	57,2				
422	8	63,0	61,0	3030	5	63,0	61,6
				2133	1	66,0	63,9
333,511	5	70,5	68,1	0006	6	70,2	68,4

¹ Литературу см. дальше, стр. 18. Рамдор не различал вышеописанных разновидностей вюртцита, но по его данным размера ячейки — это вюртцит 4Н.

Наблюдались параллельные срастания разновидностей 15R и 4Н, а также 15R и 6Н. Структура сульфидов цинка (вюртцита) 4Н, 6Н и 15R изотипична с полиморфными разностями карбидов кремния (плотная упаковка). Симметрия и относительные размеры различных структур были предсказаны теоретически Н. В. Беловым в 1939 г. и подтверждены Г. С. Ждановым в 1945 г.

Полиморфные разности вюртцита 4Н и 6Н найдены в глинисто-железистых конкрециях среди каменноугольных черных глинистых и угли-

Свойства полиморфных разновидностей сульфидов цинка

	Название минерала				
	Сфалерит	Вюртцит и его разновидности			
		2H	4H	6H	15R
Состав ячейки	Zn_4S_4	Zn_2S_2	Zn_4S_4	Zn_6S_6	$Zn_{15}S_{15}$
Сингония	Кубическая	Гексагональная			Тригональная
Класс	Гексатетраэдрический	Дигексагонально-пирамидальный (6 mm)			Дитригонально-пирамидальный (3m)
Пространственная группа	$F\bar{4}3m$	$C6mc$	$C6mc$	$C6mc$	$C3m$
a_0	5,400 кХ	3,811	3,806	3,813	3,822
c_0	—	6,234	12,44	18,69	46,79
$a_0 : c_0$	—	1 : 1,6358	1 : 3,268	1 : 4,902	1 : 12,242
Наклон граней (0001) : (10 $\bar{1}$ 1) :					
вычисленный	—	62°05'	75°09 $\frac{1}{2}$ '	79°59'	85°57'
измеренный	—	—	74°59'	79°57'	85°53'
Уд. вес:					
вычисленный	4,090	4,101	4,121	4,099	4,074
измеренный	4,084	4,087	4,09	—	—

стых сланцев в районе Питсбурга, Пенсильвания, и в Огайо, США, залегающих на известняках. Вюртцит 15R найден в самом известняке.

Глинисто-железистые конкреции (размером 5 × 5—10 см) ассоциируются с баритом (иногда выполняющим центр конкреции), кальцитом, халькопиритом, пиритом и сфалеритом. Кристаллики разновидностей вюртцита имеют размеры около 1 мм (редко до 2,5 мм). Вюртциты 4H и 6H обычно включены в плоский барит или в зернистый кальцит. В конкрециях, содержащих барит, нет кальцита, и наоборот. Вюртцит выделяется первым, затем сфалерит, пирит, халькопирит и барит или кальцит. Разновидности вюртцита найдены также в ископаемых цефалоподах.

Лит.: Н. В. Белов. Докл. АН СССР, 1939, 23, 170; Г. С. Жданов. Там же. 1945, 47, 39; Cl. Frondel a. Ch. Palache. Science, 1948, 107, 602; они же, Amer. Min., 1950, 35, No. 1 a. 2, 29—42; D. Seaman a. H. Hamill. Там же, 43—50; L. S. Ramsdell. Там же, 1947, 32, 64.

Висмутовый паркерит. Bismuth-parkerite

Свинцовый паркерит. Lead (plumbum)-parkerite

Первоначально паркерит был ошибочно описан как сульфид никеля Ni_2S_3 . Позднее в нем были открыты висмут и свинец. Можно различать конечные члены ряда: висмутовый паркерит — $Ni_3Bi_2S_2$ и свинцовый паркерит $Ni_3Pb_2S_2$. Они могут давать смешанные кристаллы.

Лит.: J. W. Preez. Ann. Univ. Stellenbosch, 1944, 22, Sect. A. 101; реф. Min. Mag., 1946, 27, No. 194, 267.

Порошкограммы оловянных колчеданов

«Оловянный колчедан ? I»				«Оловянный колчедан ? III»			
индексы	I	в измерен- ный	в вычислен- ный	индексы	I	в измерен- ный	в вычислен- ный
0004 β	3	16,7	16,2	0004 β	4	16,4	16,2
10 $\bar{1}$ 2	1	18,8	19,3				
10 $\bar{1}$ 3	4	21,2	{ 21,8 22,5	10 $\bar{1}$ 3	4	21,1	{ 21,8 22,5
10 $\bar{1}$ 4 β				10 $\bar{1}$ 4 β			
10 $\bar{1}$ 4	1	24,0	25,3	10 $\bar{1}$ 4	2	23,6	25,3
				0006 β	1	26,2	26,7
11 $\bar{2}$ 0 β	5	27,6	{ 27,4 27,7	11 $\bar{2}$ 0 β	4	27,3	{ 27,4 27,7
0006				0006			
11 $\bar{2}$ 0	10	30,7	30,5	11 $\bar{2}$ 0	10	30,4	30,5
10 $\bar{1}$ 6	3	32,8	33,3	10 $\bar{1}$ 6	4	32,6	33,3
11 $\bar{2}$ 4	8	36,7	36,5	11 $\bar{2}$ 4	9	36,5	36,5
0008	2	38,5	38,3	0008	1	38,1	38,3
				?	1	40,4	
20 $\bar{2}$ 4	2	40,8	41,5	20 $\bar{2}$ 4	1	40,6	41,5
				10 $\bar{1}$ 8	1	42,0	{ 43,0 43,1
				11 $\bar{2}$ 6			
21 $\bar{3}$ 2 β	2	45,8	{ 45,3 46,1	21 $\bar{3}$ 2 β	1	45,2	45,3
11 $\bar{2}$ 8 β				11 $\bar{2}$ 8 β	2	45,8	46,1
				2026	1	48,0	48,0
21 $\bar{3}$ 2	4	51,7	{ 51,6 52,8	21 $\bar{3}$ 2	5	51,2	{ 51,6 52,8
11 $\bar{2}$ 8				11 $\bar{2}$ 8			
21 $\bar{3}$ 3	2	53,3	53,5				
0.0.0.12 β	1 ?	58,2	56,6	0.0.0.12	1	57,4	56,6
30 $\bar{3}$ 0	8	61,8	{ 61,6 62,4	30 $\bar{3}$ 0	8	61,2	{ 61,6 62,4
30 $\bar{3}$ 2				30 $\bar{3}$ 2			
1.1. $\bar{2}$.10	5	69,3	{ 67,9 68,2	1.1.2.10	1	67,8	67,9
0.0.0.12				0.0.0.12	6	68,3	68,4

Оловянный колчедан (станнин) и его разновидности

Рамдор детально изучил оловянный колчедан различных месторождений и пришел к выводу, что, кроме обычного станнина с формулой $\text{Cu}_2\text{FeSnS}_4$ тетрагональной с., существуют еще 4 разновидности, которые он условно обозначил как «оловянные колчеданы ? I, ? II, ? III и ? IV» и кратко и недостаточно охарактеризовал. В обычном станнине наблюдаются в качестве продуктов распада халькопирит и цинковая обманка, так как в станнине присутствует иногда до 10% цинка. Как продукт распада или частично как продукт замещения при притоке меди образуется буровато-розовый, сильно анизотропный минерал, обладающий свойством

Сравнение порошкограмм оловянных колчеданов и блеклой руды

«Оловянный колчедан I»			Блеклая руда				«Оловянный колчедан ? IV»			
индексы	I	в измерен- ный	индексы	I	в измерен- ный	в вычислен- ный	индексы	I	в измерен- ный	в вычислен- ный
			211	1	13,3	13,2	111	3	9,5	9,3*
			220	1	16,2	15,3	220	1	15,6	15,3
112	4	16,6	222 β	2	17,9	17,4	222 β	2	16,4	17,4
112	8	18,4	222	8	19,6	18,9	222	10	18,1	18,9
*	2	18,8					400 β	2	19,9	20,2
200	1	21,3	321	1	21,3	20,5	400	6	22,2	21,95
			400	2	22,8	21,95				
			411	1	24,3	23,4				
			330							
			420	1	27	24,7	333 β	1	26,5	26,7*
							422	1	27,4	27,25
220 β	3	27,7	440 β	3	29,6	29,3	333			
			521	1	31,7	30,8	440 β }	6	29,2	{29,05
220	10	30,8	440	10	33,05	31,9	440	8	32,2	{29,3
							531	2	33,6	31,9
312 β	1	31,8	600							33,6*
116 β	2	32,6	622 β }	1	35,2	{ 34,4				
312	7	36,7	620	2	36,6	36,2				
116	6	37,0	622	8	39,6	38,3	622	3	38,0	38,3
224	1	38,0	631			39,3	444	2	40,5	40,4
552	1	38,5	444 }	1	40,5	{ 41,4				
			550	1	42,1	41,4	700			
			710				632			
							550 }	2	41,2	{40,9*
							710			{41,4
400	3	45,6	800	2	50,0	48,4	800	3	48,8	48,4
008	2	46,5	820							
			811 }	1	51,0	{ 50,4				
			741			49,4				
			653 }							
			822 }	1	53,1	{ 51,2				
			660 }			52,5				
							555	2	54,0	54,0*
							751			
332	6	51,6	662	4	55,3	54,1	662	1	55,0	54,6
420	1	53,0	752 }	4	56,2	{ 55,6	840	1	56,8	56,7
			840			56,7	753	3	57,5	57,3*
							911			
424 β	1	57,8	921	2	62,0	59,6				
			761							
			930	5	64,7	62,5	930	1	63,0	62,5
424	8	61,2	932 }	2	67,0	{ 65,0	932			{65,0
228	5	61,8	844 }	5	68,5	{ 66,3	844 }	6	66,4	{66,3
			853			68,4				
			770							
							853	2	68,0	67,7
336	5	67,9					770			
							950 }			
							943			
512	2	68,2					951	2	75,0	{74,2
1.1.10	2	69,5					666			{72,2*
										76,3

Примечание. Звездочкой в первой графе отмечена линия, полученная загрязнением образца халькопиритом, в последней графе отмечены рефлексы «запрещенные» в объемно-центрированной структуре.

двуотражения («? I») и рядом с ним (или в обычном станнине) изотропный буровато-серый минерал («? II»), по свойствам промежуточный между станнином и цинковой обманкой. Оба эти минерала широко распространены не только в оловянных месторождениях, но встречаются в виде следов и в других месторождениях, например, в некоторых энэргитсодержащих медных месторождениях, являясь носителями олова (прежде неясного происхождения).

Кроме того, в Боливии (месторождение Сан-Хозе) обнаружены похожие на оловянный колчедан минералы «? III» и «? IV», причем «? III» пронизывает «? IV», который похож на блеклые руды. Минерал «? III» ясно анизотропный, имеет слабосеровато-розовый цвет и участки изотропные. Как чистый станнин, так и упомянутые четыре минерала образуются в процессе распада какого-то высокотемпературного сложного минерала типа оловянного колчедана.

«О л о в я н н о м у к о л ч е д а н у ? I» дана формула $\text{Cu}_3\text{Fe}_2\text{SnS}_6$, так как он распадается на халькопирит CuFeS_2 и станнин $\text{Cu}_2\text{FeSnS}_4$. По порошкограмме он соответствует гексагональному вюртциту (4H) (см. выше); a_0 около 3,84, c_0 около 12,6 Å.

«О л о в я н н ы й к о л ч е д а н ? III» дает такую же порошкограмму, как «? I»; $a_0 = 3,85$; $c_0 = 12,65$ Å (ср. табл. 2 и 4). По внешнему виду они различны, и минерал «? III» обладает меньшим двуотражением.

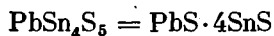
«О л о в я н н ы й к о л ч е д а н ? IV» по рентгенограмме близок к блеклым рудам. Вследствие большого количества олова наблюдается различие в интенсивности линий (табл. 5); $a_0 = 10,35$.

«О л о в я н н ы й к о л ч е д а н ? II» не удалось изучать рентгеновскими лучами. По условиям его нахождения он, вероятно, тоже относится к группе блеклых руд.

Новым минералам не дано названий, так как они требуют дальнейшего изучения.

Л и т.: P. R a m d o h r. Abhandl. Preuss. Akad. Wissen., Math.-Naturwis Kl., Berlin, 1944, No. 4, 1—30.

М о н т е з и т. Montezita



Промежуточный член между тиллитом — PbSnS_2 и герценберgitом (кольбекином) — SnS , структуры которых идентичны.

Анализы: 1 — м о н т е з и т, рудн. Липес Уайко, близ Окури (Боливия); 2 — т и л л и т, Боливия, среднее из двух определений (Прайор, 1904); 3 — теоретический состав г е р ц е н б е р г и т а (его анализа нет); 4 — теоретический состав м о н т е з и т а.

	Sn	Sb	Pb	Zn	Fe	Ag	S	Нераств. ¹ остаток	O	Сумма в %
1.	52,4	0,80	23,8	Следы	0,46	0,52	18,7	0,9	1,10	98,68
2.	30,39	—	52,98	—	0,20	—	16,29	—	—	99,86
3.	78,7	—	—	—	—	—	21,3	—	—	100,0
4.	56,4	—	24,6	—	—	—	19,0	—	—	100,0

¹ От примеси касситерита.

Цвет монтезита серебряно-белый. Твердость 2,5—3. Уд. вес. 5,66. Минерал найден в Боливии.

Л и т.: R. H e r z e n b e r g. Publ. Tecn. Inst. Boliviano Ingen. Minas y Geol., 1949 (Mineria Boliviana, 1949, No. 44, 5—7, (No. 45), 4 pp.; реф. Min. Mag., 1950, 29, No. 208 (Miner. Abstr., 1950, II, No. 1, 10); реф. Chem. Abstr., 1950, 44, No. 4, 1365.

2. Селениды и сульфоселениды

Ашавалит. Achavalite

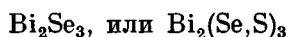


Селенид железа, найденный с другими селенидами в Качейте, Аргентина.

Оригинала описания мы не имели.

Лит.: J. O l s a c h e r. Bol. Fac. Ciens. Univ. Cordoba, 1939, 2, No. 3—4, 73; R. H e r z e n b e r g. Там же, 1944, 7, No. 4, 3; реф. Min. Mag., 1949, 28, No. 206, 722.

Парагуанахуатит. Paraguanaujatite



Параморфоза по первичному ромбическому гуанахуатиту — $\text{Bi}_2(\text{S}, \text{Se})_3$ из рудника Санта-Катарина (Гуанахуато, Мексика).

Минерал тригональной с. Размер элементарной ячейки: $a_0 = 4,076$, $c_0 = 54,7 \text{ \AA}$; $a_0 : c_0 = 1 : 13,4$ (у гуанахуатита $a_0 = 11,32$, $b_0 = 4,17$, $c_0 = 11,48 \text{ \AA}$). Структура парагуанахуатита подобна структурам тетрадимита и теллуробисмутита. Парагуанахуатит соответствует синтезированному соединению Bi_2Se_3 . В статье приведены: порошкограмма, оптические и другие данные.

Лит.: P. R a m d o h r. Comité Direct. Invest. Recursos Miner., Mexico, 1948; Bol. 20, 1—15; реф. Amer. Min., 1949, 34, No. 7 а. 8, 619; Chem. Abstr., 1949, 43, No. 13, 4979d.

3. Теллуриды и сульфотеллуриды

Фробергит. Frobergite

Теллурид железа из группы марказита — FeTe_2 .

Минерал ромбической с., дипирамидальный. Пространственная группа D_{2h}^{12} — Pmm. Размер элементарной ячейки: $a_0 = 3,85$, $b_0 = 5,28$, $c_0 = 6,26 \text{ kX}$. $a_0 : b_0 : c_0 = 0,729 : 1 : 1,186$. $Z = 2$. Структура, как у марказита.

Таблица 6

Межплоскостные расстояния (d в $\text{\AA}$) фробергита из руд. Робб-Монтбрей, Квебек, Канада ($\text{FeK}\alpha_1$ -излучение, Mn-фильтр) ¹

I	θ	d	I	θ	d	I	θ	d
3	17,1	3,29	4	31,65	1,841	1	49,4	1,273
2	18,0	3,13	$\frac{1}{2}$	32,65	1,791	1	52,3	1,221
10	20,2	2,80	1	33,75	1,739	2	53,55	1,201
7	20,95	2,70	$\frac{1}{2}$	34,65	1,699	2	56,2	1,163
1	21,45	2,64	3	37,9	1,573	1	58,25	1,136
$\frac{1}{2}$	23,3	2,44	1	38,45	1,554	$\frac{1}{2}$	59,6	1,120
$\frac{1}{2}$	25,75	2,22	$\frac{1}{2}$	39,1	1,532	3	61,0	1,105
5	27,95	2,06	2	39,75	1,511	$\frac{1}{2}$	62,85	1,086
$\frac{1}{2}$	28,65	2,01	2	45,85	1,347	2	64,4	1,071
3	29,95	1,935	$\frac{1}{2}$	47,1	1,319	1	70,7	1,024

¹ Радиус камеры $\frac{360}{4\pi}$ мм; $1^\circ \theta = 1 \text{ мм}$ расстояния на пленке (Томпсон, 1949).

зита. Уд. вес 7,98 (вычисленный). Хрупкий. Твердость 3—4. Цвет в полированном шлифе по сравнению с мелонитом (NiTe_2) — красновато-розовый (мелонит — желтовато-розовый). Анизотропии незаметно. Двухотражение от оранжево-красного до цвета синих чернил. Рентгеновское изучение микроскопического образца (табл. 6) показало его идентичность с искусственным соединением FeTe_2 .

HCl , KCN , FeCl_3 , KOH и HgCl_2 на полированный шлиф не действуют. От разбавленной HNO_3 (1 : 1) происходит быстрое вскипание и образование черного пятна.

Фробергит обнаружен в полированном шлифе в виде каемки до 15 μ шириной вокруг халькопирита на контакте с алтаитом (PbTe), самородным золотом и мелонитом в рудн. Робб-Монтбрей (Квебек, Канада). Сопровождающие минералы: теллуробисмутит, петцит ($\text{Ag,Au}_2\text{Te}$), пирит, марказит, халькопирит, ковеллин и др.

Лит.: R. M. Thompson. Univ. Toronto Studies, Geol. Ser., 1946 (1947), 51, 35—40; он же, Amer. Min., 1949, 34, No. 5 а. 6, 360.

Монтбрейит. Montbrayite

(назван по местности в Квебеке)



Теллурид золота, отличающийся от калаверита.

Таблица 7

Химические анализы монтбрейита и калаверита (в %)

Элементы	Монтбрейит ¹ , Квебек		Калаверит, Онтарио		
	рудн. Робб-Монтбрей	теорет. состав Au_2Te_3	рудн. Лейк-Шор ²	рудн. Райт-Харгривес ³	теорет. состав AuTe_2
Au	44,32	50,77	39,36	38,55	43,59
Ag	0,55	—	0,30	0,22	—
Pb	1,61	—	5,20	6,49	—
Bi	2,81	—	—	—	—
Cu	—	—	0,24	Следы	—
Fe	—	—	0,33	0,70	—
Te	49,80	49,23	54,32	52,70	56,41
Sb	0,90	—	—	—	—
S	—	—	0,12	0,55	—
Нераств. остаток . .	—	—	0,24	0,60	—
Сумма	99,99	100,00	100,11	99,81	100,00

¹ С примесью теллуробисмутита — Bi_2Te_3 , алтаита — PbTe и петцита — Ag_2AuTe_3 . Анализ Вильямса, 1946.

² С примесью алтаита. Анализ Рикэби, 1929.

³ С примесью алтаита, пирита и халькопирита. Анализ Рикэби, 1929.

Монтбрейит триклинной с. Пространственная группа $\text{P}\bar{1}$. Размер элементарной ячейки: $a_0 = 12,08$, $b_0 = 13,43$, $c_0 = 10,78$ кХ. $a_0 : b_0 : c_0 = 0,900 : 1 : 0,803$. $\alpha = 104^\circ 30' 1/2$, $\beta = 97^\circ 34' 1/2$, $\gamma = 107^\circ 53' 1/2$. $Z = 12$. Спайность по $(1\bar{1}0)$, $(0\bar{1}1)$, $(1\bar{1}1)$. Углы между направлениями спайности — $(0\bar{1}1) : (1\bar{1}1) = 41^\circ 20'$; $(1\bar{1}1) : (1\bar{1}0) = 46^\circ 45'$; $(1\bar{1}0) : (0\bar{1}1) = 69^\circ 31'$. Минерал плотный. Иногда наблюдается прерывистая отдельность. Излом

плоскораковистый. Очень хрупкий. Твердость 2,5. Уд. вес 9,94. Блеск металлический. Цвет оловянно-белый до бледножелтого. Полированная поверхность кремово-белая (как у креннерита); он не такой белый, как алтаит.

В общем монтбрейт гомогенный в тех местах, где не содержит включений теллуробисмута и алтаита.

Таблица 8

Межплоскостные расстояния (d в Å) теллуридов золота
($\text{CuK}\alpha_1$ -излучение, $\lambda = 1,5374$ кХ, Ni-фильтр)¹

Монтбрейт, Робб-Монтбрей, Квебек			Калаверит, Крипл-Крик, Колорадо		
I	θ	d	I	θ	d (измер.)
1	5,9	7,48	1	8,8	5,02
2	9,9	4,47	$1/2$	11,8	3,76
$1/2$	10,9	4,07	10	14,8	3,01
$1/2$	11,65	3,81	3	15,25	2,92
$1/2$	12,6	3,52	4	20,5	2,19
1	13,8	3,22	8	21,6	2,09
8	15,0	2,97	2	21,95	2,06
8	15,25	2,92	1	22,5	2,01
$1/2$	18,1	2,47	2	23,4	1,936
1	18,9	2,37	$1/2$	24,7	1,840
1	19,75	2,27	$1/2$	25,5	1,786
1	21,3	2,12	3	26,0	1,754
10	21,65	2,08	3	27,15	1,685
1	22,2	2,03	1	30,0	1,537
1	22,9	1,975	3	30,8	1,501
1	23,8	1,905	1	31,8	1,459
$1/2$	24,45	1,857	$1/2$	32,5	1,431
$1/2$	24,75	1,836	2	33,9	1,378
$1/2$	25,5	1,786	3	35,1	1,337
2	26,6	1,717	3	35,9	1,311
2	26,9	1,699	2	38,05	1,247
2	31,05	1,490	$1/2$	38,8	1,227
2	31,8	1,459	$1/2$	39,4	1,211
$1/2$	32,2	1,443	4	40,05	1,195
$1/2$	33,5	1,393	$1/2$	41,5	1,160
$1/2$	35,05	1,339	$1/2$	44,65	1,094
1	35,55	1,322	1	45,4	1,081
2	35,95	1,309	1	45,9	1,070
$1/2$	39,4	1,211	2	47,2	1,048
2	39,9	1,198	2	48,4	1,028
1	47,6	1,041	2	50,1	1,002
			3	52,1	0,974
			2	54,1	0,949
$1/2$	55,1	0,937	$1/2$	55,4	0,934
1	56,1	0,926	$1/2$	56,7	0,920
			4	59,9	0,888
			1	63,7	0,857
			1	65,7	0,843
			1	69,9	0,819
			1	71,2	0,812
			1	72,1	0,808
			1	76,9	0,779
			1	82,3	0,776

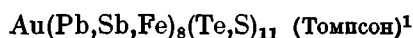
¹ Радиус камеры $\frac{360}{4\pi}$ мм; $1^\circ \theta = 1$ мм расстояния на пленке (Томпсон, 1949).

Двуотражение монтбрейита едва заметное. Анизотропия слабая до умеренной (светлосерый, светложелто-бурый, синевато-серый). Структура мозаичная. От HNO_3 (1 : 1) сильно вскипает с образованием светложелто-бурого пятна; очень мелкие круглые ореолы окрашиваются в светлосерый цвет; от HNO_3 (3 : 2) реакция менее бурная, пятно светлобурое и образуются мелкие круглые ореолы, окрашенные тоже в светлобурый цвет; от концентрированной HNO_3 слабо вскипает, и поверхность окрашивается равномерно в серовато-бурый цвет; круглых ореолов не наблюдается. HCl , KCN , FeCl_3 , KOH и HgCl_2 на минерал не действуют.

Монтбрейит найден в рудн. Робб-Монтбрей, графство Абитибби (Квебек, Канада) в сопровождении золота, теллуробисмутита, алтаита, петцита, мелонита, халькопирита, пирита, сфалерита, халькозина и марказита. Размеры выделений теллуридов золота достигают 1 см в диаметре. Монтбрейит находится или на контакте с другими теллуридами золота или включенным в них. Местами алтаит с небольшими примесями золота и петцита в виде тонких волокон пересекает монтбрейит. Иногда теллуробисмутит с небольшим количеством алтаита и петцита образует округлые включения в монтбрейите (эвтектоидная структура, произошедшая, повидимому, в результате распада). В монтбрейите найдены также кристаллы мелонита, иногда окаймленные петцитом.

Лит.: М. А. Реасокка, R. M. Thompson. Amer. Min., 1946, 31, No. 3 а. 4, 204 (краткая заметка); R. M. Thompson. Там же, 1949, 34, No. 5 а. 6, 345—346.

Нагиагит (добавления)



По вопросу о сингонии нагиагита существуют разногласия: Шрауф относил его к моноклинной с., Штрунц — к ромбической, но оба исследователя указывали на его псевдотетрагональность. Берри и Госснер, измерившие размер элементарной ячейки, относят его к тетрагональной с.

Пространственная группа и размер элементарной ячейки нагиагита:

	a_0	c_0	$a_0 : c_0$
$\text{S}_4^I - \text{P}_4^-$	4,14	30,15 kX	1 : 7,282 (Берри, 1946)
	12,5	30,25	1 : 2,420 (Госснер)

Таблица 9

Межплоскостные расстояния (d в Å) нагиагита из Нагиага, Румыния ($\text{CuK}\alpha_1$ -излучение, Ni-фильтр)²

I	θ	d	I	θ	d	I	θ	d
$\frac{1}{2}$	12,2	3,64	3	18,5	2,42	3	24,9	1,826
$\frac{1}{2}$	13,05	3,40	$\frac{1}{2}$	19,5	2,30	2	28,85	1,702
10	14,75	3,02	$\frac{1}{2}$	20,55	2,19	$\frac{1}{2}$	27,7	1,654
$\frac{1}{2}$	15,2	2,93	$\frac{1}{2}$	21,7	2,08	3	30,7	1,506
6	15,8	2,82	$\frac{1}{2}$	22,0	2,05	1	31,7	1,463
1	16,9	2,64	1	23,8	1,905			

¹ А. К. Болдырев на основе пересчета анализов нагиагита и графика соотношения элементов вывел другую формулу нагиагита — $\text{AuPb}_8(\text{S}, \text{Te}, \text{Sb})_{11}$. (Cbl. Min., 1924, No. 7, 193—210).

² Радиус камеры $\frac{360}{4\pi}$ мм; $1^\circ \theta = 1$ мм расстояния на пленке (Томпсон, 1949).

Нагиагит из Нагиага (Румыния) имеет вид квадратных пластинок или листочков. Цвет черновато-свинцово-серый. Блеск металлический. Спайность по базису. Пластинки гибкие. Твердость 1,5. Уд. вес 7,49. Наблюдались двойники по оси $[1\bar{1}0]$.

Минерал трудно полируется. На полированных шлифах ввиду ясной анизотропии минерала (свинцово-серый до темносиневатого) видны двойники. От HNO_3 слабая радужная окраска; HCl , KCN , FeCl_3 , KOH и HgCl_2 на минерал не действуют.

Найден в Румынии, Японии, Зап. Австралии, Новой Зеландии и США (Калифорния, Колорадо, Сев. Каролина и Монтана).

Лит.: R. M. Thompson. Amer. Min., 1949, 34, No. 5 a. 6, 363; L. G. Berry. Univ. Toronto Studies, Geol. Ser., 1946, 50 (for 1945), 35—48.

Эмпрессит (исправления)

Дана новая формула для эмпрессита, полученная в результате пирсинтеза,— Ag_6Te_3 (вместо AgTe). Уд. вес для эмпрессита из Колорадо $7,61 \pm 0,01$ (вместо 7,51). На полированных шлифах наблюдаются сильное

Таблица 10

Межплоскостные расстояния (d в Å) теллуридов серебра
($\text{CuK}\alpha_1$ -излучение, $\lambda = 1,5374$ кХ, Ni-фильтр)¹

Гессит Ag_2Te , Вотес, (Румыния)			Эмпрессит Ag_6Te_3 , Ред-Клуд (Колорадо, США)		
I	θ	d	I	θ	d
$1/2$	6,2	7,12	$1/2$	10,1	4,38
1	9,8	4,52	$1/2$	11,2	3,96
$1/2$	11,9	3,73	1	12,5	3,55
$1/2$	13,1	3,39	$1/2$	13,1	3,39
2	14,0	3,18	$1/2$	13,8	3,22
6	14,85	3,00	2	14,7	3,03
8	15,6	2,86	$1/2$	15,8	2,82
$1/2$	16,0	2,79	1	17,0	2,63
$1/2$	16,65	2,68	5	17,6	2,54
1	18,35	2,44	1	20,1	2,24
10	19,5	2,30	10	20,8	2,16
7	20,05	2,24	2	21,3	2,12
2	20,5	2,19	1	22,2	2,03
6	21,1	2,14	1	23,5	1,928
1	22,55	2,00	$1/2$	23,8	1,905
$1/2$	23,2	1,951	$1/2$	24,3	1,868
$1/2$	23,6	1,920	$1/2$	27,6	1,659
$1/2$	24,7	1,840	$1/2$	29,9	1,542
$1/2$	25,0	1,819	$1/2$	31,8	1,459
1	25,8	1,766	$1/2$	32,25	1,441
$1/2$	26,4	1,729	$1/2$	32,65	1,425
1	27,05	1,690	2	34,8	1,347
$1/2$	28,8	1,596	$1/2$	35,8	1,314
$1/2$	29,1	1,581	$1/2$	36,6	1,289
$1/2$	29,95	1,540	$1/2$	37,0	1,277
2	32,2	1,443			
4	33,7	1,385			
$1/2$	35,1	1,337			
2	36,2	1,302			
1	37,1	1,274			
1	38,2	1,243			
$1/2$	40,3	1,189			

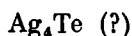
¹ Радиус камеры $\frac{360}{4\pi}$ мм; $1^\circ \theta = 1$ мм расстояния на пленке.

двуотражение (светлый серовато-розовый до кремово-белого) и сильная анизотропия (белый, желтовато-зеленый, бурый, темносиний). Минерал имеет мозаичную структуру. От HNO_3 происходит слабое вскипание и образование слегка радужного пятна. HCl , KCN и KOH на минерал не действуют. От FeCl_3 и HgCl_2 — радужные пятна.

В табл. 10 приводятся межплоскостные расстояния для эмпрессита и гессита.

Лит.: R. M. Thompson. Amer. Min., 1949, 34, No. 5 а. 6, 357.

Ш т ю т ц и т (добавления)



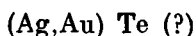
Штютцит был описан из Сев. Румынии. Попытка синтезировать минерал привела к образованию гессита — Ag_2Te с избытком серебра.

Томпсон предполагает, что определенного соединения Ag_4Te не существует.

В Национальном музее США минерал с этикеткой «штютцит» представлял собой бурнонит.

Лит.: R. M. Thompson. Amer. Min., 1949, 34, No. 5 а. 6, 373.

М у т м а н н и т (добавления)



Попытка получить такой минерал синтетически при сплавлении состава, в котором $\text{Ag} : \text{Au} = 1 : 1$ и $\text{Ag} : \text{Au} = 2 : 1$, привела к образованию смеси калаверита — AuTe_2 и петцита — Ag_3AuTe_2 . Уд. вес 5,598, определенный для мутманнита Шарпцем (1880), слишком низок.

Лит. См. выше — штютцит.

А н т а м о к и т (исправления)

«Антамокит», описанный из Филиппинских островов как теллурид золота, оказался смесью петцита (Ag_3AuTe_2) и калаверита (AuTe_2).

Лит.: R. M. Thompson. Univ. Toronto Studies, Geol. Ser., 1946, 50, 79; Amer. Min., 1949, 34, No. 5 а. 6, 373.

М е л о н и т (дополнения)



Минерал тригональной с. Пространственная группа $D_{3d}^3 - C\bar{3}m$. Структура слоистая (тип CdI_2). Размер элементарной ячейки: $a_0 = 3,835$, $c_0 = 5,255$ кХ. $a_0 : c_0 = 1 : 1,37$. $Z = 1$.

Структура идентична структуре соединения NiTe_2 , полученного сплавлением элементов в вакууме. Расстояние $\text{Ni} - \text{Te} = 2,58$; $\text{Te} - \text{Te} = 3,44$ кХ.

Уд. вес мелонита 7,72 (измеренный), 7,73 (вычисленный). Цвет светло-стально-серый до оловянно-белого с красноватым отливом и с побежалостью от желтой до бронзово-красной или светлорозовой. В полированном шлифе цвет светлорозовый, особенно выделяющийся по сравнению с белым теллуробисмутитом: под бинокулярном в отраженном свете имеет медную окраску. Анизотропия средняя (серовато-розовый до желто-бурого).

Межплоскостные расстояния (d в Å) мелонита из руд. Робб-Монтбрей, Квебек, Канада ($\text{CuK}\alpha_1$ -излучение, Ni-фильтр)¹

I	θ	d	I	θ	d	I	θ	d
1	8,4	5,26	2	29,0	1,586	$1/2$	42,6	1,136
1	13,4	3,32	6	29,85	1,544	$1/2$	43,9	1,109
10	15,85	2,81	1	33,2	1,404	$1/2$	45,3	1,081
3	17,0	2,63	1	35,9	1,311	1	48,8	1,022
5	22,0	2,05	2	38,9	1,224	1	50,2	1,001
5	23,7	1,912	1	39,8	1,201			

¹ Радиус камеры $\frac{360}{4\pi}$ мм; $1^\circ \theta = 1$ мм расстояния на пленке (Томпсон, 1946).

От HNO_3 тотчас вскипает и становится черным. HCl , KCN , KOH и HgCl_2 на минерал не действуют. FeCl_3 медленно окрашивает мелонит в светло-бурый цвет, и на поверхности его выявляются парапины.

Изучен мелонит из Робб-Монтбрея, Канада, где его спутниками были: алтаит, теллуробисмутит, монтбрейит, пирит, халькопирит и золото.

Синтетически получен непрерывный ряд смешанных кристаллов между NiTe ($a_0 = 3,96$, $c_0 = 5,35$, $a_0 : c_0 = 1 : 1,35$) и NiTe_2 ($a_0 = 3,86$, $c_0 = 5,30$, $a_0 : c_0 = 1 : 1,37$) со структурой NiAs .

Лит.: М. А. Р е а с о с к а. R. M. T h o m p s o n. Univ. Toronto Studies, Geol. Ser., 1946, 50 (for 1945), 66—73; Amer. Min., 1946, 31, No. 3 а. 4, 204 (краткая заметка); R. M. T h o m p s o n. Там же, 1949, 34, No. 5 а. 6, 359—360.

Вейссит (исправления)

Новая формула— Cu_2Te (вместо Cu_5Te_3). Псевдокубический. $a_0 = 7,22$. $Z = 8$. Сплошной. Спайности нет. Излом неправильный. Цвет синевато-черный с черной побежалостью. Твердость 3. Уд. вес около 6.

Таблица 12

Межплоскостные расстояния (d в Å) вейссита из руд. Гуд-Хоп, Вулкан, Колорадо, США ($\text{CuK}\alpha_1$ -излучение, Ni-фильтр)¹

I	θ	d	I	θ	d	I	θ	d
2	6,1	7,23	5	22,7	1,992	1	34,3	1,364
10	12,15	3,65	2	25,15	1,809	2	35,0	1,340
7	13,85	3,21	1	26,0	1,754	$1/2$	37,0	1,277
1	16,4	2,72	1	28,4	1,616	1	39,8	1,201
2	17,45	2,56	$1/2$	29,15	1,578	2	40,3	1,189
2	19,7	2,28	$1/2$	29,9	1,542	1	42,3	1,142
2	20,7	2,17	3	32,1	1,447	$1/2$	43,0	1,127
4	21,6	2,09	$1/2$	32,9	1,415	$1/2$	45,0	1,087

¹ Радиус камеры $\frac{360}{4\pi}$ мм; $1^\circ \theta = 1$ мм расстояния на пленке.

В полированном шлифе — светлосерый, с умеренной анизотропией (розовый, синевато-серый до синего), как у халькозина. От действия HNO_3 вскипает и становится бурым, от HCl и KCN — светлобурым, от FeCl_3 — бурым, от KOH — слабо светлобурым, от HgCl_2 — светлобурым.

Лит.: R. M. Thompson. Amer. Min., 1949, 34, No. 5 а. 6, 357—358.

Н и г г л и т (дополнения)

PtTe_3 (?)

При попытке получить нигглиит синтетически образовались соединения PtTe_2 и избыток теллура.

Лит. См. выше — веиссит.

Р и к к а р д и т (исправления)

Новая формула — Cu_3Te_2 , или $\text{Cu}_2\text{Te} \cdot \text{CuTe}$ (вместо Cu_4Te_3).

Минерал тетрагональной с. Пространственная группа D_{4h}^7 — $P4/nmm$. Размер элементарной ячейки: $a_0 = 3,97$, $c_0 = 6,11$ кХ. $Z = 1$ (Пикок). $a_0 : c_0 = 1 : 1,54$. Кристаллов не наблюдалось. Обычно в виде сплошных масс. Цвет пурпурно-красный, переходящий в пурпурно-бурый. Хрупкий. Твердость 3,5. Уд. вес 7,54. В полированном шлифе поверхность испещрена ямочками; цвет пурпурно-красный с сильным двуотражением (синевато-серый до пурпурно-красного) и интенсивной анизотропией (белый, синевато-серый, темносиний, огненно-оранжевый). От HNO_3 чернеет со вскипанием; от HCl травится, становясь серым до бурого; от KCN становится слегка серым, от FeCl_3 становится серым или буреет; от KOH появляется побежалость, радужная до черной; от HgCl_2 — красноватая побежалость. Характеризуется цветом и анизотропностью.

Таблица 13

Межплоскостные расстояния (d в Å) риккардита из рудн. Гуд-Хоп, Вулкан, Колорадо, США ($\text{CuK}\alpha_1$ -излучение, Ni-фильтр)¹

l	θ	d	l	θ	d	l	θ	d
$1/2$	7,3	6,05	4	22,8	1,984	$1/2$	36,5	1,292
$6/2$	13,25	3,35	1	25,05	1,816	$1/2$	37,8	1,254
1	14,70	3,03	2	26,85	1,703	$1/2$	38,7	1,229
2	15,90	2,81	$1/2$	27,5	1,665	$1/2$	39,5	1,209
4	17,65	2,54	1	30,2	1,528	$3/2$	41,7	1,156
$1/2$	18,5	2,42	2	32,75	1,421	1	43,3	1,121
$10/2$	21,8	2,07	2	33,2	1,404	1	45,2	1,083
1	22,0	2,05	1	35,05	1,339	$1/2$	48,0	1,034

¹ Размер камеры см. в сноске к табл. 12.

Лит.: R. M. Thompson. Amer. Min., 1949, 34, No. 5 а. 6, 358—359; S. A. Fortman. M. A. Reasock. Там же, 441—451.

Х е д л и т. Hedleyite

(назван по местности в Брит. Колумбии)

Bi_5Te_2 или Bi_7Te_3

Новый висмутовый теллурид представляет собой твердый раствор Bi в теллуробисмутите (Bi_2Te_3).

Анализ хедлиита: 1 и 2 — Брит. Колумбия, Канада (Варрен и Пикок, 1945); 3 — теоретический состав для Bi_7Te_3 ; 4 — то же для Bi_5Te_2 ; 5 — то же для Bi_2Te_3 .

	Bi	Te	S	Сумма в %
1.	80,60	18,52	0,12	99,24
2.	81,55	17,60	0,04	99,19
3.	79,3	20,7	—	100,0
4.	80,4	19,6	—	100,0
5.	51,9	48,1	—	100,0

Спектроскопически в первом образце обнаружено: 0,05 Sb, 0,01 Pb и 0,01% Cu.

Минерал тригональной с. Пространственная группа $D_{3d}^5 - R\bar{3}m$. $a^{\text{rh}} = 39,68 \text{ \AA}$. $\alpha = 6^\circ 26' 1/2''$ (соответствует гексагональной ячейке $a_0 = 4,46$,

Таблица 14

Межплоскостные расстояния (d в $\text{\AA}$) теллуридов висмута ($\text{CuK}\alpha_1$ -излучение, Ni-фильтр)¹

Хедлиит Bi_7Te_3 , Брит. Колумбия, Канада			Теллуробисмутит Bi_5Te_2 , Хелли, Голд Филдс, Брит. Колумбия, Канада		
I	θ	d	I	θ	d
1	10,1	4,38	1	8,75	5,05
$1/2$	12,3	3,26	$1/2$	11,75	3,77
10	13,7	3,25	10	13,85	3,21
5	19,0	2,36	$1/2$	16,55	2,69
4	20,15	2,23	8	18,95	2,37
1	21,4	2,11	1	20,15	2,23
3	22,8	1,984	4	20,55	2,19
3	24,7	1,840	4	22,25	2,03
4	28,3	1,621	$1/2$	22,65	1,996
4	31,3	1,480	3	25,15	1,809
3	32,8	1,419	1	26,95	1,696
2	33,6	1,389	3	28,55	1,608
2	36,0	1,308	$1/2$	29,45	1,568
1	36,65	1,288	4	31,15	1,486
Верлит $\text{Bi}_{2+x}\text{Te}_{3-x}$ Тредуэлл Проперти, Онтарио, Канада			$1/2$	31,95	1,450
2	9,0	4,91	2	33,05	1,410
1	11,6	3,82	2	33,45	1,394
1	12,4	3,23	1	35,05	1,339
10	13,8	3,22	2	36,35	1,297
7	19,0	2,36	1	37,35	1,267
5	20,4	2,21	1	38,05	1,247
3	22,7	1,992	1	39,95	1,207
3	25,0	1,819	1	40,4	1,186
3	28,6	1,606	2	41,65	1,157
3	31,2	1,484	1	43,45	1,118
4	33,25	1,402	$1/2$	44,75	1,092
2	36,2	1,301	1	45,85	1,071
1	37,05	1,275	2	47,35	1,045
2	40,65	1,180	$1/2$	47,75	1,038
1	42,4	1,140	$1/2$	48,55	1,025
1	44,1	1,105	$1/2$	49,15	1,016
2	45,65	1,075	1	50,6	0,995
2	47,6	1,041	$1/2$	52,85	0,964
1	50,3	0,999	$1/2$	53,95	0,951
			$1/2$	55,85	0,928
			1	56,65	0,920

¹ Радиусы камеры $\frac{360}{4\pi}$ мм. $1^\circ \theta = 1$ мм расстояния на пленке.

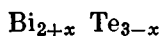
$c_0 = 118,8 \text{ \AA}$; $a_0 : c_0 = 1 : 26,6$). $Z = 2$ ($\text{Bi}_{14}\text{Te}_8$). Более простая ячейка $a_{\text{rh}} = 3,248 \text{ \AA}$, $\alpha = 86^\circ 42' 1/2$ содержит 1 (BiTe).

Хедлиит имеет вид пластинок шириной до 6 мм и толщиной 1 мм. Спайность по базису; легко раскалывается на гибкие и слегка упругие пластинки. Твердость 2. Уд. вес в среднем 8,91 (вычисленный равен 8,93). Цвет оловянно-белый, с железно-черной побежалостью. Блеск металлический. В отраженном свете белый, слабо анизотропный на сечениях, близких к базису. В полированных шлифах от действия HNO_3 вскипает и быстро становится серым; дымящая кислота дает бурую радужную побежалость; при действии HCl , KCN , KOH и HgCl_2 на хедлиит реакции не получается; FeCl_3 дает бурое пятно до радужного.

Найден к ЮВ от Хедли, Брит. Колумбия, Канада, в кварцевых прожилках и в скарне, состоящем из граната, эпидота и пироксена. Сопутствующие минералы: самородный висмут, жозеит, пирротин, арсенипирит, кальцит и золото. При плавлении распадается и раскристаллизовывается с выделением висмута и твердого раствора $\text{Bi}_2\text{Te}_3 + \text{Bi} + \text{Ag}$ (верлита?).

Лит.: Н. V. Warren a. M. A. Peacock. Univ. Toronto Studies, Geol. ser., 1945, 49, 55—69; R. M. Thompson. Amer. Min., 1949, 34, No. 5 a. 6, 364—365.

В е р л и т (дополнения)



Минерал тригональной с. Пространственная группа $R\bar{3}m - D_{3d}^5$. Размер элементарной ячейки: $a_0 = 4,42$, $c_0 = 29,85$; $c_0 : a_0 = 6,75$; $a_{\text{rh}} = 10,27 \text{ \AA}$. $\alpha = 24^\circ 51'$. $Z = 1$ (Пикок в работе Варрена и Пикок, 1945). Для синтетического верлита: $a_{\text{rh}} = 3,236 \text{ \AA}$; $\alpha = 86^\circ 08' 1/2$; $c = 5,97 \text{ \AA}$.

Встречается в виде пластинчатых масс, сплошных до мелкозернистых. Цвет оловянно-белый до стально-серого. Наблюдалась своеобразная бронзовая побежалость. Совершенная спайность. Спайные пластинки гибкие и слегка эластичные. Твердость 2. Уд вес 8,37—8,44.

В полированном шлифе белый со слабой анизотропией (от светлого до темносерого). От действия HNO_3 чернеет; от HCl становится светлым серовато-бурным; от FeCl_3 — радужным до пурпурно-черного; KCN , KOH и HgCl_2 на минерал не действуют.

Верлит может рассматриваться как разновидность теллуробисмутита. Он является в основном твердым раствором Bi в Bi_2Te_3 . Порошкограмму верлита см. в табл. 14.

Верлит сопровождается гесситом и петцитом и находится в белом кварце.

Лит.: R. M. Thompson. Amer. Min., 1949, 34, No. 5 a. 6, 369—370; Н. V. Warren a. M. A. Peacock. Univ. Toronto Studies, Geol. ser., 1945, 49, 55—69.

Ч и к л о в а и т. (Csiklovaite)

(назван по местности в Румынии)

Новый сульфид и теллурид висмута — Bi_2TeS_3 .

Анализы: 1 — чикловаит из Румынии; 2 — теоретический состав.

	Bi	Te	Se	S	Нераств. остаток	Сумма в %
1.	67,76	20,41	1,37	9,97	0,40	99,91
2.	68,6	20,9	—	10,5	—	100,0

Чикловаит изоморфен с тетрадимитом $\text{Bi}_2\text{Te}_2\text{S}$. Отличается от тетрадимита цветом и отношением к травлению.

Статьи о чикловаите мы не имели и потому нет возможности провести сравнение этого минерала с теллуридами, изученными детально Томпсоном.

Чикловайт найден в Чиклове, Банат, Румыния. В Редбанье найден, кроме того, теллурид с формулой Bi_4TeS_4 , содержащий около 82% Bi, около 9% Te и 8,7% S.

Лит.: S. K o s h. Acta Min. Petr., Publ. Min. Petr. Inst. Univ. Szeged, 1948, 2, 11, 19, 24—30; реф. Miner. Mag., 1949, 28, No. 206, 727; там же, 1950, 29, No. 209, 112.

Ж о з е и т A. Joseite A (дополнения)



Томпсон различает две разновидности жозеита — А и В. Теоретический состав жозеита А — $(\text{Bi}_4\text{TeS}_2)$: 81,4 Bi, 12,4 Te, 6,2 S = 100,0%.

Минерал тригональной с. Пространственная группа $R\bar{3}m - D_{3d}^5$. Размер элементарной ячейки: $a_0 = 4,24$, $c_0 = 39,69\text{\AA}$; $a_{rh} = 13,45$; $\alpha = 18^\circ 08'$. $Z = 1$ (Пикок).

Пластинчатый, ковкий, неэластичный. Цвет серебрино-белый; сильный металлический блеск со свинцово-серым оттенком, отливающий сталь-но-синим и железно-черным оттенком. Совершенная спайность по базису. Твердость 2. Уд. вес 8,10. Изучен минерал из Глейшер-Галч, горы Гудзон-Бэй, Канада.

Ж о з е и т B. Joseite B



Теоретический состав жозеита В — $(\text{Bi}_4\text{Te}_2\text{S})$: 64,4 Bi, 22,7 Te, 2,9 S = 100,0%. Минерал тригональной с.; пространственная группа $R\bar{3}m - D_{3d}^5$. Размер элементарной ячейки: $a_0 = 4,33$, $c_0 = 40,75\text{\AA}$; $a_{rh} = 13,81$; $\alpha = 18^\circ 02'$. $Z = 1$. По большинству свойств идентичен жозеиту А, отличается по порошкограмме (см. табл. 15) и уд. весу, равному 8,3.

Найден в Гуд-Хоп Клейме (Брит. Колумбия, Канада). Межплоскостные расстояния для жозеита А и В см. в табл. 15. Кох описывает жозеит из Румынии с уд. весом 7,66 и формулой Bi_3TeS (около 80 Bi, 15,4 Te, 4,5% S).

Лит.: R. M. T h o m p s o n. Amer. Min., 1949, 34, No. 5 a. 6, 365—367; III-44,4; S. K o s h. Acta Min. Petr., Publ. Min.-Petr. Inst. Univ. Szeged, 1948, 2, 11.

Т е т р а д и м и т (добавления)



Произведены новые анализы тетрадимита и уточнена структура. Минерал тригональной с., дитригонально-скаленоздрический. Пространственная группа $R\bar{3}m - D_{3d}^5$. Размер элементарной ячейки: $a_0 = 4,21$, $c_0 = 29,43\text{\AA}$; $a_{rh} = 10,11$; $\alpha = 24^\circ 21\frac{1}{2}'$. $Z = 1$ (Пикок). Межплоскостные расстояния для тетрадимита приведены в табл. 15.

Лит.: R. M. T h o m p s o n. Amer. Min., 1949, 34, No. 5 a. 6, 370—373.

Г о л ь д ф и л д и т (исправления)]

Гольдфилдит представляет собой теллуристый тетраэдрит ($a_0 = 10,35\text{\AA}$). Не следует рассматривать его как отдельный вид.

Лит.: R. M. T h o m p s o n. Univ. Toronto. Stud., Geol. ser., 1946, 50, 77—78.

1 В моем обзоре III-44,4 ошибочно дано 36,69.

Межплоскостные расстояния (d в Å) сульфотеллуридов висмута (CuK α_1 -излучение, Ni-фильтр)¹

Жозеит А			Тетрадимит			Жозеит В		
I	θ	d	I	θ	d	I	θ	d
2	10,1	4,38	1	8,95	4,94	2	9,8	4,52
2	12,3	3,61	1	12,2	3,64	1	12,05	3,69
1/2	13,0 β	3,09	1/2	13,75	3,24	1/2	12,7	3,16
1	13,45	3,30	10	14,35	3,10	1/2	13,05	3,40
10	14,5	3,07	1	16,2	2,76	10	14,1	3,16
2	17,4	2,57	2	17,25	2,59	1	16,95	2,64
5	20,1	2,24	2	18,25	2,45	4	19,6	2,29
5	21,4	2,11	4	19,7	2,28	5	20,8	2,16
1	22,0	2,05	2	20,8	2,16	1	21,3	2,12
1	23,0	1,967	3	21,4	2,4	1/2	22,2	2,03
2	23,95	1,894	3	23,05	1,963	2	23,3	1,943
1/2	25,0	1,819	3	23,65	1,916	3	25,6	1,779
1/2	25,6	1,779	1/2	25,0	1,819	2	29,4	1,566
3	26,15	1,744	1/2	25,8	1,766	1	32,2	1,443
1	27,7	1,654	3	26,1	1,747	2	34,0	1,375
1/2	28,4	1,616	4	27,95	1,640	1	37,1	1,274
3	30,0	1,537	1	18,7	1,601	1	38,1	1,246
2	33,05	1,409	1	29,7	1,551			
3	34,85	1,345	1/2	30,7	1,506			
1	36,2	1,302	2	32,3	1,439			
2	38,1	1,246	1	32,7	1,423			
1/2	39,0	1,221	2	34,8	1,347			
2	39,45	1,210	4	36,5	1,292			
1/2	40,8	1,176	2	37,8	1,254			
1/2	47,4	1,044	1/2	39,2	1,216			
1	48,5	1,026	4	39,55	1,207			
2	49,9	1,005	1/2	40,6	1,181			
1/2	51,5	0,982	1/2	45,4	1,080			
1	53,5	0,956	1	47,0	1,051			
1	54,6	0,943	3	49,45	1,012			
1/2	57,9	0,907	1	51,7	0,979			
2	66,9	0,836	1	53,0	0,962			
2	70,4	0,816	2	54,8	0,941			
			2	57,25	0,914			
			3	59,7	0,980			
			3	66,3	0,839			
			3	69,0	0,823			

¹ Размер намеры см. в сноске к табл. 8 на стр. 21.

4. Арсениды

Домейкит и альгодонит (дополнения)

Альфа-, бета-, гамма-домейкит. α -, β -, γ -domeykitе.

Стеенберг (1938) изучил структуру Cu_3As и выделил три модификации: 1) минерал домейкит, 2) «искусственный домейкит» и 3) минерал альгодонит.

В. И. Михеев (1949) на основе рентгеновских данных Стеенберга и Гаркорта вычислил межплоскостные расстояния арсенидов меди и установил, что «искусственный домейкит» Стеенберга встречается в природе (в коллекции Мердоch № 110 он был этикетирован ошибочно как альгодо-

нит). Он предлагает следующие названия: для «искусственного домейкита» — б е т а - д о м е й к и т, для известного минерала домейкита — а л ь ф а - д о м е й к и т и для минерала альгодонита — г а м м а - д о м е й к и т.

1) А л ь ф а - д о м е й к и т, или д о м е й к и т, кубической с. Пространственная группа T_d^6 — $\bar{143}d$. $a_0 = 9,592 \text{ \AA}$; минерал устойчив ниже 225° ; при 225° он переходит в бета- и гамма-домейкит.

Таблица 16

Межплоскостные расстояния (d в $\text{\AA}$) альфа-домейкита ($\alpha\text{-Cu}_3\text{As}$) из руд. Сан-Антонио, Кошапо, Чили (есть включения меди и сурьмы). Кубический с. $a = 9,592 \text{ \AA}$. Уд. вес 7,479

Индексы	I	$\frac{d\alpha}{n}$	Индексы	I	$\frac{d\alpha}{n}$
211	2	3,918	620	4	1,517
220	4	3,393	541	2	1,481
310	8	3,035	631	2	1,415
321	6	2,565	710, 543, 550	4	1,357
400	2	2,399	640	2	1,331
420	8	2,150	721, 633, 552	6	1,306
332	10	2,046	642	2	1,282
—	2	2,009	730	2	1,260
422	8	1,959	732, 651	10	1,219
510, 431	8	1,882	811, 741, 544	8	1,181
530, 433	2	1,619	820, 644	8	1,164
611, 532	4	1,557			

Таблица 17

Межплоскостные расстояния (d в $\text{\AA}$) бета-домейкита ($\beta\text{-Cu}_3\text{As}$), полученного нагреванием α -домейкита при 225° в течение недели. Гексагональной с.

D_{3d}^4 . $a_0 = 7,088$, $c_0 = 7,232 \text{ \AA}$

Индексы	I	$\frac{d\alpha}{n}$	Индексы	I	$\frac{d\alpha}{n}$
0002	6	3,638	20 $\bar{2}4$	2	1,565
11 $\bar{2}0$	4	3,551	21 $\bar{3}4$, 22 $\bar{4}3$	6	1,432
11 $\bar{2}1$	4	3,192	40 $\bar{4}2$	2	1,416
10 $\bar{1}2$	4	3,131	32 $\bar{5}1$	4	1,385
11 $\bar{2}2$	2	2,541	41 $\bar{5}1$	2	1,320
20 $\bar{2}2$	8	2,345	32 $\bar{5}2$, 20 $\bar{2}5$	4	1,315
21 $\bar{3}1$	8	2,244	22 $\bar{4}4$	2	1,2705
30 $\bar{3}0$	10	2,050	31 $\bar{4}4$	6	1,2441
11 $\bar{2}3$	10	2,002	21 $\bar{3}5$	4	1,2335
21 $\bar{3}2$	6	1,959	50 $\bar{5}0$	2	1,2300
30 $\bar{3}2$	2	1,786	32 $\bar{5}3$	2	1,2195
10 $\bar{1}4$	4	1,744	0006, 50 $\bar{5}1$	4	1,2125
22 $\bar{4}1$	2	1,725	33 $\bar{6}0$	8	1,1836
31 $\bar{4}1$	2	1,660	40 $\bar{4}4$, 41 $\bar{5}3$	10	1,1742
11 $\bar{2}4$	2	1,619			

2) Б е т а - д о м е й к и т («искусственный домейкит») гексагональной с. Пространственная группа $D_{3d}^4 - C\bar{3}c$. Размер элементарной ячейки: $a_0 = 7,15$, $c_0 = 7,34 \text{ \AA}$ (для искусственного — $a_0 = 7,088$, $c_0 = 7,232$). $c_0 : a_0 = 1,026$ (1,020).

3) Г а м м а - д о м е й к и т или а л ь г о д о н и т, гексагональной с. Размер элементарной ячейки: $a_0 = 2,581$, $c_0 = 4,220 \text{ \AA}$; $c_0 : a_0 = 1,631$. Устойчив при температуре ниже 250° . Первоначально формула альгодонита была $Cu_{4-6}As$.

Таблица 18

Межплоскостные расстояния (d в $\text{\AA}$) гамма-домейкита ($\gamma\text{-Cu}_3\text{As}$) (альгодонита), полученные нагреванием альфа-домейкита до 225°C . Идентичен природному альгодониту. Гексагональной с. $a = 2,581$, $c = 4,220 \text{ \AA}$

Индексы	I	$\frac{d\alpha}{n}$	Индексы	I	$\frac{d\alpha}{n}$
$10\bar{1}0$	4	2,234	$10\bar{1}2$	6	1,431
0002	6	2,106	$1\bar{1}20$	6	1,291
$10\bar{1}1$	8	1,975	$10\bar{1}3$	6	1,189

Таблица 19

Межплоскостные расстояния (d в $\text{\AA}$) «альгодонита Гаркорта», идентичного бета-домейкиту

Индексы	I	$\frac{d\alpha}{n}$	Индексы	I	$\frac{d\alpha}{n}$
$11\bar{2}2$	0,2	2,55	$21\bar{3}4, 22\bar{4}3$	1,0	1,44
$20\bar{2}2$	0,3	2,38	4151	0,3	1,33
$21\bar{3}1$	0,3	2,21	3360	0,5	1,18
$30\bar{3}0$	3,0	2,08	4261	0,2	1,15
$11\bar{2}3$	3,0	2,02	3254	0,2	1,13
$30\bar{3}2$	0,3	1,78			

Лит.: В. И. Михеев. Зап. Мин. общ., (2), 1949, 78, вып. 1, 3—7; G. A. H a r c o u r t. Amer. Min., 1942, 27, 63—113; B. S t e e n b e r g. Arkiv för Kemi, Mineral. och Geol., 1938, 12A, No. 26, 1—15; A. W. W a l d o. Amer. Min., 1935, 20, 575—597.

III. СУЛЬФОСОЛИ

СУРЬМЯНЫЕ СУЛЬФОСОЛИ

Фалькманит и иенерит (исправления)

Детальное рентгенографическое изучение Робинсоном и Берри сульфo-антимонитов свинца — фалькманита ($12\text{PbS} \cdot 4\text{Sb}_2\text{S}_3$) и иенерита ($11\text{PbS} \cdot 4\text{Sb}_2\text{S}_3$) показало их идентичность с буланжеритом — $10\text{PbS} \cdot 4\text{Sb}_2\text{S}_3$ или $\text{Pb}_5\text{Sb}_4\text{S}_{11}$. Избыток свинца в фалькманите и иенерите объясняется примесью галенита.

Размеры элементарной ячейки (кХ):

	a_0	b_0	c_0	β	Уд. измер.	вес вычисл.
Буланжерит	21,46	23,49	8,07	100°50'	6,23; 5,98	6,21
» игольчатый, Айдахо, США	21,52	23,46	8,07	100°48'	6,23	6,21
Фалькманит, Бавария, Зап. Германия	21,53	23,49	8,08	100°49'	6,23; 6,20	—
» » »	21,49	23,46	8,07	100°49'	—	—
Иенерит, Турция	21,47	23,44	8,08	100°51'	6,05	—

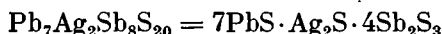
Первоначально Хиллер (1939—1940) дал следующие размеры: $a_0 = 24,93$, $b_0 = 8,10$, $c_0 = 14,51^\circ$; $\beta = 79^\circ 10'$; он сравнивал эти данные с размером ячейки ромбического буланжерита. По последним данным, буланжерит не ромбической, а моноклинной с. Берри изучил структуру игольчатого буланжерита из рудн. Голд-Хантер (Айдахо, США). Его пространственная группа $C_{2h}^5 - P2_1/a$. $a_0 : b_0 : c_0 = 0,917 : 1 : 0,344$. $Z = 8$ [$Pb_5Sb_4S_{11}$]. Таково же отношение осей фалькманита и иенерита.

По формуле и уд. весу плумбобит из Нерчинска и Кривого Рога соответствует игольчатому буланжериту.

Л и т.: L. G. Berry. Univ. Toronto Stud., Geol. ser., 1940, 44; там же, 1943, 48, 9—30; G. C. Robinson. Amer. Min., 1948, 33, No. 11 a. 12, 716—723; см также Ш-44, стр. 11 и 15.

Новый сульфoантимонит свинца и серебра

New sulfoantimonite of lead and silver



По составу минерал близок к овихииту — $Pb_5Ag_2Sb_8S_{15}$ и физелииту — $Pb_5Ag_2Sb_8S_{18}$ (?)¹. Минерал слабо изучен.

Анализы: 1 — новый минерал из Колквечака, Боливия (анализ Кертиса, 1946); 2 — овихиит, окр. Овихи (Айдахо, США) (анализ Маннон, 1920); 3 — физелиит, Кишбанья, Румыния (анализ Креннера и Лочка, 1925); 4 — андорит, район Мори (Невада, США) за вычетом примеси железистого сфалерита (Шаннон, 1922).

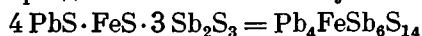
	Pb	Ag	Cu	Zn	Fe	S	Sb	As	Сумма в %
1.	42,70	6,23	—	2,05	0,50	19,90	28,50	—	99,88
2.	40,77	7,40	0,75	—	0,46	20,81	30,61	—	100,80
3.	37,48	7,70	—	—	0,62	20,10	34,02	0,32	100,54 ²
4.	25,06	12,98	—	—	—	21,55	40,41	—	100,00

Новый минерал похож на антимонит. В полированном шлифе наблюдается двуотражение; угол погасания по отношению к длине волокон равен 45°. Твердость 2³/₄—3.

Минерал найден в свинцовом месторождении Колквечака, Боливия, с галенитом и блеклыми рудами. Он недостаточно изучен.

Л и т.: M. C. Bandy. Mineria boliviana, 1946, 3, No. 29, 11—12; реф. Min. Mag., 1947, 28, No. 199. Min. Abstr., 1947, 10, 147; об овихиите и физелиите см. Ш-32, стр. 28—29; об андорите — Proceed. Un. St. Nat. Mus., 1922, 16, 1.

Параджемсонит. Parajamesonite



По составу идентичен джемсониту, но отличается по рентгенограмме как от джемсонита из Эстремадуры, Испания (Валенция д'Алькантара), так и от джемсонита из Потоси, Боливия (Серро де Убина), которые между собой сходны.

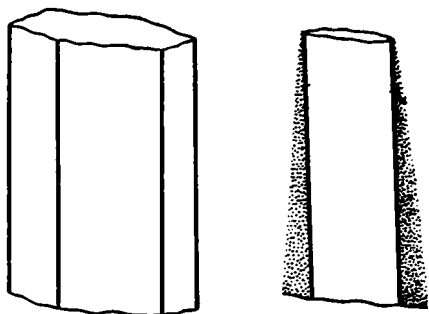
¹ По новым данным Нуффилда (1945) физелиит идентичен андориту — $PbAgSb_3S_8$.

² Включая 0,30% нерастворимого остатка.

Анализы: 1 — параджемсонит из Кишбанья, Румыния; 1а — пересчет анализа за вычетом нерастворимого остатка; 2 — теоретический состав.

	Pb	Fe	Sb	S	Нераств. остаток	Сумма в %	Уд. вес (средний)
1.	39,81	2,98	34,74	21,96	0,13	99,62	5,482
1а.	40,01	3,00	34,92	22,07	—	100,00	—
2.	40,33	2,72	35,10	21,85	—	100,00	—

Сингония минерала неясна (ромбическая или более низкая). Встречается в виде плоских удлинённых мелких кристаллов (фиг. 4). В поперечном сечении кристалл имеет вид вытянутого шестиугольника или ромба. Обычно конечные грани округлены или обломаны. Размер некоторых кристаллов доходит до $8 \times 2,8$ мм. Кристаллы находятся в параллельном срастании или расположены лучисто. Спайности не наблюдалось. В свежем изломе светлосерый. Уд. вес колеблется от 5,479 до 5,485.



Фиг. 4. Осколки кристаллов параджемсонита, Кишбанья, Румыния.

Параджемсонит найден в штуфе, состоящем в основном из сфалерита, галенита, пирротина, блеклой руды и небольшого количества халькопирита. Параджемсонит выделился позднее тетраэдров блеклой руды. В промежутках между кристалликами параджемсонита находятся иголки другого рудного минерала, образующего войлокоподобную серую

Таблица 20

Межплоскостные расстояния параджемсонита и джемсонита.
Диаметр камеры 57,3 мм

Параджемсонит				Джемсонит			
I	R ₄₀ Rad	sin ² θ (Cu)	sin ² θ (Fe)	I	R ₄₀ Rad	sin ² θ (Cu)	sin ² θ (Fe)
		(исправл.)				(исправл.)	
3	19,54	0,0273	0,0431	1/4	22,38	0,0362	0,0572
8—9	21,58	0,0335	0,0529	1	24,18	0,0422	0,0666
5	23,99	0,0415	0,0655	6	26,61	0,0512	0,0809
1	27,60	0,0550	0,0869	1/2	29,65	0,0627	0,0990
1	30,14	0,0656	0,1036	1/4	30,98	0,0692	0,1093
1	33,22	0,0795	0,1256	3	32,37	0,0756	0,1194
1	34,30	0,0847	0,1338	4	33,46	0,0807	0,1274
2	36,52	0,0960	0,1516	3	39,93	0,1141	0,1802
2	40,86	0,1193	0,1774	3	40,88	0,1194	0,1886
2	45,28	0,1455	0,2298	1/2	42,00	0,1259	0,1988
1	47,76	0,1610	0,2543	1/2	43,22	0,1330	0,2100
1	49,94	0,1754	0,2770	1	44,73	0,1421	0,2244
				4	45,37	0,1460	0,2306
				2—3	48,21	0,1640	0,2590
				1—2	49,55	0,1729	0,2731
				3	50,24	0,1775	0,2803
				1	53,73	0,2014	0,3180

Обозначения: R₄₀ Rad — измеренное расстояние линии по обеим сторонам порошкограммы.

массу, легко растирающуюся пальцами; этот минерал образуется раньше блеклой руды и первоначально был назван «рудным минералом В».

Параджемсонит назывался «рудный минерал А» (Erzmineral A). Детально «рудный минерал В» не изучен.

Лит.: V. Z s i v n y u. J. N a r a y - S z a b o. Schweiz. Miner. Petr. Mitt., 1947, 27, Н. 1, 183—189.

Дервиллит. Dervillite

Минерал не анализирован. Содержит Sb, Pb, немного S и (Bi)? Моноклинной с. $a : b : c = 1,0691 : 1 : 1,4853$. Развито 8 кристаллических форм. Кристаллы мелкие (до 3 мм), очень хрупкие. Спайность по одному направлению. Цвет буровато-черный. Блеск металлический. Черта черная. Твердость небольшая.

Найден в пустотах самородного мышьяка с редким минералом лаути-том (CuAsS) в рудн. Сен-Мари-о-Мин (Верхний Рейн, Франция).

По порошкограмме отличается от лаутита и других минералов месторождения.

Минерал недостаточно изучен; новое название дано преждевременно.

Лит.: R. W e i l. R é v. sci. nat. Auvergne, Clermont-Ferrand, 1941, 7, 110—111; реф. Amer. Min., 1949, 34, No. 7—8, 618; Min. Mag., 1949, 28, No. 203, 353; также No. 206, 727.

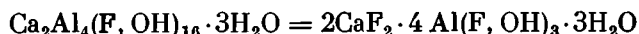
IV. ГАЛОГЕНИДЫ

ФТОРИДЫ

Гидропрозопит. Hydroprosopite

(назван по составу)

Водная разновидность прозопита.



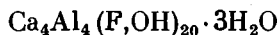
Минерал отличается от прозопита ($\text{CaAl}_2(\text{F}, \text{OH})_8$) только содержанием 1,5 частицы воды. Он не был достаточно изучен, и формула выведена из анализа смеси каолина, лимонита и «гидропрозопита». Требуется дополнительное изучение.

Лит.: Н. А. С м о л ь я н и н о в и Е. Н. И с а к о в. Сб. «Акад. Д. С. Белянкину к 70-летию со дня рождения», 1946, Изд. АН СССР, 145—151.

Парагеарксутит. Paragearksutite

(назван по сходству с геарксутитом)

Разновидность геарксутита с меньшим содержанием воды.



Анализы: 1 — среднее из трех анализов парагеарксутита из Букуки и Джиды, Бурят-Монгольская АССР (аналитик Е. Н. Исаков); 2 — геарксутит с формулой $\text{CaAl}(\text{F}, \text{OH})_5 \cdot \text{H}_2\text{O}$, Колорадо, США.

	CaO	Al ₂ O ₃	Fe ₂ O ₃	SiO ₂	K ₂ O	Na ₂ O	H ₂ O ⁺
1.	30,03	31,08	0,56	1,56	—	—	16,19
2.	31,37	28,52	Следы	—	0,08	0,05	15,20

	H ₂ O ⁻	F	Сумма в % — O = F ₂
1.	0,59	35,25	115,26 — 14,84 = 100,42%
2.	0,44	41,00	116,66 — 17,30 = 99,36%

Разница в анализах незначительная.

Цвет минерала белый, желтоватый. Порошковатый, иногда плотный (опаловидный), каолиноподобный; под микроскопом видна тонковолокнистая структура. Легко плавится, вспучивается и пузырится. При нагревании в колбочке выделяет много воды и разъедает стекло. Растворяется в разбавленной HCl при нагревании; при этом заметна тонкая муть.

Средний показатель преломления $1,454 \pm 0,002$. Двупреломление слабое. На кривых нагревания несколько эндотермических эффектов при 390—400, 850 и 1010—1025° и экзотермический эффект около 750°.

Таблица 21

Межплоскостные расстояния (d в Å) геарксутита и парагеарксутита

Геарксутит		Парагеарксутит		Геарксутит		Парагеарксутит	
I	d	d	I	I	d	d	I
1	6,69	—		1	1,702	1,69	Средн.
2	5,23	—		3	1,670	1,65	»
10	4,54	4,52	Оч. сильн.	1/2	1,611в	—	
1	3,77	—		1	1,593	1,58	Слаб.
3	3,52	3,49	Средн.	1/2	1,53	1,53	»
7	3,33	3,31	»	2	1,488	1,49	»
8	3,14	3,13	Сильн.	3	1,457	1,45	Средн.
1	2,71	—		2	1,435	1,42	Слаб.
1	2,63	—		1	1,393	1,38	»
1/2	2,46	2,51	Оч. слаб.	4	1,364	1,36	Средн.
1/2	2,36	2,38	» »	1/2	1,311в	1,32	Оч. слаб.
8	2,28	2,27	Оч. сильн.	—	—	1,30	» »
1	2,24	2,20	Оч. слаб.	2	1,267	1,26	Средн.
6	2,15	2,15	Сильн.	3	1,236	1,23	»
1	2,11	2,09	Средн.	1	1,225	—	
4	2,07	2,06	Сильн.	1	1,206	1,20	Средн.
1/2	2,01	1,99	Оч. слаб.	1	1,184	1,175	
1/2	1,97	1,95	» »	1/2	1,141в	1,14	Слаб.
8	1,92	1,92	Оч. сильн.	1	1,12в	1,12	»
3	1,90	1,88	Сильн.	2	1,100	1,09	»
3	1,82	1,80	Средн.	—	—	1,08	»
6	1,74	1,73	Сильн.				

Найден в пустотках рудоносных кварцевых жил в Читинской обл. на Белухе и в районе Букуки, а также на Джиде в Бурят-Монгольской АССР.

Анализы и порошковые диаграммы (табл. 21) указывают на почти полное сходство парагеарксутита с геарксутитом, поэтому выделять парагеарксутит как разновидность нет оснований.

Лит.: Н. А. Смольянинов и Е. Н. Исаков. Сб. «Акад. Д. С. Белянкину к 70-летию со дня рождения», 1946. Изд. АН СССР, 145—151.

1. Безводные окислы

Монтепонит. Montepomite

(назван по местности в Сардинии)

Новое название для природной окиси кадмия — CdO .

Теоретический состав: $87,5 \text{ Cd}, 12,5 \text{ O} = 100,0\%$. Минерал кубической с. Мелкие черные октаэдры, иногда в комбинации с кубом. Полированная поверхность серая. Спайности нет. Хрупкий. Слегка режется ножом. Твердость 3. Реакции с HNO_3 и HCl положительные. В HCl растворяется с шипением.

Найден в Монтепони, Сардиния (Италия) вместе с цинковыми рудами; предположительно, представляет собой продукт возгонки, так как химически очень чистый.

Лит.: E. Wittich u. B. Neumann. Cbl. Min., Geol. u. Pal., 1901, 549—554; E. E. Fairbanks. Econ. Geol., 1946, 41, No. 7, 767.

Хромшпинелиды (дополнения)

Г. А. Соколов разработал детальную классификацию хромшпинелидов на основе различия их химического состава по методу А. К. Болдырева и ввел для них 48 названий (вместо прежде установленных восьми названий). Классификация основана на искусственном разграничении химического состава, что ошибочно, а введение такого большого количества названий для изоморфных минералов — нерационально.

В табл. 22 приведена эта классификация с пропуском части хромшпинелидов с содержанием от 3 до $8,33\%$ Fe_2O_3 и некоторых других, как не встречающихся в природе (по указанию автора).

В приведенной классификации не только есть новые названия, но и изменения установившихся названий, которые приведены в скобках. Из таблицы видно, что в понятия хромит и магнохромит автор вводит несколько иной смысл и изменяет названия шпинели, герцинита, плеонаста и др. Из распространенных в литературе названий Г. А. Соколов сохраняет без изменений только хромшпинелит и феррихромшпинелит.

Над классификацией хромшпинелидов работал также Н. В. Павлов, который несколько упростил данные Г. А. Соколова, но в общем разработал ее в том же направлении. Волнистой линией в табл. 22 указаны принятые Н. В. Павловым названия. Его классификация составлена в атомных количествах элементов (см. часть классификации Н. В. Павлова — табл. 23)¹.

Многу приведены классификации хромшпинелидов с дискуссионной целью. Во избежание в дальнейшем нерационального увеличения названий минералов следует четко поставить вопрос о принципах выделения разновидностей минералов. Не искусственные химические границы должны служить рамками, а определенная природная их группировка.

Лит. Г. А. Соколов. Сб. «Акад. Д. С. Белянкину к 70-летию со дня рождения», Изд. АН СССР, 1946, 74—85; Н. В. Павлов, устное сообщение 1948 г.

¹ Условная граница в 2,66 для трехвалентных атомов объясняется рамками, поставленными для трех компонентов ($16:6=2,66$), так же как и $8,33\%$ в предыдущей таблице ($50\%:6=8,33\%$).

Классификация хромшпинелидов по Г. А. Соколову¹
(в молекулярных %)

$Cr_2O_3 +$	Fe_2O_3	0—12,5 MgO 50,0—37,5 FeO	12,5—25,0 MgO 37,5—25,0 FeO	25,0—37,5 MgO 25,0—12,5 FeO	37,5—50,0 MgO 12,5—0 FeO
50,0—37,5	от 3 до 0	$FeCr_2O_4$ Феррохромит ² (Хромит)	(Mg, Fe) Cr_2O_4 — Хромит <u>железистый</u> (Магнохромит) магнезиальный		$MgCr_2O_4$ Магнохромит ²
37,5—29,2			(Mg, Fe) (Cr, Al) $_2O_4$ — Аллюмохромит <u>железистый</u> магнезиальный		
29,2—20,8		$Fe(Cr, Al)_2O_4$ Феррохром- пикотит ² (Аллюмохромит)	(Mg, Fe) (Cr, Al) $_2O_4$ — Хромпикотит железистый магнезиальный		$Mg(Cr, Al)_2O_4$ Магнохромпикотит ² (Хромшпинель)
20,8—12,5			(Mg, Fe) (Al, Cr) $_2O_4$ — Аллюмохромпикотит железистый магнезиальный		
12,5—0		$FeAl_2O_4$ Ферропикотит ² (Герцинит)	(Mg, Fe) Al_2O_4 — Пикотит железистый (Плеонаст) магнезиальный		$MgAl_2O_4$ Магнопикотит (Шпинель)
50,0—37,5	от 3 до 8,33		Субферрихромит <u>железистый</u> магнезиальный		Субферримagno- хромит ² (по Павлову, магно- субферрихромит)
37,5—29,2			Субферриаллюмохромит <u>железистый</u> магнезиальный		
29,2—20,8			Субферрихромпикотит железистый магнезиальный		Субферримagno- хромпикотит ² (магносубферрихром- пикотит, по Павло- ву)
20,8—12,5			Субферриаллюмохромпикотит железистый магнезиальный		
12,5—0			Субферрипикотит железистый магнезиальный		
Al_2O_3 от 0 до 8,33 $Cr_2O_3 +$ $+ \frac{1}{3}Fe_2O_3$ от 12,5 до 50,0	{ $Fe(Cr, Fe)_2O_4$ Ферроферри- хромит ²		(Mg, Fe) (Cr, Fe) $_2O_4$	$Mg(Cr, Fe)_2O_4$	$Mg(Cr, Fe)_2O_4$ Магноферрихромит ²
Al_2O_3 } Каж- Cr_2O_3 } дое Fe_2O_3 } больше 8,33	{ (Mg, Fe) (Cr, Fe, Al) $_2O_4$		$Mg(Cr, Al, Fe)_2O_4$	$Mg(Cr, Al, Fe)_2O_4$ Магноферрихром- пикотит (Феррихромшпинель)	

¹ В скобках и подчеркнутые простой линией — названия, распространенные в литературе. Волнистой линией отмечены те названия из классификации Г. А. Соколова, которые приняты Н. В. Павловым.

² По Г. А. Соколову, для этих разновидностей достоверные анализы не известны; для хромшпинелидов, содержащих от 3 до 8,33% окиси железа, он вводит приставку «субферри».

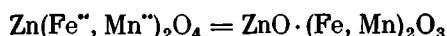
³ Названия, введенные А. К. Болдыревым.

Часть классификации хромшпинелидов по Н. В. Павлову, 1948 (в атомах)

Cr + $\frac{1}{2}$ Al	Al	6—4 ат. Mg 2—4 ат. Fe ⁺⁺	4—2 ат. Mg 4—6 ат. Fe ⁺⁺	2—0 ат. Mg 6—8 ат. Fe ⁺⁺
12—8	0—1	Феррихромит	Железистый феррихромит	Ферроферрихромит
12—8	1—2,66	Субальюмоферрихромит	Железистый субальюмоферрихромит	Субальюмоферроферрихромит
8—4	0—1	—	Железистый хроммагнетит	Хроммагнетит
8—4	1—2,66	—	Железистый субальюмохроммагнетит	Субальюмохроммагнетит
4—0	0—1	—	—	Магнетит
Al Cr Fe ⁺⁺⁺ } Каждое по 2,66	—	Ферриальюмохромит	Железистый ферриальюмохромит	Ферроферриальюмохромит

Цинковый вреденбургит. Zincian vredenburgite

(назван по составу)



Цинковый вреденбургит представляет собой закономерное прорастание франклинита (ZnFe_2O_4) кубической с. пластинками гетеролита (ZnMn_2O_4) тетрагональной с. Такое прорастание — результат распада первоначально однородного вещества, аналогичного вреденбургиту, в котором различают срастание яkobсита (MnFe_2O_4) и гаусманита (MnMn_2O_4) (см. фиг. 5).

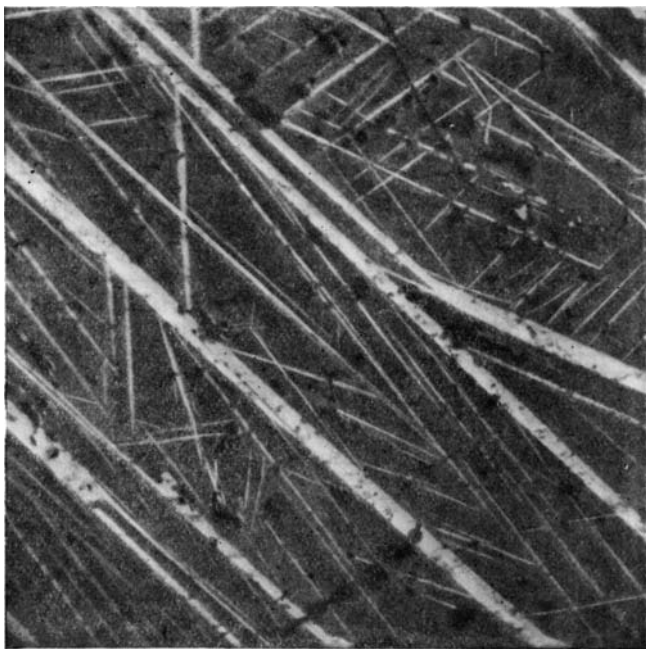
Химический анализ цинкового вреденбургита из Франклина (Нью-Джерси, США):

	MgO	CaO	ZnO	MnO	Mn ₂ O ₃	Fe ₂ O ₃
	0,09	0,20	21,32	12,41	25,45	37,10
Al ₂ O ₃	SiO ₂	H ₂ O ⁺	H ₂ O ⁻	Сумма в %	RO : R ₂ O ₃	Уд. вес
3,20	0,68	0,01	0,00	100,46	1 : 1,01	5,06

Размер элементарной ячейки:

	Шпинелевая фаза a_0	Гаусманитовая фаза		
		a_0	c_0	$c_0 : a_0$
Цинковый, вреденбургит, Франклин	8,42	8,12	9,19	1,132
Гетеролит	—	8,07	9,13	1,131
Франклинит	8,43	—	—	—

Цвет цинкового вреденбургита черный, черта буровато-черная. Спайности нет. В полированном шлифе внутренние рефлексy красные, более ясно видные в гетеролите, чем в франклините. Пластины гетеролита



Фиг. 5. Цинковый вреденбургит, Нью-Джерси. Пластины гетеролита (белые) в основной массе франклинита (серовато-черный). Масляная иммерсия, скрещенные николи, $\times 200$.

плеохроичны (в одном положении они более серые, чем франклинит, при повороте на 90° они становятся более белыми).

Цинковый вреденбургит найден в тефроите в виде окатанных октаэдров или неправильных зерен (до 5 мм); вместе с ним находится цинкит.

Лит.: В. М а s o n. Geol. Fören. Förh., 1946, 68, Н. I, 51—55. См. также III-44, 26•

Титаногематит. Titanohematite. Titanhaematite

Название, предложенное для гематита, содержащего TiO_2 в виде твердого раствора. Черта темнубурая до черной. Если содержание TiO_2 превышает 10%, избыток выделяется в виде прорастания ильменитом.

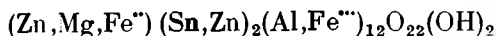
Нет детального описания.

Лит.: А. В. Е d w a r d s. Proceed. Australian Inst. Mining. a. Metall., 1938, n. ser., No. 110, 42; С. О. Н u t t o n. New Zealand Journ. Sci. Techn., Sect. B, 1945, 26, 299.

Нигерит. Nigerite

(назван по местонахождению в Африке)

Новый оловянный минерал, содержащий цинк и много алюминия.

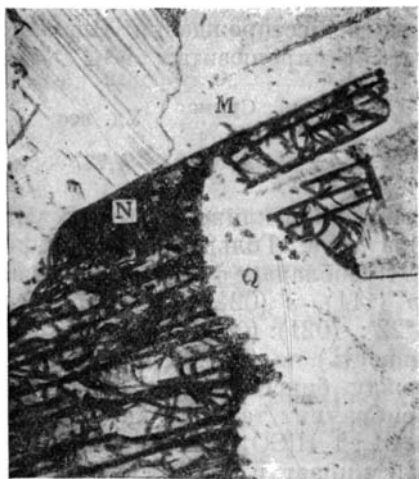


Анализ минерала из Центральной Нигерии, Африка:

MgO	CaO	PbO	MnO	FeO	ZnO	Fe ₂ O ₃
1,28	<0,01	0,94	0,09	2,65	4,51	11,90
Al ₂ O ₃	SnO ₂	TiO ₂	SiO ₂	H ₂ O	Сумма в %	
50,91	25,33	0,17	0,48	1,57	99,84	

При 200° теряет 0,11%, при 900° 0,38% H₂O. Фосфор и литий не определялись.

Минерал тригональной с. Пространственная группа $\bar{C}3m - D_{3d}^3$ или $H\bar{3}m - D_{3d}^1$. Размер элементарной ячейки: $a_0 = 5,72$, $c_0 = 13,86$ Å (или 5,71 и 13,83 kX); $a_0 : c_0 = 1 : 2,423$. По структуре относится



Фиг. 6. Микрофото нигерита. Большой темный кристалл нигерита пронизывает кристалл мусковита; оба минерала замещаются прозрачным кварцем:

N — нигерит; M — мусковит; Q — кварц.



Фиг. 7. Микрофото нигерита. Крестообразное срастание двух кристаллов нигерита в фибролите и прозрачном кварце. X 32.

N — нигерит; F — фибролит;
Q — кварц.

к наиплотнейшей гексагональной упаковке, как и корунд. Развита форма: (0001), (10 $\bar{1}1$) и (10 $\bar{1}3$). Угол (0001) : (10 $\bar{1}1$) = 69—72° (вычисленный 70°20'). Встречается в виде блестящих шестиугольных пластинок до 1 см в диаметре. Очень хрупкий. Слабо магнитный. Уд. вес (при 16°/4°) = 4,51. Твердость 8—9. Очень несовершенная спайность или отдельность по базису. В шлифе редко видны пластинки по базису, обычно имеет вид плавочек с поперечными трещинками (фиг. 6 и 7). Цвет темнобурый. Оптически одноосный, (+). Двупреломление слабое. Плеохроизм слабый, пятнистый: Ne — бледный, буровато-желтый; No — несколько более темный, буровато-желтый.

Нигерит найден в кварцево-силлиманитовой породе в районе оловянных пегматитов провинции Кабба в Центральной Нигерии (Африка). Порода содержит молочный кварц, силлиманит, андалузит, мусковит, ганит, спессартин-альмандин, касситерит, колумбит-танталит, хризоберилл и апатит. Наблюдались закономерные нарастания нигерита на октаэдрические ганиты или вкрапления в него, а также срастания с мусковитом и кварцем (фиг. 6). Некоторые кристаллы хризоберилла были покрыты нигеритом.

Кварцево-силлиманитовая порода, содержащая нигерит, связана пространственно и по ассоциации минералов с оловоносными пегматитами, залегающими среди сланцев и гнейсов.

Лит.: R. Jacobson a. J. S. Webb. *Miner. Mag.*, 1947, 28, No. 197, 118—128; F. A. Bannister, M. H. Hey a. H. P. Stadler, там же, No. 198, 129—136.

Феррибраунит. Ferrian braunite. Ferribraunite

R_2O_3 , где $R = Mn^{4+}, Mn^{2+}, Fe^{3+}, Si^{4+}$

Разновидность браунита, содержащая 16% Fe_2O_3 .

Минерал однородный и не представляет собой смеси браунита с биксбиитом $(Fe, Mn)_2O_3$, как можно было бы предполагать.

Анализ феррибраунита из марганцового месторождения Блэк-Рок, Ю. Африка (Виллье), содержащего около 3% пиролюзита:

CaO	BaO	MnO	MnO ₂	Fe ₂ O ₃	SiO ₂	Сумма в %	Уд. вес
4,3	0,2	31,5	43,3	16,3	4,4	100,0	4,727

Минерал тетрагональной с. Облик кристаллов клиновидный. В установке, аналогичной установке для браунита Гольдшмидта, $a : c = 1 : 1,411$ (у браунита из Индии $1 : 1,407$). Преобладает форма l (221), слабо развита с (001); наблюдались также p (111), s (021), m (110). Углы $\{221\} : (001) = 75^\circ 56'$; $(111) : (001) = 63^\circ 22'$; $(021) : (001) = 70^\circ 37'$.

Спайность несовершенная (или отдельность) по (001). Окраска в полированных шлифах промежуточная между биксбиитом и браунитом. Большинство реагентов действует на феррибраунит так же, как и на браунит, но смесь $H_2SO_4 + H_2O_2$ (5% H_2O_2 и $1 : 1$ H_2SO_4) на феррибраунит не действует, хотя браунит при этом вскипает и на нем выявляются царапины.

Феррибраунит представляет собой, по Вассерштейну, промежуточный минерал между браунитом и ситапаритом. Причем Вассерштейн считает ситапарит самостоятельным минералом (содержащим от 10 до 30% Fe_2O_3), промежуточным между биксбиитом (содержащим больше 30% Fe_2O_3) и партриджеитом (природным Mn_2O_3).

Феррибраунит найден в виде клиновидных кристаллов в жеодах, а также в сплошных массах в марганцовом месторождении Блэк-Рок, Ю. Африка.

Лит.: J. E. le Viliers. *Trans. Geol. Soc. S. Africa*, 1945, 48, 17—26; B. W a s s e r s t e i n. *Econ. Geol.*, 1943, 38, 393; см. также III-44, 26—27.

Ливинит. Libyanite

(по названию Ливийской пустыни)

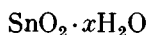
Название для кварцевого стекла из Ливийской пустыни.

В советской литературе ошибочно назван ливитом («livite»). Для природного кварцевого стекла уже дано название — л е ш а т е л ь е р и т, и новое название для него лишнее, если кварцевое стекло Ливийской пустыни не имеет каких-либо специфических особенностей.

Лит.: Л. А. Кулик. «Метеоритика», АН СССР, 1941, 1, 75 (ливит); C. F e n n e r. Newspaper article in «The Australasian» Melbourne, 1937, October 2; реф. *Min. Mag.*, 1946, 27, No. 194, 271; A. L a c r o i x. *Bull. Soc. Franç. Min.*, 1915, 38, 182—186 (лешательерит); III-32, 36.

2. Водные окислы

Суксит¹. Souxite

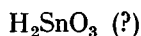


Минерал был найден в светложелтой оловянной руде в рудн. Котамитос, Серра-де-Потоси, Боливия. Он не был извлечен из породы, не был отдельно анализирован и изучен, а потому его выделение в самостоятельный вид преждевременно.

Оловянная руда, которая была проанализирована и содержала 25,8% Sn, состояла из следующих минералов: касситерита (10,95%), суксита (21,85%), вольфрамита (0,25%), пирита и марказита (1,95%); кроме того, содержала сульфаты, арсенаты и антимонаты железа, кварц и другие минералы.

Лит.: R. Herzberg. Bol. Técnico, No. 1, Fac. Nac. Ingeniera, Univ. Técnica Oruro, 1946; реф. Amer. Min., 1947, 32, No. 5 а. 6, 372.

Варламовит. Varlamoffite

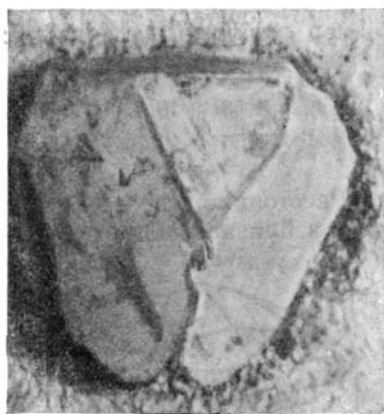
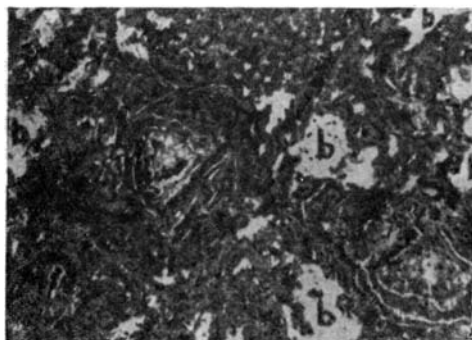


Минерал недостаточно изучен, возможно, идентичен вышеописанному минералу сукситу.

Среднее по трем анализам оловянной руды из Бельгийского Конго:

H_2SnO_3	SnO_2	SiO_2	Fe_2O_3	Al_2O_3	H_2O	Сумма в %
59,22	25,55	1,68	9,45	2,22	2,12	100,24

Варламовит землистый. Цвет лимонно-желтый, с поверхности от примеси окиси железа — оранжево-бурый. Иногда имеет вид кристаллов



Фиг. 8. 1 — микрофото варламовита с зонарной структурой. $\times 30$. 2 — фото кристалла варламовита (b — канадский бальзам).

(фиг. 8, 2), представляющих, повидимому, псевдоморфозу варламовита по станнину. Под микроскопом видна слоистая структура (фиг. 8, 1).

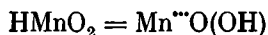
¹ Правильнее было бы произносить суит, но во избежание путаницы, вследствие слишком большой разницы между русской и иностранной транскрипцией, пишем суксит.

Уд. вес 2,52—2,61. Твердость около 1. Представляет собой продукт разрушения станнина — $\text{Cu}_2\text{S} \cdot \text{FeS} \cdot \text{SnS}_2$.

Варламовит найден в нескольких местах Бельгийского Конго в кварцевых жилах, пересекающих гранит, где он выполняет жеоиды, стенки которых покрыты кристаллами касситерита, а также в виде прожилок в кварце и слюде контактовой зоны. Никогда не встречался в жеоидах с топазом. Варламовит, повидимому, супергенный минерал.

Лит.: Н. Buttgenbach. Les minéraux de Belgique et du Congo Belge, Liège, 1947, 182; N. Varlamoff. Ann. Soc. Géol. Belg., 1948, 72, Octobre, B. 41—46; там же, 1947, 71, B. 224, 226, 232; реф. Amer. Min., 1949, 34. No. 7 а. 8, 618.

Гроутит. Groutite



Новая разновидность гидрата окиси марганца, отличающаяся от манганита; относится к группе диаспора — гётита.

Анализы гроутита из Миннесоты, США: 1 — с примесью кварца из рудн. Магномен; 1а — пересчет анализа за вычетом нерастворимого остатка; 2 — частичный анализ минерала из рудн. Сагамор; 3 — теоретический состав.

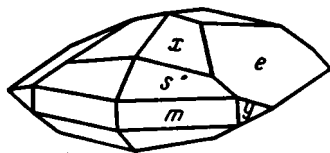
	MnO	O	H ₂ O ⁺	H ₂ O ⁻	Fe ₂ O ₃	P ₂ O ₅	Нераств. остаток	Сумма в %
1.	78,06	8,73	10,14	0,04	0,02	0,33	2,39	99,71
1а.	79,97	8,94	10,39	0,04	0,02	0,34	—	99,70
2.	80,04	9,02	Не определялись			0,07	—	—
3.	80,66	9,10	10,24				—	100,00

Вода выделялась при температуре выше 200°С.

Минерал ромбической с. Пространственная группа D_{2h}^{16} — Pbnm . Размер элементарной ячейки:

a_0	b_0	c_0	$a_0 : b_0 : c_0$
4,58	10,76	2,89	0,4256 : 1 : 0,2685 (Коллин и Липскомб)
4,56	10,70	2,85	0,4262 : 1 : 0,2663 (Грунер)

Расстояние $\text{Mn}^{3+}-\text{O}$ в среднем 2,06 Å; $\text{O}-\text{O} = 2,9$ Å. Расположение томов близко сходно с расположением их у диаспора.



Фиг. 9. Кристалл гроутита (по Грунеру).

По кристаллографическим измерениям $a : b : c = 0,440 : 1 : 0,268$. Развиты формы: $b(010)$, $m(110)$, $y(120)$, $e(021)$, $s(111)$, $x(134)$ (фиг. 9). Углы для граней¹: $(111) \varphi = 66^\circ 55'$, $\rho = 34^\circ 12'$; $(120) \varphi = 49^\circ 33'$, $\rho = 90^\circ 0'$; $(021) \varphi = 0^\circ 0'$, $\rho = 28^\circ 02'$.

Кристаллы гроутита (до 5 мм величиной) укорочены по оси c и, вследствие закругленных граней, имеют клинообразный или линзообразный вид. Вертикальная зона призм истрихована. Спайность совершенная по (010) , менее совершенная по (100) . Уд. вес (отнесенный к воде при 4°) 4,144 (измеренный) и 4,172 (вычисленный). Твердость около 4. Цвет гагатово-черный. Черта темнобурая. Блеск полуметаллический до алмаз-

¹ Углы для граней вычислены по рентгеноструктурным данным Грунера.

Межплоскостные расстояния (d в Å) грутита, рудн. Сагамор, Миннесота, США
(Fe-излучение без фильтра. Радиус камеры 57,3 мм)

d	I	Индексы	d	I	Индексы
5,36	1	020	1,465	1	
4,17	10+	110	1,448	1	
3,462	1—2	120	1,435	2	
2,798	6	130	1,398	1	
2,675	6	040	1,367	0,5—1	
2,524	1	021	1,345	1	
2,369	6		1,304	0,5	
2,303	5	140	1,286	1	} 180 ?
2,210	2		1,281	1	
2,008	1		1,267	1	
1,959	0,5	041	1,258	1	
1,932	1	150	1,220	1	
1,798	0,5		1,212	1	081
1,763	2		1,202	1	
1,732	1		1,153	2	
1,692	5		1,134	1—2	
1,603	4		1,107	1	
1,559	0		1,086	0,5	
1,515	3	061	1,077	0,5	
			1,068	3	0.10.0

ного. Обладает сильным плеохроизмом, чем отличается от манганита, у которого плеохроизм слабый. Плеохроизм: по оси c — темнобурый до черного, по оси b — желто-бурый. Не плавится. Пьезоэлектричества не проявляет.

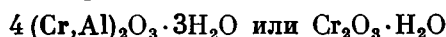
Грутит найден в виде красивых скоплений кристаллов в пустотах железных руд в хр. Куйюна (Миннесота, США) вместе с манганитом (иногда в сростании с ним), кварцем, кальцитом, гематитом и гётитом. На некоторых кристаллах грутита наблюдался налет кальцита.

Лит.: J. G u n n e r. Amer. Min., 1947, 32, No. 11 а. 12, 654—659; R. C o l l i n a. W. L i p s c o m b. Acta Crystallogr., 1949, 2, Part 2, 104—106.

Мерумит. Merumite

(назван по реке Мерум в Британской Гвиане)

Новый хромовый минерал.



Анализ мерумита из Британской Гвианы:

MnO	Al ₂ O ₃	Cr ₂ O ₃	Fe ₂ O ₃ + FeO	SiO ₂	TiO ₂	V ₂ O ₅	H ₂ O ⁺	H ₂ O ⁻	Сумма в %
0,06	6,55	81,30	1,58	1,30	0,75	0,15	8,08	0,10	99,87

Цвет черновато-серый. Блеск металлический, темный. Уд. вес 4,49.

Найден в бассейне р. Мерум, окр. Мазаруни (Британская Гвиана). Минерал не изучен, но несомненно представляет интерес как первый минерал с таким большим содержанием хрома — 81,30% Cr₂O₃, тогда как в хромите — 68% Cr₂O₃.

Лит.: S. B r a c e w e l l. Handbook of natural resources of British Guiana, 1946, sect. 4, 18—40; реф. Amer. Min., 1949, 34, No. 3 а. 4, 339; La Nature, 1946, No. 3115, 195.

Марганцовый минерал типа псиломелана

Недостаточно изученный минерал, который по рентгеновским данным и химическому анализу близок к искусственно полученному «марганцовистому манганиту» с приблизительной формулой $4\text{MnO}_2 \cdot \text{Mn}(\text{OH})_2$, если из анализа минерала откинуть щелочи и цинк.

Анализы: 1 — минерал из района Бучан, Вост. Виктория (за вычетом щелочей и цинка); 2 и 3 — искусственный «марганцовистый манганит»¹.

	MnO ₂	MnO	Fe ₂ O ₃	Al ₂ O ₃	Сумма в %	Отношение О : Mn
1.	86,5	5,9	1,5	6,0	99,9	1,88
2.	84,7	8,8	6,5	—	100,0	1,86
3.	86,9	7,6	5,5	—	100,0	1,88

В анализе не указано содержание воды.

Минерал тетрагональной с. Размер элементарной ячейки:

	<i>a</i> ₀	<i>c</i> ₀	<i>a</i> ₀ : <i>c</i> ₀
или	6,97	7,12	1 : 1,02
	9,89	7,12	1 : 0,72

По структуре близок к криптомелану.

Найден в виде желваков колломорфной структуры в смеси с гематитом, гётитом и халькофанитом в Вост. Виктории, Канада.

Лит.: Н. R. S a m s o n a. A. D. W a d s l e y. Amer. Min.. 1948, 33, No. 11 a. 12, 695—702.

Натровый опал (натропал). Natropal

Разновидность опала, содержащая щелочи.

Анализы натропала: 1 — аналитик М. Е. Владимирова, 2 — Р. Е. Арест-Якубович, 3 — В. М. Некрасова, 4 — К. П. Сокова.

	Na ₂ O	K ₂ O	MgO	CaO	R ₂ O ₃	SiO ₂	H ₂ O ⁺	H ₂ O ⁻	Потеря при прокал.	F	Сумма в %
1.	7,95	—	0,04	0,04	0,41	76,93	9,03	—	5,53	—	99,93
2.	—	—	—	—	—	—	8,50	3,09	—	1,27	—
3.	5,29	0,14	0,08	0,04	0,20	79,98	8,60	4,20	—	0,89	99,42
4.	4,19	0,26	—	—	—	—	—	—	—	0,21	—

Потеря при прокаливании в анализе 1 объясняется выделением фтора и воды. По рентгеновским данным в опале присутствует виллиомит — NaF, но, кроме того, есть избыток натрия. Хлора, серы и уголекислоты не обнаружено.

Минерал образует тонкие корочки (до 2—3 см толщиной), а иногда имеет вид кораллоподобных выделений или сосулек, сталактитов и сталагмитов (до 22 см длиной с диаметром от 0,5 до 3 см). Цвет белый; светлосерый или белый с желтоватым или розоватым оттенком. Непрозрачный. Блеск от стеклянного до матового. Спайности нет. Излом неровный до землистого. Пористый. Хрупкий. Твердость около 4. Уд. вес от 1,94 до 2,01.

Перед паяльной трубкой легко плавится в непрозрачное белое стекло. Перл буры в окислительном и восстановительном пламени бесцветный. В шлифе цвет от светло до грязносерого. N = 1,440—1,448. После нагрее-

¹ В «марганцовистом манганите» присутствует также Mn³⁺; при действии на окись марганца пирофосфатом калия в нейтральном уксуснокислом аммонии получается розовый раствор (от Mn³⁺).

ва: до 200° N = 1,440—1,445, до 700° N = 1,492—1,505. В HCl, HNO₃ и H₂SO₄ не растворяется. На кривой нагревания — эндотермический эффект с максимумом при 130° (выделение воды) и экзотермический, начинающийся при 640° (разложение минерала, которое приводит к образованию низкотемпературных кварца и кристобалита).

Таблица 25

Межплоскостные расстояния (d в Å) для щелочного опала (Fe-излучение, серия K α , $\lambda = 1,93$ Å, диаметр столбика 0,75 мм, 40 квт, 12 ма, 5 час.)

Опал без нагревания ¹		Опал, нагретый до 700°		Кварц (низкотемп.)		Кристобалит (низкотемп.)	
I	d(hkl)	I	d(hkl)	I	d(hkl)	I	d(hkl)
Средн.	2,30	Слаб.	4,25	0,25	4,25		—
		Средн.	4,04		—	1,00	4,04
		»	3,33	1,00	3,35		—
		Слаб.	3,14		—	0,16	3,13
		»	2,85		—	0,20	2,85
		Средн.	2,48	0,15	2,45	0,32	2,48
		Оч. слаб.	2,29	0,10	2,29		—
		»	2,23	0,06	2,23		—
		Слаб.	2,12	0,09	2,12	0,05	2,11
		»	2,03		—	0,05	2,02
Средн.	1,63		—	0,08	1,97		—
		Слаб.	1,93		—	0,12	1,93
		»	1,87		—	0,12	1,87
		Средн.	1,82	0,25	1,82		—
		Слаб.	1,70		—	0,05	1,69
			—	0,08	1,66		—
		Слаб.	1,61		—	0,12	1,61
			—		—	0,01	1,57
		Средн.	1,54	0,20	1,54	0,04	1,53
		Слаб.	1,49		—	0,06	1,49
Слаб.	1,33		—	0,02	1,45		—
		Слаб.	1,43		—	0,05	1,43
			—		—	0,02	1,40
		Средн.	1,37	0,25	1,375	0,03	1,370
			—		—	0,03	1,339
		Слаб.	1,30	0,04	1,299	0,03	1,300
		»	1,29		—	0,03	1,279
		»	1,26	0,03	1,256		—
		»	1,23	0,03	1,228	0,01	1,235
		»	1,20	0,06	1,200	0,01	1,203
Оч. слаб.	1,15	Средн.	1,19	0,08	1,180	0,02	1,181
		Слаб.	1,15	0,01	1,155		—
		Средн.	1,10		—	0,03	0,095
Слаб.	1,03	»	1,08	0,04	1,080		—
		Слаб.	1,05	0,02	1,048		—
		»	1,03	0,01	1,035		—
			—	0,01	1,015		—

¹ При нагревании до 200° не было никаких изменений.

Минерал найден на глыбах содалитового сиенита и на содалитсодержащих эвдиалитовых лувяритах в осыпи. Представляет собой, повидимому, продукт разрушения содалита под воздействием фторсодержащих вод, образовавшихся при растворении виллиомита.

Л и т.: В. И. Герасимовский. Сб. «Вопросы минер., геохим. и петрогр.», Изд. АН СССР, 1946, 115—121.

Минерал не описан, но в нем было определено содержание никеля (от 0,8 до 1,73% NiO).

Найден в Аккермановском месторождении железных руд на Урале. В рансьеите из Сев. Дакоты, США, содержалось только 0,12% NiO. Его формула $(\text{Ca}, \text{Mn}^{2+}) \text{Mn}_4^{4+} \text{O}_9 \cdot 3\text{H}_2\text{O}$.

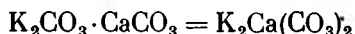
Л и т.: С. Д. Л е в и н а. Тр. Моск. геол.-разв. инст. им. Орджоникидзе, 1948, 23, 183; анализ рансьеита из Сев. Дакоты — G. L. Hendricks а. W. M. Laird. Econ. Geol. 1943, 38, 591—602; см. также III-44, 27.

VI. КАРБОНАТЫ

1. Безводные карбонаты

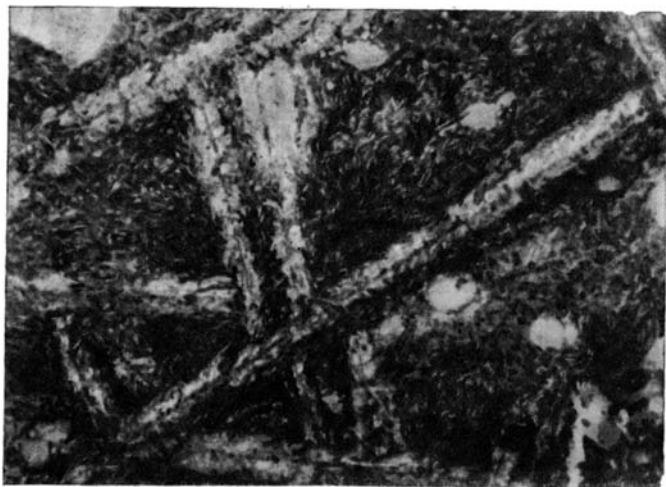
Фэрчилдит. Fairchildite

Безводный карбонат калия и кальция.



Теоретический состав: 39,5 K₂O, 23,5 CaO, 37,0% CO₂.

Минерал отдельно не был анализирован. Анализу подвергались сплавленные камни из древесного пепла, в которых присутствовали карбонаты калия и кальция.



Фиг. 10. Плоскообразные пересекающиеся кристаллы фэрчилдита (слегка выветрелые) в мелкозернистой основной массе бючилиита и кальцита (по Мильтону и Аксельроду).

Гексагональной с. Спайность совершенная по базису (фиг. 10). Оптически одноосный, (—). $n_e = 1,48$, $n_o = 1,530$. $n_o - n_e = 0,05$.

Образуется при температуре ниже 815°C, а также из концентрированных водных растворов. Под действием воды переходит в водный карбонат калия и кальция — новый минерал бючилиит (см. ниже), который при дальнейшем изменении переходит в кальцит.

Межплоскостные расстояния (d в Å) синтетических фэрчилдита и бючлиита

Фэрчилдит $K_2CO_3 \cdot CaCO_3$		Бючлиит $3K_2CO_3 \cdot 2CaCO_3 \cdot 6H_2O$					
d	I	d	I	d	I	d	I
6,64	Средн.	4,97	Оч. слаб.	1,455	Оч. слаб.	0,905	Слаб.
4,59	Слаб.	4,52	Слаб.	1,420	» »	0,896	»
4,31	Оч. слаб.	4,15	Оч. слаб.	1,380	» »	0,882	»
3,53	Оч. оч. слаб.	3,25	Слаб.	1,345	Средн.	0,863	Оч. слаб.
3,33	Оч. слаб.	3,16	Оч. слаб.	1,263	»	0,853	Слаб.
3,19	» »	3,03	Сильн.	1,246	»	0,844	Оч. слаб.
2,689	Слаб.	2,860	Оч. оч. сильн.	1,230	Слаб.	0,837	» »
2,641	Сильн.	2,688	Сильн.	1,217	Средн.	0,827	» »
2,283	Оч. слаб.	2,306	Слаб.	1,205	Оч. слаб.	0,822	» »
2,211	Средн.	2,251	Ср. сильн.	1,130	» »	0,813	» »
2,154	» »	2,070	Сильн.	1,118	» »	0,790	» »
2,027	Слаб.	2,012	Средн.	1,108	» »	0,777	» »
1,880	Средн.	1,960	Ср. сильн.	1,101	Слаб.		
1,749	Оч. оч. слаб.	1,751	Средн.	1,052	»		
1,710	» » »	1,690	Сильн.	1,042	Средн.		
1,696	Слаб.	1,642	Оч. слаб.	0,024	»		
1,663	Оч. оч. слаб.	1,612	Ср. сильн.	0,016	Слаб.		
1,607	Оч. слаб.	1,583	Средн.	1,951	Оч. слаб.		
1,522	Слаб.	1,553	Слаб.	0,933	Слаб.		
1,405	Оч. слаб.	1,508	»	0,919	»		
1,319	» »						
1,277	» »						
1,215	» »						

Найден в частично сгоревших стволах деревьев при лесном пожаре в 1926 г. в национальном парке Каниксу, Айдахо, и в 1943 г. в национальном парке Гранд-Каньон, Аризона, США. Представляет собой продукт плавления и последующей кристаллизации солей из пепла деревьев. Сходен с искусственно полученным соединением.

Лит.: Ch. Milton a. J. Axelrod. Amer. Min., 1947, 32, No. 11 a. 12. 607—623.

Бючлиит¹. Buetschliite

Водный карбонат калия и кальция.



Теоретический состав: 39,1 K_2O , 15,4 CaO , 30,6 CO_2 , 14,9% H_2O . Так же, как и описанный выше фэрчилдит, минерал отдельно не был анализирован.

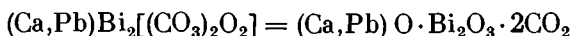
Вероятно, гексагональной с. Короткие бочкообразные кристаллы. Порошкограмма искусственно полученного бючлиита приведена в табл. 26. Оптически одноосный, (—). $N_e = 1,455$, $N_o = 1,595$. $N_o - N_e = 0,14$. Минерал представляет собой продукт гидратации фэрчилдита или выделяется из слабо пересыщенных водных растворов.

¹ Бючлиитом уже был назван гель $CaCO_3$ (R. Lang, Neues Jb. Min., 1915. В-Vd. 38, 150), так что это название внесет путаницу в литературу.

Найден в частично обгоревших стволах деревьев после лесных пожаров в США в национальных парках Каниксу (Айдахо) и Гранд-Каньон (Аризона). При разрушении бюклиита образуется кальцит. Бюклиит был получен также искусственно.

Лит.: С. Milton a. J. M. Axelrod. Amer. Min., 1947, 32, No. 11 a. 12. 607—623.

Бейерит (дополнения)

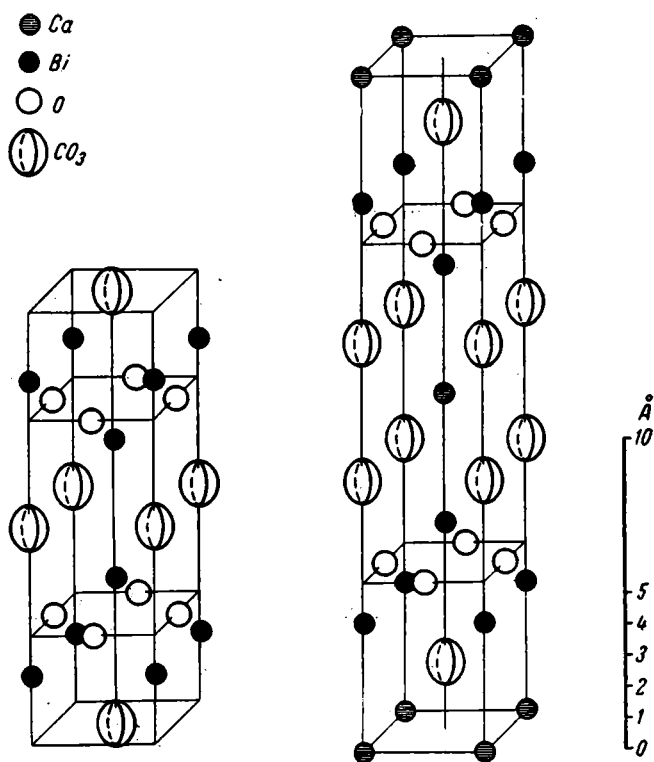


Формула выведена на основе новых анализов бейерита из пегматитов Колорадо, США.

Анализы бейерита: 1 — Майка Лод; 1а — пересчет анализа 1 за вычетом примесей; 2 — Майэрс Ранч (оба анализа Гонье из работы Гейнриха, 1947); 2а — пересчет анализа 2.

	CaO	PbO	CuO	MnO	Fe ₂ O ₃	Bi ₂ O ₃	CO ₂	H ₂ O	Нераств. остаток	Сумма в %
1.	8,85	1,73	1,10	0,12	—	73,65	13,59	—	0,79	99,83
1а.	9,05	1,77	—	—	—	75,29	13,89	—	—	100,00
2.	7,44	1,25	0,25	—	0,84	76,61	11,70	0,96	0,84	99,89
2а.	7,67	1,29	—	—	—	78,98	12,06	—	—	100,00

Бейерит тетрагональной с., дитетрагонально-дипирамидальный. Для искусственного бейерита $\text{CaBi}_2\text{O}_2(\text{CO}_3)_2$ Лагеркрантц и Силлен определили



Фиг. 11. Элементарные ячейки бейерита (справа) и бисмута (слева). Группа CO_3 изображена двумя кругами, параллельными (110) и $(\bar{1}\bar{1}0)$, вдоль которых предполагается движение атомов кислорода (по Лагеркрантцу и Силлену).

пространственную группу D_{4h}^{17} —14/mm. Ячейка тетрагональная центрированная (фиг. 11). Размер элементарной ячейки: $a_0 = 3,77$, $c_0 = 21,69 \text{ \AA}$; $a_0 : c_0 = 1 : 5,753$. Уд. вес 6,08—6,56.

Таблица 27

Порошкограмма синтетического бейерита¹ (CrK α -излучение)

I	$\sin^2 \theta$ (набл.)	Индексы	I	$\sin^2 \theta$ (набл.)	Индексы
Слаб.	934	101	Средн.	5643	1.0.13
Средн.	985	006	Слаб.	5997	217
»	1153	103	»	6492	2.0.10
Сильн.	1607	105	»	7135	0.0.16
Средн.	1769	008	»	7197	1.0.15
Ниже средн.	1837	110	Оч. слаб.	7310	1.1.14
Слаб.	1948	112	Слаб.	7400	220
Оч. слаб.	2283	107 (?)	»	7510	222
Слаб.	2788	0.0.10	Средн.	8000	2.1.11
Выше средн.	2849	116	Слаб.	8405	226
Средн.	3638	118	»	8577	303
»	3701	200	Средн.	8982	1.0.17
Ниже средн.	3816	202	»	9021	305
Оч. слаб.	4148	204	Оч. слаб.	9182	228
Выше средн.	4300	1.0.11	Слаб.	9243	310
»	4640	1.1.10 (?)	Средн.	9332	2.1.13 (?)
Слаб.	4705	206			
Средн.	4880	213			
»	5328	215			
Слаб.	5487	208 (?)			

¹ По Лагеркрантцу и Силлену (1948).

Бейерит оптически одноосный, (—); иногда аномально двуосный с малым углом оптических осей. $N_o = 2,11$ — $2,15$, $N_e = 1,94$ — $1,99$. Неплеохроичный. Растворяется в разбавленной HCl с шипением. При нагревании бейерита эндотермический эффект начинается при 485° и достигает максимума при 625° (выделение CO_2), в интервале между 660 и 675° происходит переход бейерита в $\beta\text{-Bi}_2O_3$ (для висмутита распад происходит от 400 до 530° , затем бывает второй эндотермический эффект при 625° ; при 730° он тоже переходит в $\beta\text{-Bi}_2O_3$).

Бейерит найден в пегматитовых жилах Колорадо, США, в кварце, альбите и мусковите; часто в сростании с висмутином. Он сопровождается бериллом; иногда также халькозином, самородным висмутом, малахитом и др. Найден также в Сиерра-де-Санта Луи, Аргентина. Минерал вторичный, представляет собой продукт изменения различных висмутовых минералов.

Лит.: E. W. Heinrich. Amer. Min., 1947, 32, No. 11 а. 12, 660—669; A. Lagercrantz а. L. G. Sillen. Arkiv kemi miner., geol., 1948, 25A, H. 6, No. 20, 14—21; см. также III-44, 33.

Шуилингит. Schuilingite

Карбонат меди и свинца. Анализа не дано.

Минерал ромбической с. Встречается в виде мелких ($0,15 \times 0,05$ мм) блестящих игольчатых кристалликов синего цвета, образующих корочки

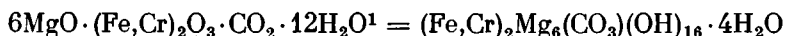
в трещинах измененной породы. Спайность совершенная по призме (110). Оптически двуосный, (—). N около 1,8. Двупреломление почти как у кварца (около 0,009). $N_p=a$, $N_g=b$. $2V$ около 60° . В HCl вскипает; реакции обнаруживают присутствие свинца и меди.

Найден в Катанге, Бельгийское Конго.

Лит.: J. F. V a e s. Ann. Soc. Geol. Belg., 1946—1947, 70, В. 233—236; реф. Min. Mag., 1949, 28, No. 206, 738.

2. Основные и водные карбонаты

Ферристихтит (железистый стихтит). Ferristichtite



Подробного описания минерала нет. Может быть, он представляет собой смесь пироаурита и стихтита (или шёгрениита и бабертонита).

Анализы: 1 и 2 — железистый стихтит, Марокко; 3 — стихтит, Трансвааль; 4 — теоретический состав при весовом соотношении Fe_2O_3 : $\text{Cr}_2\text{O}_3 = 3$ (как во 2-м анализе).

	MgO	FeO	Fe ₂ O ₃	Al ₂ O ₃	Cr ₂ O ₃	CO ₂	H ₂ O	Сумма в %
1.	37,34	0,31	13,90	2,08	6,19	7,86	32,52	100,20
2.	38,26	0,16	14,18	2,06	4,92	8,50	31,92	100,00
3.	36,0	—	9,0	—	11,5	7,2	36,1	99,80
4.	36,7	—	18,1	—	5,7	6,7	32,8	100,0

На кривой нагревания наблюдается два эндотермических эффекта — при 200 и 440° . Минерал на ощупь жирный. Цвет фиолетово-розовый. Под микроскопом — желтый, слегка розоватый. Погасание прямое, удлинение положительное. Сильное двупреломление. $N_g' = 1,562$, $N_p' = 1,543$ (у обычного стихтита $N_o = 1,542$, $N_e = 1,516$, $N_o - N_e = 0,026$).

Найден в серпентине из Марокко.

Лит.: S. Caillière. C. R. Acad. Sci. Paris. 1942, 215, 420—421; см. о стихтите III - 44, 36.

Студтит. Studtite

Водный урановый карбонат. Анализа не дано.

Минерал ромбической с. Встречается в виде гибких волокон длиной несколько миллиметров и толщиной 7—8 μ . Цвет светложелтый. Блеск шелковистый. Оптически двуосный, (+). Погасание прямое. Удлинение положительное. $N_p = 1,545$, $N_m = 1,555$, $N_g = 1,68$, откуда $2V$ около 88° . От концентрированной HCl вскипает. В колбочке выделяет воду. Содержит продолговатые включения.

Найден в Шинколобве (Катанга, Бельгийское Конго); образует розетки и хлопья на корочке уранофана — $\text{Ca}(\text{UO}_2)_2\text{Si}_2\text{O}_7 \cdot 7\text{H}_2\text{O}$; иногда на рётзерфордине — $(\text{UO}_2)\text{CO}_3$.

Лит.: J. F. V a e s. Ann. (Bull.) Soc. Géol. Belg., 1947, 70, В. 223.

¹ Автор в статье ошибочно дал формулу железистого стихтита: $9\text{MgO} (\text{Fe}, \text{Cr})_2\text{O}_3 \cdot 2\text{CO}_2 \cdot 18\text{H}_2\text{O}$, хотя пересчет его анализа 2 дал вышеуказанную формулу, соответствующую новым данным формулы стихтита: $6\text{MgO} \cdot \text{Cr}_2\text{O}_3 \cdot \text{CO}_2 \cdot 12\text{H}_2\text{O}$.

Водный урановый карбонат с небольшим количеством воды. Минерал мало изучен; подвергался только частичному микрохимическому анализу.

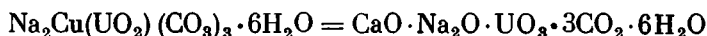
Ромбической с. Имеет вид корочек с волокнистой структурой. Цвет желтовато-зеленый, иногда почти белый. Корочки разламываются на чешуйки, на которых можно наблюдать выход острой биссектрисы. Оптически двуосный, (+). $2V$ большой. $N_p > 1,722$, $N_m = 1,728$, $N_g < 1,74$. Плоскость оптических осей перпендикулярна удлинению волокон. В дидерихите меньше воды, чем в студтите.

Найден в Шинколобве (Катанга, Бельгийское Конго) с новым минералом вандендриспешитом — водным свинцовым уранатом янтарно-оранжевого цвета.

Лит.: J. F. V a e s. Ann. Soc. Géol. Belg., Liège, 1946—1947, 70, B. 212—226.

Андерсонит. Andersonite

Новый карбонат уранила, натрия и кальция.



Анализы андерсонита: 1 — рудн. Хиллсайд, Аризона; 1а — цифры анализа 1 за вычетом 3,4% гипса; 2 — синтезированный андерсонит; 3 — теоретический состав.

	Na ₂ O	MgO	CaO	UO ₃	H ₂ O	CO ₂	SO ₃	Сумма в %
1.	9,3	0,5	8,9	43,4	16,7	19,6	1,6	100,0
1а.	9,3	0,5	7,8	43,4	16,0	19,6	—	96,6
2.	9,61	—	8,80	44,27	16,50	20,61	—	99,79
3.	9,64	—	8,56	44,47	16,81	20,52	—	100,00

Андерсонит тригональной с. Пространственная группа $R\bar{3} - C_{3i}^2$ или $R3 - C_3^4$. Размер элементарной ячейки: $a_{\text{rh}} = 13,11 \pm 0,02 \text{ \AA}$; $\alpha = 86^\circ 56' \pm 30'$. $Z = 6$. Для гексагональной ячейки: $a_0 = 18,04 \pm 0,05 \text{ \AA}$, $c_0 = 23,90 \pm 0,5 \text{ \AA}$; $c_0 : a_0 = 1,325$. $Z = 18$. Уд. вес 2,86 (вычисленный); 2,8 (измеренный). Облик псевдокубический. Цвет природного андерсонита яркий желтовато-зеленый, а синтетического — зеленовато-желтый. Люминесценция тоже различная: для природного — беловато-зеленая, для искусственного — слабее и желтовато-зеленая.

Минерал оптически (+). $N_o = 1,520$, $N_e = 1,540$, $N_e - N_o = 0,020$. Плеохроизм: N_o — бесцветный, N_e — бледножелтый. Легко растворяется в воде.

Андерсонит получен искусственно действием раствора азотнокислых солей кальция, натрия и уранила на раствор углекислого калия.

Андерсонит и другие новые, ниже описанные минералы из рудн. Хиллсайд, графство Явапай, Аризона (США), залегают в районе распространения докембрийских слюдяных сланцев, прорванных интрузией докембрийского гранита, и приурочены к зоне окисления. В слюдяном сланце рассеяны зеленые розетки шрёкингерита с серно-желтым бейлиитом (см. описание на стр. 54). Эти слои покрыты пластом снежно-белого зернистого гипса, содержащего мелкие включения яркозеленого свартцита (см. описание на стр. 54). Гипс покрыт массой желтого бейлиита, большей частью измененного и превращенного в бледножелтый порошок. Здесь же найден

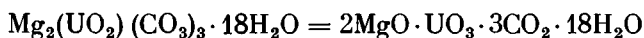
андерсонит, по виду похожий на свартцит. Минералы вторичные и находятся в тесном сростании друг с другом.

На рудн. Хиллсайд добывали Au, Ag, Pb и Zn из жил, содержащих сульфиды. В зоне окисления найдены: серебро, кераргирит, церуссит, смитсонит и гемиморфит.

Лит.: J. M. Axelrod, F. S. Grimaldi, Ch. Milton and K. J. Murata. Amer. Miner., 1951, 36, No. 1 а. 2, 1—22; они же, Краткое сообщение Progr. a. Abstr. Miner. Soc. Amer., 1948, p. 4; Bull. Geol. Soc. Amer., 1948—1949, 59, 1310.

Бейлиит. Bayleyite

Новый карбонат уранила и магния.



Анализ бейлиита: 1 — рудн. Хиллсайд (Аризона, США); 1а — анализ 1 за вычетом 8,45% гипса; 2 — теоретический состав.

	Na ₂ O	K ₂ O	MgO	CaO	UO ₃	H ₂ O	CO ₂	SO ₃	Нераств. остаток	Сумма в %
1.	0,19	0,09	8,97	2,75	32,42	36,60	15,36	3,95	0,45	100,78
1а.	0,19	0,09	8,97	—	32,42	34,83	15,36	0,02	—	91,88
2.	—	—	9,80	—	34,76	39,40	16,04	—	—	100,00

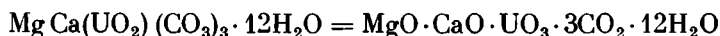
Минерал моноклинной с. Пространственная группа $P2_1/a - C_{2h}^2$. Размер элементарной ячейки: $a_0 = 26,65 \pm 0,05$, $b_0 = 15,31 \pm 0,05$, $c_0 = 6,53 \pm 0,02 \text{ \AA}$. $a_0 : b_0 : c_0 = 1,74 : 1 : 0,43$; $\beta = 93^\circ 4' \pm 20'$. $Z = 4$. Уд. вес 2,06 (вычисленный); 2,05 (измеренный). Облик призматический. Цвет желтый. Люминесценция слабая, цвет неясный. Оптически двуосный, (—). $N_p = 1,455$, $N_m = 1,490$, $N_g = 1,500$. $N_g - N_p = 0,005$. $2V = 30^\circ$. $N_p : c = 15^\circ$. Плеохроизм: N_p — розоватый, N_m и N_g — бледножелтые.

Бейлиит получен искусственно при действии азотнокислых растворов магния и уранила на раствор углекислого калия.

При дегидратации образуются беловатые псевдоморфозы по бейлииту с $N_p = 1,502$ и $N_g = 1,551$, обладающие беловато-зеленой люминесценцией. Условия образования бейлиита и литературу см. выше, при описании андерсонита.

Свартцит. Swartzite

Новый карбонат уранила, магния и кальция.



Анализ свартцита: 1 — рудн. Хиллсайд, Аризона (США); 1а — анализ 1 после вычитания 4,26% гипса; 2 — теоретический состав.

	Na ₂ O	K ₂ O	MgO	CaO	UO ₃	H ₂ O	CO ₂	SO ₃	Нераств. остаток	Сумма в %
1.	0,25	0,47	5,24	8,40	37,19	29,31	17,16	1,98	0,30	100,30
1а.	0,25	0,47	5,24	7,01	37,19	28,42	17,16	—	—	95,74
2.	—	—	5,53	7,55	39,20	29,63	18,09	—	—	100,00

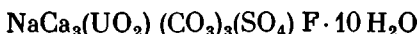
Минерал моноклинной с. Пространственная группа $P2_1/m - C_{2h}^2$ или $P2_1 - C_2^2$. Размер элементарной ячейки: $a_0 = 11,12 \pm 0,05$, $b_0 = 14,72 \pm$

$\pm 0,05$, $c_0 = 6,47 \pm 0,02 \text{ \AA}$; $a_0 : b_0 : c_0 = 0,755 : 1 : 0,439$; $\beta = 99^\circ 26' \pm 30'$. $Z = 2$. Уд. вес 2,32 (вычисленный); 2,3 (измеренный). Облик призматический. Цвет зеленый. Люминесценция яркожелтовато-зеленая. $N_r = 1,465$, $N_m = 1,51$, $N_g = 1,540$; $N_g - N_r = 0,075$. $2V = 40^\circ$. Плеохроизм: N_r — бесцветный, N_m и N_g — желтые. Легко растворяется в воде. При дегидратации свартцит становится матовым беловато-желтым. Продукт дегидратации слабо люминесцирует неопределенным цветом. Условия образования свартцита и литературу см. выше при описании андерсонита.

3. Карбонаты с другими анионами

Шрёкингерит (дакеит) (исправления)

Произведен новый анализ шрёкингерита из Вайоминга, США, который показал содержание фтора. Новая формула:



Анализы шрёкингерита (дакеита): 1 и 2 — Вайоминг, США (1 — Яффе и др., 1948; 2 — Гонье, 1937); 3 — Яхимов, Чехословакия (Новачек, 1939); 4 — теоретический состав.

	Na_2O	CaO	UO_3	R_2O_3	CO_2	SO_3
1.	3,63	18,14	31,44	0,95	14,20	9,17
2.	7,31	18,31	30,27	—	13,71	9,61
3.	Не опред.	19,1	32,4	—	Не опред.	9,1
4.	3,49	18,91	32,21	—	14,86	9,02

	F	H_2O	Нераств. остаток	SiO_2	Сумма в %	$-0 = \text{F}_2$
1.	2,15	20,15	—	0,08	99,91	$-0,90 = 99,01$
2.	—	19,95	1,05	—	100,21	
3.	—	20,2	0,4	—	—	
4.	2,14	20,27	—	—	100,90	$-0,90 = 100,00$

Встречается в виде псевдогексагональных слюдоподобных пластинок. Спайность совершенная по базису. Цвет зеленовато-желтый. Выделяется в виде пизолитов (до 1 см в диаметре) в гипсе. Люминесценция под

Таблица 28

Межплоскостные расстояния (d в $\text{\AA}$) шрёкингерита из Вайоминга США (на автоматическом спектрометре)

I	$d(hkl)$	I	$d(hkl)$	I	$d(hkl)$
5	14,5	1	4,06	<1	2,63
1+	8,3	1	3,61	1+	2,40
10	7,2	1	3,37	<1 шир.	2,30
1+	5,62	1	3,32	<1	2,12
1+	5,45	1	3,24	3	2,05
1	5,32	1 шир.	3,1	1+	1,80
6	4,81	6	2,88		
1	4,26	1	2,78		
1+	4,18	<1	2,71		

ультрафиолетовым светом яркожелто-зеленая. Оптически двуосный, (—). $2V \approx 5$. Плеохроизм: Np — бесцветный до бледножелтого, Nm = Ng — бледнозеленовато-желтый. Np = 1,489, Nm = Ng = 1,541 (все $\pm 0,002$), Ng — Np = 0,052.

Шрёкингерит в Вайоминге, США, залегает в разрушенном граните, состоящем из альбит-плагиоклаза, микроклина, кварца, каолина и содержащем также хлорит, эпидот, роговую обманку, мусковит, гипс и рутил.

Лит.: H. W. Jaffe, A. M. Sherwood and M. J. Peterson. Amer. Min., 1948, 33, No. 3 a 4, 152—157; E. Larsen and F. Gonyer. Там же, 1937, 22, No. 5, 561—563; R. Nováček. Там же, 1939, 24, No. 5, 317—323, III-44, 35.

Харкерит. Harkerite

Ca-Mg-карбонат-боросиликат

Описания минерала не дано.

Найден в рудном скарне района Бродфорд, о-в Скэй (Шотландия), где наблюдалось пневматолитическое воздействие бора и фтора. Главные минералы месторождения: магнетит, диопсид, форстерит, монтичеллит, кустидин, хондродит, клиногумит. Из борсодержащих минералов присутствуют: людвигит, флюорборит, датолит и сайбелиит.

Лит. С. Е. Tille y. Geol. Mag. Hertford, 1948, 85, 213—216.

Ондрейит. Ondrejite

Силико-карбонат Na, Ca и Mg. Формулы не дано¹.

Минерал мало изучен.

Анализ ондрейита из б. Верхней Моравии:

Na ₂ O	CaO	MgO	FeO	SiO ₂	CO ₂	H ₂ O ⁺	H ₂ O ⁻	Сумма в %
8,31	12,65	18,34	0,46	6,57	43,50	2,07	2,17	94,07

Недостаток в сумме анализа объясняется тем, что вода определена при 60 и 650°, а вода, выделяющаяся при температуре выше 650°, не учтена.

Ондрейит белый, порошковатый, однородный. Уд. вес 2,217.

Найден в виде корочек или неправильных конкреций на кристаллах арагонита в Эбрашовской пещере, б. Верхняя Моравия (Чехословакия).

Лит.: J. V. Kašpar. Věda Přírodní. Praha, 1944, 23, 132—137; реф. Chem. Abstr., 1948, 42, No. 20, 7669; Зап. Мин. общ. (2), 1947, 76, вып. 4, 281.

¹ Кашпар отнес его к силикатам — к группе томасита, формула которого Ca₂H₂ [CO₂(SO₄)SiO₄]. 14H₂O; но так как в нем значительно преобладает углекислота, то мы отнесли его к карбонатам, содержащим другие анионы.

VII. СИЛИКАТЫ

1. Орто- и диортосиликаты

(отдельные или сдвоенные тетраэдры SiO_4)

Группа оливина

Бредигит. Bredigite



Тилли и Винсент описали новую природную фазу ортосиликата кальция ромбической с., устойчивую в промежутке между высокотемпературной α -фазой гексагональной с. и β -фазой — ларнитом¹ моноклинной с. Ларнит устойчив между 675 и 1420°. Низкотемпературная фаза, устойчивая ниже 675°, называется γ -фазой.

Бредигит наблюдался в шлифах. Под микроскопом в поперечном сечении он имеет вид шестиугольников или ромбов; наблюдались двойники. Спайность ясная под углом в 60°; если ее направление принять за (110), то плоскость оптических осей будет (100), а двойниковая плоскость — (130). Оптически двуосный, (+).

$n_p = b$, $n_g = c$. $2V = 30^\circ$. $n_p = 1,712$, $n_m = 1,716$, $n_g = 1,725$; $n_g - n_p = 0,013$.

Бредигит легко растворяется в слабых кислотах, с выделением геля кремнезема. Химические реакции, как у ларнита. Наблюдается также переход бредигита в волокнистую разновидность, соответствующую низкотемпературной γ -фазе; она оптически (—), плоскость оптических осей перпендикулярна длине волокон.

В мелилитовой породе встречается разновидность бредигита, содержащая примесь железа и отличающаяся по оптическим свойствам: $n_p = 1,725$, $n_m = 1,728$, $n_g = 1,740$; $2V = 33^\circ$; с ясным плеохроизмом (в толстых шлифах): n_p — бледнофиолетовый, n_m и n_g от бесцветного до бледножелтого. Абсорбция: $n_p > n_g > n_m$. Дисперсия оптических осей, $r < v$.

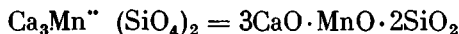
Бредигит был найден в контактовой зоне Скаут-Хилла, Ирландия, вместе со сперритом, ларнитом и геленитом. Наблюдались переходы бредигита в ларнит и в $\gamma\text{-Ca}_2\text{SiO}_4$.

Бредигит встречается также в шлаках железной руды.

Лит.: С. Е. Tilleу а. Н. С. Vincent. Min. Mag., 1948, 28, No. 200, 255—271.

Группа ларнита

Марганцовый мервинит. Manganese merwinite



Минерал аналогичен мервиниту, но содержит марганец вместо магния. Найден в шлаках.

Лит. Н. J. Goldschmidt а. J. R. Rait. Nature, London, 1943, 152, 356.

¹ В обозначения α - и $\beta\text{-Ca}_2\text{SiO}_4$ вкладывался различный смысл: α -фазу (моноклинной с.), устойчивую при температуре выше 1420°, сопоставляли с ларнитом (Тилли, 1929), β -фазу (ромбической с.), устойчивую в пределах 675—1420°, — с шанновитом (Винчелл, 1927). Тилли указывает, что образец, описанный как новый минерал — шанновит, оказался мервинитом.

Группа циркона

Висаксонит. Wisaksonite

Недостаточно изучен. Минерал тетрагональной с. Метамиктный. Цвет изумрудно-зеленый. Уд. вес около 4. N около 1,800.

Найден в виде мелких кристаллов в речном песке Целебеса; песок содержал также розовый циркон, биотит, зеленый амфибол, эпидот, сфен и ничтожное количество глаукофана, турмалина и корунда. Иногда висаксонит образует закономерные сростания с цирконом.

Может быть, этот минерал представляет собой метамиктный циркон. Метамиктный циркон (с низким уд. весом) имеет ряд названий: альфа-циркон, метациркон, псевдоциркон, цирконоид, низкотемпературный циркон, циркон с низким уд. весом.

Лит.: J. H. D r u i f. Commun. Gener. Agric. Exp. St., Java, 1948, No. 69, 8 pp.; реф. Amer. Min., 1948, 33, No. 11—12, 787.

Группа эвлитина

Агриколит (исправления)

Агриколит — волокнистая разновидность эвлитина $\text{Bi}_4(\text{SiO}_4)_3$. По структуре они идентичны. Оба кубической с. $a_0 = 10,278 \pm 0,001$. Å. Агриколит вытянут по оси третьего порядка, и в разрезе, перпендикулярном этому направлению, наблюдаются три сектора с оптической аномалией вследствие натяжения; они оптически двусосные, положительные; $2V = 80^\circ \pm 10^\circ$. Ng — совпадает с ребром куба, Nm — параллельно ребру $[1\bar{1}0]$. Максимальное двупреломление $0,0015 \pm 0,0002$.

Лит.: G. M e n z e r. Zs. Krist., 1945, 106, 34—49; III-44, 49.

Группа гадолинита

Гидрогадолинит. Hydrogadolinite

Разновидность гадолинита — $\text{Y}_2\text{Fe}^{++}[\text{BeSiO}_4/\text{O}]_2$, содержащая воду. Найдена в Куглегонге, Зап. Австралия.

Лит.: E. S. S i m p s o n. Journ. Roy. Soc. W. Australia, 1938 (for 1937—1938), 24, 113.

Группа гранатов

Пирандин. Pyrandin

(название происходит от слов пироп и альмандин)

Новое название для красного граната, промежуточного между пиропом ($\text{Mg}_3\text{Al}_2\text{Si}_3\text{O}_{12}$; N = 1,705, уд. вес 3,51) и альмандином ($\text{Fe}_3\text{Al}_2\text{Si}_3\text{O}_{12}$; N = 1,830, уд. вес 4,25). Для пирандина N = 1,75—1,78, уд. вес 3,80—3,95.

Найден в Чехословакии, Ю. Африке США, (Аризона) и др.

Фермор в 1938 г. ввел для такого промежуточного граната название п и р а л ь м а н д и н, которое и следует сохранить. Новое название излишне.

Лит.: B. W. A n d e r s o n. Journ. Gemmology, London, 1947, 1, No. 2, 15—16; III-32, 66 (пиральмандит); III-38, 42 (пиральмандин).

Боденбендерит (исправления)

Боденбендерит, описанный в 1928 г. Риманном из Аргентины с формулой $(\text{Mn, Ca, Fe, Mg})_4 \text{Al}[(\text{Al, Y})\text{O}] [(\text{Si, Ti, U})\text{O}_4]_3$, оказался смесью ряда минералов: спессартина, флюорита, хлорита, альбита, окислов марганца и др. Название минерала следует вычеркнуть.

Л и т.: Ch. Milton a. A. T. Myers. Amer. Min., 1949, 34, No. 7 а. 8, 608—611; см. также III-32, 79.

Гидрогроссуляр. Hydrogrossular

Название, предложенное для минерала изоморфной серии, промежуточной между гроссуляром $\text{Ca}_3\text{Al}_2(\text{SiO}_4)_3$ и гибшитом (плазолитом) $\text{Ca}_3\text{Al}_2(\text{SiO}_4)_2(\text{OH})_4$. Уд. вес гидрогроссуляра 3,35; $N = 1,7021$. Минерал выделен из породы, состоящей из диаллага и гроссуляра, в Новой Зеландии. Был произведен анализ минерала.

Л и т.: C. O. Hutton. Trans. Roy. Soc. New Zealand, 1943, 73, 174—180; реф. Amer. Min., 1944, 29, No. 5 а. 6, 247. О гидрогранате, гроссуляре и гранатоиде см. III-44, 50.

Хромовые гранаты

Хромовые гранаты описаны из Нижне-Тагильского дунитового массива на Урале. Они отличаются от уваровита меньшим содержанием хрома (у уваровита 22—23% Cr_2O_3), относятся к серии кальциевых гранатов и представляют собой изоморфную смесь гроссуляра ($\text{Ca}_3\text{Al}_2\text{Si}_3\text{O}_{12}$), андрадита ($\text{Ca}_3\text{Fe}_2\text{Si}_3\text{O}_{12}$) и уваровита ($\text{Ca}_3\text{Cr}_2\text{Si}_3\text{O}_{12}$).

Анализы хромовых гранатов: 1—4 — Нижний Тагил, Урал [1 — Крутой лог (аналитик Ю. В. Морачевский); 2 — Сырков лог (аналитик Б. Г. Карпов); 3 — Александровский лог (аналитик Ю. Н. Книпович); 4 — Крутой лог (аналитик В. С. Сырокомский)]; для сравнения анализы хромовых гранатов: 5 — Канада и 6 — Пиренеи.

	MgO	CaO	FeO	Fe ₂ O ₃	Cr ₂ O ₃	Al ₂ O ₃
1.	2,39	31,35	1,09	17,00	9,23	1,02
2.	5,22	28,47	Не опред.	17,21	8,80	3,66
3.	2,37	32,25	0,89	13,43	10,13	3,50
4.	5,06	30,53	—	4,17	12,29	11,50
5.	0,81	33,20	4,97	—	6,20	17,50
6.	—	27,50	8,16	9,60	6,50	10,20
	TiO ₂	SiO ₂	Потеря при прокал.	Сумма в %	Уд. вес	
1.	0,45	36,58	1,56	100,67	3,61	
2.	Следы	33,06	2,86	99,28	—	
3.	0,52	35,61	1,00	99,70	—	
4.	—	35,10	2,85	101,50	—	
5.	—	36,65	0,30	99,63	—	
6.	—	36,20	—	98,66*	3,43	

* Включая 0,50% MnO.

Цвет хромовых гранатов изумрудно-зеленый. Химический состав сильно колеблется. Показатель преломления для уральских гранатов 1,841 (автором не указано, для какого из анализируемых образцов).

Уральские хромовые гранаты находятся в дунитовом массиве в парагенезисе с хромовыми хлоритами, хромдиопсидом, хромактинолитом, фукситом и хромвезувианом. Из сульфидов часто встречаются кубанит и пентландит.

Образуются в пневматолитово-гидротермальную геофазу, наложившуюся на магматическую.

Л и т.: А. Г. Б е т е х т и н. Сб. «Акад. Д. С. Белянкину к 70-летию со дня рождения», 1946, 68—73.

Группа эпидота — ортита

О р т и т (разновидности)

Обзор разновидностей ортита (алланита), мало изученных.

1) **Ц е р о р т и т** (Cerorthite), содержит 20% Ce_2O_3 , 1% Sc_2O_3 (Финляндия) и 1—2% Y_2O_3 .

В Швеции описаны ортиты с 28% Ce_2O_3 .

2) **И т т р о о р т и т**, или **и т т р о в ы й о р т и т**, в котором количество иттрия значительно преобладает над церием: при 8—12% Y_2O_3 2—1% Ce_2O_3 .

3) **Б е р и л л и е в ы й о р т и т** и **м у р о м о н т и т**. Содержание BeO колеблется от 4 до 6%; количество редких земель: от 6 до 37% Y_2O_3 (последнее в муромонтите) и от 5 до 7% Ce_2O_3 .

4) **С к а н д и е в ы й о р т и т** (Финляндия) с содержанием около 1% Sc_2O_3 ; вышеупомянутый церортит может быть отнесен к этой разновидности.

5) **М а н г а н о р т и т**, содержащий 5,37% MnO .

6) **Г и д р о а л л а н и т**, водная разновидность алланита (содержание воды не указано) (Куглегонг, Зап. Австралия), и **г и д р о о р т и т** (Швеция), содержащий 15,5% H_2O .

Все разновидности мало изучены.

Л и т.: О церортите упоминается в Bull. Soc. Franc. Miner., 1933, 56, 188; об иттровом ортите: А. Е. Ферсман, 1931, о бериллиевом ортите: P. Quensel. Arkiv för kemi, miner., geol., 1945, 18A, No. 22, 1—17; о манганортите: А. Н. Овчинников и М. Н. Цимбаленко, 1948; о гидроалланите: E. S. Simpson. Journ. Roy. Soc. W. Australia, 1938 (for 1937—1938), 24, 113; реф. Min. Mag., 1946, 27, No. 194, 270.

2. Мета-, диметасиликаты и алюмосиликаты

Группа пироксенов

Ортопироксены

Полдерваарт предлагает серию энстатит — ортоферросилит подразделить (по аналогии с полевыми шпатами и серией оливина) по содержанию крайних членов следующим образом:

Энстатит	0—10 %	FeSiO_3
Бронзит	10—30 %	FeSiO_3
Гиперстен	30—50 %	FeSiO_3
Феррогиперстен	50—70 %	FeSiO_3
Эвлит (новое название)	70—90 %	FeSiO_3
Ортоферросилит	90—100 %	FeSiO_3

Даны диаграммы оптических свойств серии.

Отмечены условия образования бронзита и клинопироксена — пижонита.

Л и т.: А. Polderwaart. Min. Mag., 1947, 28, No. 198, 154—172. О серии оливина см. III-44, 51—52.

(назван по сокращенному названию породы — эвлизит, в которой найден этот минерал)

Ортопироксен, содержащий от 70 до 90% молекулы FeSiO_3 .

Лит. см. выше для ортопироксенов.

Пижонит и его разновидности:
магнезиальный пижонит (magnesian pigeonite),
ферропижонит (ferropigeonite)

Пижонит рассматривается как член изоморфных рядов: с одной стороны, диопсида ($\text{CaMgSi}_2\text{O}_6$) и геденбергита ($\text{CaFeSi}_2\text{O}_6$), с другой, — клиноэнстатита ($\text{Mg}_2\text{Si}_2\text{O}_6$) и клиноферросилита ($\text{Fe}_2\text{Si}_2\text{O}_6$).

Формула пижонита:

$$m \{(\text{CaMgSi}_2\text{O}_6), (\text{CaFeSi}_2\text{O}_6)\} \cdot n \{(\text{Mg}_2\text{Si}_2\text{O}_6), (\text{Fe}_2\text{Si}_2\text{O}_6)\}$$

Бенсон предлагает среди пижонитов с углом $2V$, колеблющимся от 0 до 30° , выделять по составу магнезиальный пижонит, пижонит и ферропижонит, а пижонит с $2V$ от 30 до 45° называть субкальциевым авгитом. На прилагаемой схеме (фиг. 12) Бенсона и Полдерваарта видны соотношения этих минералов.

Для ферропижонита с $2V$ от 30 до 45° Полдерваарт предлагает название субкальциевый ферроавгит (описание его см. ниже).

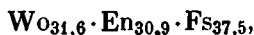
Лит.: W. N. Benson. Trans. Roy. Soc. New Zealand, 1944, 74, 115; A. Poldevaart. Min. Mag., 1947, 28, No. 198, 159—163, 164—167. О пижоните — С. Hintze. Neue Mineralien, 1938, 438—457.

Субкальциевый ферроавгит. Subcalcic ferroaugite

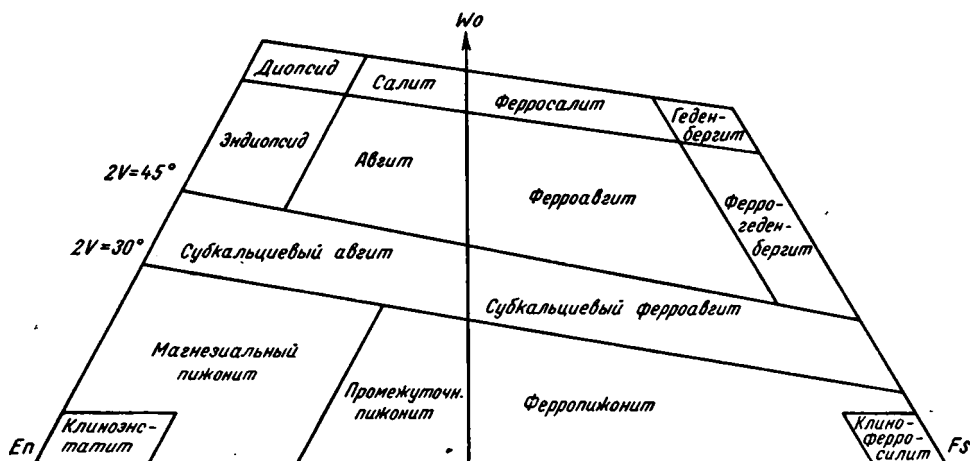
Разновидность клинопироксена.



или



где Wo — волластонит $\text{Ca}_2\text{Si}_2\text{O}_6$, En — энстатит $\text{Mg}_2\text{Si}_2\text{O}_6$, Fs — ферросалит $\text{Fe}_2\text{Si}_2\text{O}_6$ (см. фиг. 12).



Фиг. 12. Схема соотношений химического состава разновидностей клинопироксена (по Бенсону и Полдерваарту).

Анализ субкальциевого ферроавгита: 1 — из долеритового пегматита горы Артур, Вост. Грикваланд, Ю. Африка; 1а — пересчет анализа.

	MgO	CaO	MnO	FeO	Fe ₂ O ₃	Al ₂ O ₃
1.	10,03	14,32	0,45	21,92	1,38	1,36
1а.	10,05	14,35	0,45	21,96	1,38	1,36

	SiO ₂	TiO ₂	H ₂ O+	H ₂ O-	Сумма в %	Уд. вес
1.	49,57	0,78	0,44	0,04	100,29	3,47
1а.	49,67	0,78	—	—	100,00	—

Минерал моноклинной с. Цвет бурый. $N_p = 1,712$, $N_g = 1,733$; $2V = 43^\circ$; $Ng : c = 44^\circ$.

Найден на горе Артур, Вост. Грикваланд, Ю. Африка.

Л и т.: P o l d e r v a a r t. Min. Mag., 1947, 28, No. 198, 159—163; о н ж е. Trans. Roy. Soc. S. Africa, 1946, 31, 83—110.

Феррогеденбергит. Ferrohedenbergite

Новое название, предложенное для разновидности клинопироксена, промежуточной между геденбергитом и ферроавгитом, по аналогии с эндиопсидом (энстатит-диопсидом) — промежуточным соединением между диопсидом и субкальциевым авгитом (см. выше описание и диаграмму).

Л и т.: A. P o l d e r v a a r t. Min. Mag., 1947, 28, No. 198, 159, 161; F. W a l k e r а. A. P o l d e r v a a r t. Bull. Geol. Soc. Amer., 1949, 80, 632; W. B e n s o n. Trans. Roy. Soc. New. Zealand, 1944, 74, 71—123.

Аэринит (дополнения)

Формулы не дано. По частичному анализу Дамура 1878 г. является водным алюмо-ферри-силикатом кальция и магния¹.

Минерал, предположительно, относится к волокнистым силикатам группы пироксена или амфибола, а не к лептохлоритам, как считали Лакруа и Орсель.

Имеет волокнистую структуру, с межплоскостным расстоянием вдоль волокон, равным 5,30 Å.

Т а б л и ц а 29
Межплоскостные расстояния (d в Å) аэринита
(CuKα-излучение)

I	d	I	d
Оч. сильн.	4,04	Сильн.	1,608
Ср. слаб.	3,70	Средн.	1,510
Сильн.	3,22	Слаб.	1,463
»	2,71	»	1,375
Средн.	2,34	Ср. слаб.	1,342
Ср. слаб.	2,12	Слаб.	1,255
Слаб.	2,03	Оч. слаб.	1,168
»	1,83	»	1,136
»	1,755	Слаб.	1,082

¹ Был открыт Лазо (Lasaulx. N. Yb. Min., 1876, p. 352). Дамур нашел в растворенной HCl части (50% от минерала): 25,76 SiO₂, 16,44 Al₂O₃, 14,86 Fe₂O₃, 4,62 MgO, 13,10 CaO, 0,60 K₂O, 25,48 H₂O, сумма 100,86% (D a m o u r. Bull. Soc. Min. Fr., 1878, I, 126).

Цвет голубой. Ясный плеохроизм от синего до соломенно-желтого. От действия слабой HCl окраска минерала и плеохроизм пропадают, но сохраняется двупреломление.

Найден в Пиренеях в виде мелких прожилков в офите из триасовых отложений.

Л и т.: J. Garrido. Bull. Soc. Fr. Min., 1949, 72, No. 7—9, 401—407; A. Lacroix. Miner. de France I, 403; Orсел. C. R. Acad. Sci., Paris, 1922, 174, 309.

Магавгит. Magaugite

Новое название, предложенное для авгита, богатого магнием, вместо термина эндиопсид (энстатит-диопсид).

Л и т.: F. Walker. Amer. J. Sci., 1943, 241, 518.

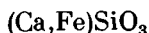
Кальциевый бронзит. Lime-bronzite

Неустойчивая форма бронзита, содержащая до 9% CaSiO_3 .

Л и т.: A. Poldervaart. Min. Mag., 1947, 28, 170.

Группа волластонита (пироксеноиды)

Железистый волластонит. Iron wollastonite



Анализ железистого волластонита из Камас Малага, о-в Скэй (Шотландия):

CaO	MnO	FeO	SiO ₂	TiO ₂	Нераств. в HCl остаток	Сумма в %	Уд. вес
38,86	1,22	9,29	50,00	Сл.	0,45	99,82	3,09

Mg, Fe⁺⁺⁺, Al и H₂O отсутствуют.

Минерал оптически двуосный, (—). $N_p = 1,640$, $N_g = 1,653$; $2V = 60 \pm 3^\circ$; $N_p' : c = 44^\circ$ в сечении, перпендикулярном зоне спайности, а угол погасания по отношению к следу спайности в сечении, перпендикулярном острой биссектрисе, равен $5-6^\circ$. Показатели преломления и $2V$ больше, чем у обычного волластонита, но соответствуют данным для искусственного железистого волластонита, содержащего 25% FeSiO_3 .

Железистый волластонит в кристаллах размером до 1 мм найден в Скаут-Хилле (Антрим, Ирландия) в эндогенной контактовой зоне долерита, в ассоциации с геденбергитом. Долерит содержал бурый титанавгит, лабрадорит, волластонит, железные руды, томсонит, анальдим и сфен.

Этот минерал обнаружен также в щелочном габбро о-ва Мек, Инвернесс, и в контактовом скарне о-ва Скэй, Шотландия, в сопровождении диопсид-геденбергита (Di — 33, Hd — 67%).

Л и т.: C. E. Tilly. Bull. Comm. Geol. Finland, 1947, 140, 103; он же. Amer. Min., 1948, 33, No. 11 а. 12, 736—738.

Группа амфиболов

Гейколит. Heikkolite, heikolite

(назван по местности в Корее)

Щелочной амфибол, оптически аномальный. Описания свойств минерала мы не имели.

Л и т.: Y. Kinoshita. Trans. Mining Eng. Assoc., 1935, 18, No. 3; Minerals of Korea, Bull. Geol. Surv. Chosen, 1941, No. 15, 198; J. Harada. Journ. Geol. Soc. Japan, 1939, 46, 290; S. Hori. Там же, 1942, 49, 445; реф. Min. Mag., 1949, 28, No. 206, 730.

Глаукопаргасит. Glaucopargasite

(назван по сходству с минералами глаукофаном и паргаситом)

Синий амфибол, содержащий 32,26% молекул глаукофана $(\text{Na}, \text{K})\text{AlSi}_2\text{O}_6$, 32,44% молекул паргасита $\text{CaMgSi}_2\text{O}_6$ и 17,18% молекул FeSiO_3 и др.

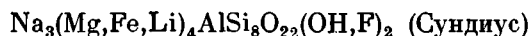
Промежуточный амфибол между глаукофаном и паргаситом.

Найден в Мизоре, Индия.

Л и т.: P. R. J. N a i d u. Quart. Journ. Geol. Mining Metall. Soc. India, 1944, 16, 138; реф. Min. Mag., 1946, 27, No. 192, 189.

Эккерманнит. Eckermannite (исправления)

Сине-зеленый щелочной амфибол.



В первоначальной формуле $\text{Na}_4\text{Mg}_2\text{AlFe}^{\text{---}}\text{Si}_8\text{O}_{22}(\text{O}, \text{OH}, \text{F})_2$ (Адамсон) ошибочно дано много натрия, так как не был выделен литий. Новая формула аналогична формуле арфведсонита — $\text{Na}_3\text{Fe}^{\text{---}}_4\text{Fe}^{\text{---}}\text{Si}_8\text{O}_{22}(\text{OH})_2$.

Анализы эккерманнита из Швеции: 1 — чистый материал из окрестностей Гренна (анализ Бигдена в работе Сундиуса, 1946); 2 — Норра Керр (анализ Мауцелиуса в работе Адамсона, 1942).

	Li_2O	Na_2O	K_2O	MgO	CaO	ZnO	MnO	FeO	Fe_2O_3	Al_2O_3
1.	1,15	9,77	2,38	9,13	0,31	0,59	0,34	2,69	8,01	6,19
2.	Не опр.	11,30	2,41	9,43	0,35	0,67	0,52	1,90	9,49	5,47

	TiO_2	SiO_2	H_2O^+	H_2O^-	F	Сумма в %	$-\text{O}=\text{F}_2$	Уд. вес
1.	0,35	57,10	0,50	0,08	2,69	101,28—1,13=100,15	—	—
2.	0,39	56,45	0,33		2,59	101,30—1,09=100,21		3,16

Найден в виде плоских кристалликов (1—2 мм длины, 0,2—0,5 мм ширины). Спайность совершенная. Цвет синева-зеленый. Оптически двусосный, (—). Плоскость оптических осей (010). $\text{Np} = a$, $\text{Ng} = c$. В шлифе наблюдаются темные и светлые участки. Для темных Np : c около 25°, для светлых Np : c около 53°. 2V около 75°. Сильная дисперсия оптических осей, $v > r$. Для Na-света: $\text{Np} = 1,636$, $\text{Nm} = 1,644$, $\text{Ng} = 1,649 \pm 0,003$; $\text{Ng} - \text{Np} = 0,013$. Ясный плеохроизм: Np — синева-зеленый, Nm — светлый синева-зеленый, Ng — бледный желтовато-зеленый, почти бесцветный. Абсорбция: $\text{Np} > \text{Nm} > \text{Ng}$. По оптическим свойствам отличается от крокидолита, арфведсонита и торендрикита, у которых показатели преломления выше. По составу близок глаукофану, но тоже отличается по оптике: у глаукофана показатели преломления ниже и другой характер абсорбции.

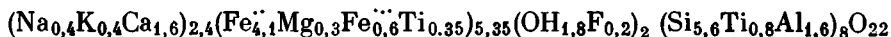
Найден в Норра Керре, Ю. Швеция, среди катаплетового сиенита в своеобразной щелочной породе — лакарпите¹ — с полевым шпатом,

¹ Лакарпит состоит из амфибола, плагиоклаза и небольшого количества микроклина.

измененным нефелином, пектолитом и эгирином; в породе присутствуют также апатит и титанит.

Лит.: O. J. A d a m s o n. Geol. Fören. Förh., 1942, 64, Н. 3, 329—334; там же, 1944, 66, 194—205; N. S u n d i u s. Årsbook. Sveriges Geol. Undersökn., 1946, 39 (for 1945), No. 8, 1—7; III-44, 43.

Титанистый фордфедоровит¹. Titanous fordfedorovite
Разновидность амфибола с высоким содержанием титана².



Анализ титанистого фордфедоровита из Коростенского плутона, Житомирская обл. (аналитик Е. А. Свержинская).

Na ₂ O	K ₂ O	MgO	CaO	MnO	FeO	Fe ₂ O ₃	Al ₂ O ₃	SiO ₂
1,40	1,46	1,27	8,89	0,23	29,67	5,05	8,20	33,50
TiO ₂	P ₂ O ₅	F	H ₂ O ⁺	H ₂ O ⁻	Сумма — O = F ₂ в %			
8,20	0,23	0,45	1,61	0,10	100,26 — 0,19 = 100,07			

Цвет в шлифе буро-зеленый, по краям зерен сине-зеленый. $\text{Nr}' = 1,707$, $\text{Ng}' = 1,728$; $2V$ от -47 до -27° .

Дано только краткое оптическое описание минерала по наблюдению в шлифе.

Лит.: В. С. С о б о л е в. Ученые зап. Львов. гос. ун-та, 1947, 6, сер. геол., вып. 5, 111.

Алюмо-, ферро- и ферриантофиллит. Alumo-, ferro- a. ferrianthophyllite; aluminian-, ferroan- a. ferriananthophyllite

Раббит детально изучил антофиллитовую серию и установил ограниченный изоморфизм магния, железа и алюминия. Железо замещает магний от 5 до 50 атомных процентов, алюминий замещает до 2 атомов кремния из 8, частично замещая магний и железо (тоже до 2%). При максимальном замещении магния и кремния железом и алюминием формула антофиллита имеет вид:



Для разновидностей, богатых алюминием, вместо названия жедрит, он ввел название «aluminian anthophyllite» (по-русски — а л ю м о а н т о ф и л л и т). Для богатых закисью железа разновидностей, вместо употреблявшегося названия ферроантофиллит, он ввел «ferroan anthophyllite». В советской литературе термин ф е р р о а н т о ф и л л и т еще не употреблялся и его можно сохранить, так как он характеризует присутствие закиси железа. Разновидность, богатую окисью железа, Раббит назвал, вместо пикроамозита, «ferrian anthophyllite»; на русский язык это можно перевести как ф е р р и а н т о ф и л л и т³.

¹ Ф о р д ф е д о р о в и т был описан В. Н. Лодочниковым в Тр. Вост.-Сиб. геолупр., 1941, № 28, 167—168.

² Часть титана автор приписывает рудным включениям.

³ Прилагательные «железистый» и «железный» употребляются в советской литературе для указания скорее на количество содержащегося в минерале железа, чем на степень его окисления.

Таким образом, все минералы этой серии будут носить название автофиллит с различными приставками.

Лит.: J. C. R a b b i t t. Amer. Min., 1948, 33, No. 5 а. 6, 263—323.

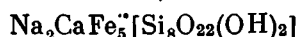
Бидалотит (исправления)

Бидалотит — алюмосиликат Mg, Fe и Al из Индии, описанный в 1937 г. как минерал группы пироксена; Рэббит относит его к амфиболам автофиллитовой серии, считая его разновидностью жедрита.

Лит. см. выше описание ферроавтофиллита и др.; см. также Ш-38, 38—39.

Некоторые названия гипотетических молекул для группы амфиболов

1. Феррорихтерит (ferrorichterite)



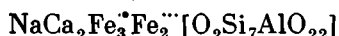
2. Ферроактинолит (ferroactinolite)



3. Ферроэденит (ferroedenite)



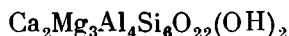
4. Ферриэденит (ferriedenite)



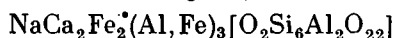
5. Феррочермакит (ferrotschermakite)



6. Чермакит (tschermakite)



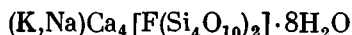
7. Ферригастингсит (ferrihastingsite)



Лит.: Названия 1—3: N. S u n d i u s. Arsbook Sverig. Geol. Undersök., 1946, 40, 6—16; названия 4—7: A. N. W i n c h e l l. Amer. Min., 1949, 34, 225; там же, 1945, 30, 29, 44.

Группа апофиллита

Натровый апофиллит. Natrium apophyllite



Разновидность апофиллита, содержащая 1,07% Na₂O. Относится к силикатам с листоватой структурой, а не с вязевой или каркасной¹.

1—Анализ натрового апофиллита с р. Чаткал, Узбекистан; 2—пересчет его на 100%.

Na ₂ O	K ₂ O	MgO	CaO	Al ₂ O ₃	SiO ₂	F	H ₂ O	Сумма в %
1. 1,07	2,98	0,54	25,20	0,12	51,68	1,48	16,79	99,86
2. 1,07	2,99	0,54	25,24	0,12	51,75	1,48	16,81	100,00

¹ А. С. Уклонский в своей классификации минералов кремния относит апофиллит к силикатам листоватой структуры, тогда как В. С. Соболев — к метасиликатам и ди-метасиликатам с радикалами кольцевого строения. В. И. Вернадский считал апофиллит метасиликатом с продуктами присоединения, а прежние исследователи относили его к цеолитам.

Минерал тетрагональной с. Имеет вид мелких кристаллов (6—7 мм). Цвет белый. Блеск на спайных пластинках по пинакюиду — перламутровый, на других — стеклянный. Твердость 4,5. Уд. вес 2,323. $N = 1,534$ (при $300^\circ N = 1,527$). До 200° выделяется 0,68% воды (3,97% от количества всей воды). Максимальное выделение воды происходит при 300° — 10,16% (59,3% от количества всей воды); от 400 до 500° — 2,84% и при 600° — 2,88% воды. Кривая обезвоживания выше 200° имеет вид плавной кривой, как у цеолитов. При нагревании перед паяльной трубкой расслаивается и плавится, вспучиваясь в белую эмаль.

Натровый апофиллит найден совместно с цеолитами, волластонитом и кальцитом в пустотах известняков в приконтактовой полосе в Узбекистане.

Лит.: М. Р. Еникеев и П. Л. Приходько. Докл. Акад. наук Узб. ССР, 1949, № 10, 17—21.

Группа слюд

Махадевит. Mahadevite

Разновидность слюды, промежуточная между мусковитом и флогопитом.



Анализы махадевита из Индии:

$\text{Na}_2\text{O} + \text{K}_2\text{O}$	MgO	CaO	$\text{FeO} + \text{Fe}_2\text{O}_3$	Al_2O_3	SiO_2	H_2O	Сумма в %
9,6	13,2	0,49	4,12	29,94	38,98	3,8	100,13
9,2	14,4	0,50	3,86	29,20	38,24	3,8	99,20

Минерал однородный, неизменный. Пластинчатый; размер пластинок до 50×70 см. Спайность совершенная, как у слюд. Спайные пластинки гибкие. Цвет бронзовый; в проходящем свете с зеленовато-желтым оттенком. Пластинки до 1 мм толщины прозрачны.

Оптически (—). Острая биссектриса почти перпендикулярна спайности. Плоскость оптических осей, как и у мусковита, перпендикулярна длинному лучу фигуры удара на спайных пластинках. $2E = 13^\circ 48'$. Плеохроизм сильнее, чем у мусковита, но слабее, чем у биотита.

Махадевит отличается от мусковита большим содержанием магния, от биотита малым содержанием железа, от флогопита большим содержанием алюминия. При перечислении, по Паулингу, количеств атомов разных элементов, находящихся в координации 6 и 12, получается, что в махадевите почти равные количества Mg и Al находятся в координации 6, чего не наблюдалось в других слюдах.

Махадевит был найден в пегматитах восточной части района Варангал (Индия), секущих слои слюдистых сланцев, залегающих в силлиманитогранатовых гнейсах.

Лит.: S. Ramaseshan. Proceed. Indian Acad. Sci., 1945, 22, No. 3, Sect. A, 177—181; там же, 1949, Sect. A, 33, No. 2, 74—77.

Шилкинит (исправления)

П. Н. Чирвинский указывает на идентичность шилкинита серициту и вносит поправку в величину угла оптических осей, вычислив его по показателям преломления: $2V = 51^\circ$ (а не 67° , как дано было

Г. В. Меркуловой). Этот угол соответствует углу оптических осей мусковита. Следует проверить дисперсию, которая дана как $r < v$ (у мусковита $r > v$). Волокнистость минерала могла быть вызвана давлением, повлекшим микросдвиги. При отмучивании глин в мусковитах наблюдалась волокнистость. Название **милкинит** излишне.

Лит.: П. Н. Чирвинский. Зап. Мин. общ. 1948, 77, № 3, 246—249: Ш-44, 57—58.

Феррофенгит. Ferrophengite. Fe-phengite

Пикрофенгит. Picrophengite. Mg-phengite

Названия гипотетических молекул в изоморфном ряду слюд.

Феррофенгит — $K_2FeAl_3(OH)_4Si_7AlO_{20}$.

Пикрофенгит — $K_2MgAl_3(OH)_4Si_7AlO_{20}$.

Лит.: A. N. Winchell. Amer. Min., 1949, 34, 223.

Хромфенгит. Chromphengite

Хромсодержащая слюда из хромовых руд.

Описания минерала мы не имели.

Лит.: P. de Wijkerslooth. Maden Tetkik ve Arama Enstitüsü Mecmuası, Ankara, 1943, 8. 256 (по-турецки kromfengit, по-немецки Chromphengit); реф. Min. Mag., 1949, 28, No. 206, 726.

Ванадиевый эллахерит, или ванадиоэллахерит

Vanadium-oellacherite

$(K, Ba)(Al, V, Mg)_3Si_3O_{10}(OH)_2$

Разновидность бариевого мусковита — эллахерита, содержащего от 6 до 18% V_2O_5 ; первоначально был ошибочно определен как богатый ванадием мусковит — роскоэлит¹.

Анализы разновидностей ванадиевого эллахерита: 1 — волокнистая; 2 — пластинчатая; 3 — чешуйчатая.

	Na ₂ O	K ₂ O	MgO	CaO	BaO	MnO	Al ₂ O ₃	Fe ₂ O ₃
1.	0,47	6,13	2,10	0,00	7,15	0,05	27,92	0,45
2.	0,13	5,91	2,08	0,48	5,27	—	19,37	0,34
3.	0,18	5,13	3,50	0,81	7,20	—	14,21	0,94

	Cr ₂ O ₃	V ₂ O ₅	SiO ₂	TiO ₂	SO ₃	H ₂ O ⁺	Сумма в %
1.	0,61	6,18	43,91	0,21	0,12	4,64	99,94
2.	0,00	17,92	42,98	—	0,64	5,31	100,43
3.	0,32	16,44	44,87	Следы	1,29	5,66	100,55

В анализах не обнаружена пятиокись ванадия.

Наблюдались три разновидности: 1 — волокнистая, цвет бледнозеленый с шелковистым блеском; в тесном срастании с шестоватым кварцем (анализ 1); 2 — пластинчатая, слюдоподобная, цвет темнозеленый с перламутровым блеском; пластинки гибкие и более или менее упругие; 3 — чешуйчатая, цвет темнозеленый с серым оттенком.

Минерал обладает совершенной спайностью по одному направлению, как у слюд. Твердость 2—3. Уд. вес пластинчатой разновидности 3,106, чешуй-

¹ Роскоэлит не содержит бария; роскоэлит из Юта и Колорадо, США, по рентгеновским данным, отнесен к группе гидрослюд.

чатой — 2,964. В кислотах (HCl, HNO₃, H₂SO₄) не растворяется. Перед паяльной трубкой буреет почти до черного и сплавляется по краям в бурое или черное стекло.

Оптически двусосный, (—). 2V около 40°. Показатели преломления: 1) для волокнистой разности: Nm = 1,625, Ng = 1,634; 2) для пластинчатой: Np = 1,620, Nm = 1,664, Ng = 1,676, Ng — Np = 0,056; 3) для чешуйчатой: Nm = 1,627, Ng = 1,634.

По оптике пластинчатая разность отличается от других более сильным двупреломлением. Плеохроизм по Nm — бледнозеленый, по Ng — желтовато-зеленый.

Таблица 30

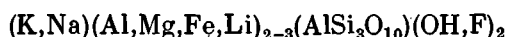
Межплоскостные расстояния (d в Å) ванадиевого эллахерита
(Fe-излучение, $\lambda = 1,93 \text{ Å}$) (А. Н. Лямина)

Волокнистая разность						Чешуйчатая разность					
№ линии	d(hkl)	I	№ линии	d(hkl)	I	№ линии	d(hkl)	I	№ линии	d(hkl)	I
1	11,596		29	2,094	1/2	1	9,955	5	29	—	—
2	7,211	3	30	2,033	1/2	2	—	—	30	1,985	8
3	—	—	31	1,995	8	3	—	—	31	—	—
4	—	—	32	—	—	4	—	—	32	1,858	3
5	—	—	33	—	—	5	—	—	33	—	—
6	—	—	34	1,815	5	6	—	—	34	—	—
7	—	—	35	1,727	1/2	7	—	—	35	1,747	2
8	4,222	5	36	1,672	—	8	—	—	36	1,695	5
9	3,904	1/2	37	1,647	—	9	—	—	37	—	—
10	—	—	38	—	—	10	3,670	5	38	—	—
11	3,657	5	39	1,546	7	11	—	—	39	—	—
12	—	—	40	—	—	12	—	—	40	—	—
13	3,323	10	41	1,517	4	13	3,323	10	41	1,525	3
14	3,197	1	42	1,508	4	14	—	—			
15	—	—	43	1,471	1	15	—	—			
16	3,090	1/2	44	1,451	3	16	2,994	1			
17	2,986	1	45	1,419	1/2	17	2,864	1			
18	2,856	2	46	1,378	7	18	2,783	1			
19	2,790	2	47	1,352	1/2	19	—	—			
20	2,677	1/2	48	1,341	1/2	20	2,579	1			
21	2,459	2	49	1,321	1/2	21	2,482	3			
22	—	—	50	1,304	1/2	22	—	—			
23	—	—	51	1,285	1/2	23	—	—			
24	2,337	2	52	1,257	4	24	—	—			
25	2,277	—	53	1,225	3	25	—	—			
26	2,188	—	54	1,197	5	26	2,224	1			
27	2,128	2	55	1,179	6	27	2,192	1			
28	—	—	56	1,151	5	28	—	—			

Лит.: С. В. Культиасов и Р. П. Дубинкина. Зап. Мин. общ., 1946, 75, № 3, 187—192.

Натробитит. Natrobiotite

Разновидность биотита, в которой часть калия замещена натрием.



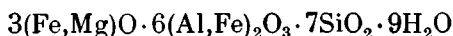
Лит.: H. Strunz. Mineral. Tabellen, 1949, 213.

Группа хрупких слюд и гидрослюд

Мавинит. Mavinite

(назван по местности в Индии)

Темнозеленая хрупкая слюдка, промежуточная между хлоритоидом и ксантофиллитом.



Анализ мавинита из Мавинхалли (Мизор, Индия), высушенного при 105° (анализ Тирумалахара):

MgO	CaO	FeO	Fe ₂ O ₃	Al ₂ O ₃	SiO ₂	Потеря при прокал.	Сумма в %
7,24	—	2,96	1,58	45,67	30,33	12,52	100,30

Кальция и марганца нет, есть следы щелочей (у ксантофиллита 11—15% CaO, у хлоритоидов 17—30% Fe₂O₃).

Мавинит моноклинной с. Встречается в виде таблитчатых или листоватых слюдоподобных агрегатов. Часты двойники. Спайность по базису менее совершенная, чем у слюды. Пластинки слегка гнутся, но неэластичные; хрупкие. Режется ножом. Твердость 2—2,5. Уд. вес 2,90. Цвет темный, бутылочно-зеленый; в шлифе бледнозеленый.

Минерал оптически двусный, (+). 2V около 30°. Nm = 1,626 ± 0,001. Двупреломление очень низкое, Ng — Nr = 0,004. Плеохроизм очень слабый: Nr — почти бесцветный до бледносиневаато-зеленого; Ng — бледножелтовато-зеленый.

Мавинит найден в вышеуказанном месторождении в виде отдельных скоплений на контакте энстатит-перидотита с графито-кианитовыми сланцами и силлиманито-биотитовыми гнейсами. Образовался, повидимому, при контактовом метаморфизме.

Лит.: B. Rama Rao. Records Mysore Geol. Dept., 1944 (1946), 43, 17—30; реф. Amer. Min., 1947, 32, No. 11 а. 12, 701; Min. Mag., 1949, 28, No. 206, 733.

Альфа-(α)-брандизит. α-brandisite

Название, предложенное для хлорсодержащей разновидности брандизита. Альфа-брандизит как по химическому составу, так и по оптике и другим свойствам близок к брандизиту и ксантофиллиту, и выделять его в отдельную разновидность по небольшому содержанию хлора, который прежде не определялся, нет оснований.

Пересчет нижеприведенных анализов дал приблизительно формулу: 2MgO · CaO · 2Al₂O₃ · SiO₂ · 0,5—1H₂O, которую можно представить, аналогично формуле ксантофиллита, в виде CaMg₂Al[(OH)₂/(Al₃SiO₁₀)]¹.

Анализы альфа-брандизита из Кедабека, Кавказ: 1 — из миаролитовых пустот, 2 — из скарнов.

MgO	CaO	MnO	Al ₂ O ₃	Fe ₂ O ₃	SiO ₂	Cl	H ₂ O ⁺	H ₂ O ⁻	Сумма в %
1. 19,82	13,4	0,04	46,03	0,54	17,93	0,35 (0,39)	1,24	0,20	99,55
2. 18,38	13,94	—	41,58	3,99	18,96	Не опред.	3,91	—	100,76

Цвет светлозеленый до голубовато-зеленого. Спайность хорошая по (001) с перламутровым блеском на спайной поверхности. Твердость на грани (001) равна 4,5—5, в вертикальном направлении — 6. Уд. вес 2,98.

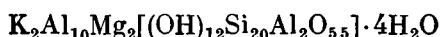
¹ Автор допустил ошибку при пересчете анализов, отчего получил громоздкие формулы, которые для двух анализов сильно отличаются друг от друга.

Оптически двуосный, (—). $2V$ от 15 до 19°. $N_p < 1,652$ и $> 1,648$; $N_g = 1,658$; $N_g - N_p = 0,008$. N_g почти перпендикулярна (001).

Лит.: И. Н. Ситковский. Докл. Акад. наук Азерб. ССР, 1948, 4, № 7, 291—296.

Иллидрослюда (иллидромайка). Illidromica

(назван по промежуточному положению между иллитом и слюдой)



Андреатта описывает иллидрослюду как разновидность гидрослюда, отличающуюся малым содержанием калия и большим воды, а вместе с тем считает, что она представляет собой смесь минералов группы иллит — монтмориллонит, следовательно, новое название излишне.

Анализ иллидрослюды из Тосканы, после вычитания примесей рутила каолина, пирита и 6,8% (?) воды¹:

Na ₂ O	K ₂ O	CaO	MgO	MnO	FeO	Fe ₂ O ₃	Al ₂ O ₃	SiO ₂	H ₂ O+	Сумма в %
0,49	3,51	0,53	2,62	0,07	1,06	2,64	27,36	53,12	8,60	100,00

Оптически двуосная, (—). $2V = 0-20^\circ$, изредка до 35° . $N_p = 1,556-1,558$, $N_g = 1,583-1,608$.

Получены рентгенограммы, показывающие большее количество линий, чем у иллита.

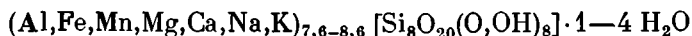
Найден близ Капальбио, Тоскана (Италия), в виде плотных слоев 1—2 м мощности среди галлуазитовых и монтмориллонитовых глин. Сопровождается кварцем, опалом, гидратами окислов железа и марганца и рутилом (сагенимом).

Лит.: С. Andreatta. Period. Miner., Rome, 1949, 18, No. 1, 11—31.

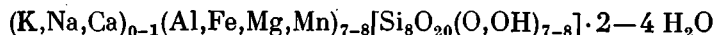
Группа хлоритов

Парсеттенсит. Parsettensite (дополнения)

На основе рентгеновского изучения и новых анализов выведена новая формула:



Она близка к формуле стильномелана Ниггли:



По оптическим свойствам выделены две разновидности парсеттенсита из Граубюндена, Швейцария: парсеттенсит I, анализы 1—2, парсеттенсит II, анализ 3.

	Na ₂ O	K ₂ O	MgO	CaO	MnO	Mn ₂ O ₃
1.	0,19	0,67	3,06	0,00	35,27	—
2.	0,40	0,77	1,59	5,97	29,69	9,97 ²
3.	0,31	0,67	3,11	5,74	33,45	—

¹ Анализ вызывает сомнения ввиду большого количества примесей.

² MnO вычислен по недостатку кислорода для Mn₂O₃. Степень окисления марганца неясна.

	Fe ₂ O ₃	Al ₂ O ₃	SiO ₂	TiO ₂	H ₂ O ⁺	H ₂ O ⁻	Сумма в %
1.	0,35	4,38	43,22	—	9,72	3,25	100,11
2.	0,41	0,66	43,96	—	5,19	1,39	100,00
3.	0,16	4,74	42,81	—	7,15	2,10	100,24

При нагревании до 200° выделяется 6,2% воды, при 400° заметно новое усиление выделения воды, а при 600° происходит полное обезвоживание. При длительном нагревании до 1000° (48 часов) образуется браунит.

Тонкопластинчатые агрегаты со слюдоподобной отдельностью. Пластинки хрупкие; до 5 мм в поперечнике. Твердость 2—3. Блеск перламутровый до жирного. Парсеттенсит I более распространен, чем парсеттенсит II. Оптические данные:

	Парсеттенсит I	Парсеттенсит II
Цвет (макроскопически)	бурый, буровато-красный	светлозеленый
Цвет (под микроскопом)	по Ng — золотисто-желтый, зеленовато-желтый по Np — бесцветный, слабо светложелтый	бесцветный, слабо зеленоватый бесцветный,
Ng	1,568 — 1,576	1,589 — 1,591
Ng — Np	0,028 — 0,032	0,036 — 0,040
—2V	0 — 8°	6 — 12°

Таблица 31

Межплоскостные расстояния (d в Å) парсеттенсита I (FeK-излучение)

I	d	Индексы	I	d	Индексы
Сильн.	12,1	(001)	Оч. слаб.	2,04	—
Оч. слаб.	6,2	(002)	Оч. оч. слаб.	1,943	—
Слаб.	4,5	(111) (021)	Ср. силы	1,634	(C60)
Средн.	4,2	(003)	Средн.	1,617	(331)
Ср. слаб.	3,84	(013)	Ср. слаб.	1,580	(332)
» »	3,70	(120)	Оч. оч. слаб.	1,520	—
Оч. слаб.	3,26	(030)	» » »	1,444	—
Ср. слаб.	3,14	(031)		1,410	—
Ср. силы	2,79	(200)		1,388	—
Сильн.	2,65	(211)		1,320	—
Ср. слаб.	2,42	—		1,300	—
Слаб.	2,36	—		1,230	—
»	2,18	—		—	—

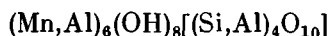
Установлена близость парсеттенсита со стильномеланом. Оба принадлежат к слоистым силикатам типа Fe-Mn-хлоритов.

Найден в марганцевом месторождении Парсеттенс (Альпы, долина д'Эрр, Швейцария).

Лит.: Th. Geiger, Beiträge Geol. Schweiz., 1948, Geotech. Ser., Lief. 27, 37—42 см. также III-32, 70, 93; III-36, 200; III-44, 61.

Пеннантит. Pennantite

Новая богатая марганцем разновидность хлорита.



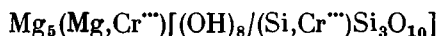
Аналогичен тюрингиту, но содержит MnO (39%) вместо FeO .

Моноклинной с. Размер элементарной ячейки: $a_0 = 5,37-5,40$, $b_0 = 9,30-9,35$, $c_0 = 28,12-28,20 \text{ \AA}$; $\beta = 97^\circ 20' - 97^\circ 25'$.

Найден в рудн. Бенальт, Карнарвоншир (Уэльс, Великобритания).

Лит.: W. C. Smith, F. A. Bannister a. M. H. Hey. Min. Mag., 1946, 27, No. 194, 217—220.

Хромантигорит. Chromantigorate



Разновидность антигорита, содержащая некоторое количество хрома; относится к группе хромовых хлоритов, к которым принадлежат: хромамезит — $\text{Mg}_4(\text{Al}, \text{Cr})_2[(\text{OH})_8/(\text{Al}, \text{Cr})_2\text{Si}_2\text{O}_{10}]$, кочубейт — промежуточный между хромантигоритом и хромамезитом, и кеммерит — $\text{Mg}_5\text{Cr}'''[(\text{OH})_8/\text{Cr}'''\text{Si}_3\text{O}_{10}]$.

Лит.: H. Strunz. Mineralog. Tabellen, 1949, 218.

Группа серпентина

Асбофит. Asbophite

(назван по близости к асбесту)

Столбчатая разновидность серпентина, по внешним признакам напоминающая метаксит.

Анализы: 1 — асбофит, Баженовское месторождение, Урал; 2 — хризотил-асбест (аналитик Е. Рубинштейн).

	(Na, K) ₂ O	CaO	MgO	FeO	Fe ₂ O ₃	Al ₂ O ₃	SiO ₂	H ₂ O ⁺
1.	0,09	2,06	39,22	0,42	1,87	0,79	40,01	12,06
2.	0,09	1,50	39,27	0,09	1,33	1,56	40,43	12,27
	H ₂ O ⁻	CO ₂	MnO	NiO	S	Летучие	Сумма в %	
1.	0,67	2,92	0,08	0,12	0,02	0,12	100,45	
2.	0,95	2,42	0,09	0,14	Не опред.	Не опред.	100,14	

В асбофите есть следы титана и хрома; кальций и углекислота — от примеси кальцита.

Асбофит хрупкий, столбчатый. Уд. вес не дан. Цвет зеленый, более темный, чем у метаксита. В краях не просвечивает и почти лишен шелковистого блеска. Оптически двуосный, (+). $N_p = 1,559$, $N_m = 1,562$, $N_g = 1,570$; $N_g - N_p = 0,011$; $2V = 64^\circ$ (вычисленный). Направление N_g совпадает с волокнистостью. Угасание прямое. На дебаеграмме асбофита видны отчетливые кольца и яркие, растянутые по окружности рефлексы, чем он отличается от хризотил-асбеста и метаксита: у метаксита бывают видны только кольца, у хризотил-асбеста — яркие рефлексы и еле заметные кольца. На кривой нагревания асбофита наблюдаются эндотермические эффекты при 120 и 700° , связанные с выделением адсорбированной и конституционной воды; экзотермический эффект при 800° ,

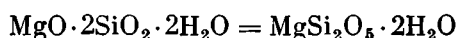
характерный для серпентинов, на кривой асбофита отсутствовал, что могло объясняться его маскировкой эндотермическим эффектом от разложения кальцитовой примеси.

Асбофит наблюдался как промежуточное звено при образовании асбеста из хризотила в Баженовском месторождении на Урале. Асбест образует параморфозу по асбофиту. Процесс перехода асбофита в асбест необратим.

Лит.: Ф. В. Сыромятников. Сб. «Акад. Д. С. Белянкину к 70-летию со дня рождения», АН СССР, 1946, 32—40.

Группа сепиолита

«Минерал палыгорскитовой группы»



Асбестовидный минерал, неправильно отнесенный к группе палыгорскита. Его следует отнести к группе сепиолита, в которой отношение $\text{MgO} : \text{SiO}_2$ колеблется приблизительно от 1 : 1 до 1 : 2; для последней теоретически допустимой разновидности гр. сепиолита было предложено название эпсилон-(ε)-сепиолит и дана формула — $3\text{MgO} \cdot 6\text{SiO}_2 \cdot n\text{H}_2\text{O}^1$.

Анализы минерала: 1 — с примесью кальцита, из Западного Предуралья; 1а — пересчет анализа 1 за вычетом кальцита (12,18% $\text{CaO} + 9,57\% \text{CO}_2$); 2 — после обработки его 6% уксусной и 2% соляной кислотами; 3 — теоретический состав.

	MgO	CaO	Fe ₂ O ₃	Al ₂ O ₃	SiO ₂	CO ₂	H ₂ O ⁺	H ₂ O ⁻	Сумма в %
1.	18,36	18,86	1,72	0,57	38,48	9,57	6,53	6,26	100,35
1а.	23,36	8,50	2,19	0,72	48,96	—	8,31	7,96	100,00
2.	21,50	—	—	—	58,90	—	19,57		99,97
3.	20,5	—	—	—	61,1	—	18,3		99,9

Формулы и теоретический состав: 1 — для анализа 1а; 2 — для анализа 2; 3 — для парасепиолита.

	Формулы	MgO	CaO	SiO ₂	H ₂ O	Сумма в %
1.	$4\text{MgO} \cdot \text{CaO} \cdot 5\text{SiO}_2 \cdot 6\text{H}_2\text{O}$	25,78	8,96	48,00	17,26	100,00
2.	$\text{MgO} \cdot 2\text{SiO}_2 \cdot 2\text{H}_2\text{O}$	20,53	—	61,45	18,32	100,00
3.	$2\text{MgO} \cdot 3\text{SiO}_2 \cdot 2\text{H}_2\text{O}$	27,1	—	60,8	12,1	100,00

Цвет минерала белый до коричневатого-серого. Волокнистый. Ng — Np до 0,020 или больше; Nm — Np = 0,008. Удлинение волокон положительное. Ясно видна продольная спайность. Волокна имеют плоско вытянутый облик. Сингония неясна, может быть ромбическая. Уд. вес 2,05 (для образца, обработанного кислотами).

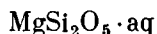
Был найден в виде прослоек в известняке и доломите соликамского горизонта кунгурского яруса в Западном Предуралье (по рр. Каме, Ирени, Атере и др.).

Лит.: Н. П. Герасимов, Т. Е. Грушко и П. Н. Чирвинский. Зап. Мин. общ. (2), 1949, 78, № 2, 95—100.

Ниже приводим неизученный минерал, по составу близкий вышеприведенному.

¹ Докл. АН СССР, 1939, 24, № 3, 286—289.

Лафлинит. Loughlinit



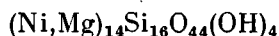
Асбестовидный силикат магния, найденный при бурении среди отложений р. Грин в ЮЗ части Вайоминга, США.

Детального описания мы не имели.

Лит.: J. J. Faherty and J. M. Axelrod. Program and abstracts 28. Ann. Meet. Min. Soc. Amer., 1947, p. 9; Amer. Min., 1948, 33, No. 3 and 4, 195 (abstract); реф. Min. Mag., 1949, 28, No. 206, 732.

Группа талька

Новый никелевый силикат. New nickel-silicate



Никелевый аналог талька.

Анализ минерала из Трансвааля:

MgO	NiO	CoO	FeO	Fe ₂ O ₃	SiO ₂	H ₂ O ⁺	H ₂ O ⁻	Сумма в %
9,45	30,6	3,5	1,15	6,65	47,1	1,45	0,2	100,1

Цвет яблочно-зеленый. Спайность, как у слюды. Твердость 2—2,5. Уд. вес 3,037.

Оптически двуосный, (—). $2V = 14^\circ$. $N_p = 1,605$, $N_g = 1,650$. Плеохроизм слабый: N_g — синевато-зеленый, N_p — желто-зеленый.

Минерал найден в Бон Акорде (Барбертон, Трансвааль); заполняет промежутки между магнетитом, миллеритом и треворитом (NiFe_2O_4).

Лит.: F. C. Partridge. Trans. Geol. Soc. S. Africa, 1944 (for 1943), 46, 119—126; реф. Chem. abstr., 1948, 42, No. 13, 4499; Min. Mag., 1946, 27 (Min. Abstr., 9, 189).

Группа сапонита

Сапонит и боулингит (дополнения)

Д. П. Сердюченко на основе пересчета анализов сапонита и боулингита пришел к выводу, что существуют два изоморфных магнезиоглиноземистых ряда:

- 1) «серпентин» — $\text{Mg}_6(\text{OH})_8\text{Si}_4\text{O}_{10} \cdot \text{aq}$ и «каолинит» — $\text{Al}_4(\text{OH})_8\text{Si}_4\text{O}_{10} \cdot \text{aq}$
- и 2) «керолит» — $\text{Mg}_4(\text{OH})_4\text{Si}_4\text{O}_{10} \cdot 4\text{H}_2\text{O}$ и «бейделлит» — $\text{Al}_2(\text{OH})_2\text{Si}_4\text{O}_{10} \cdot n\text{H}_2\text{O}^1$.

Боулингитом он предлагает считать только простую изоморфную смесь первого ряда с общей формулой $(\text{Mg}, \text{Al}_{1/2})_6(\text{OH})_8\text{Si}_4\text{O}_{10} \cdot \text{aq}$, а сапонитом — изоморфную смесь второго ряда с формулой $(\text{Mg}, \text{Al}_{1/2})_4(\text{OH})_4\text{Si}_4\text{O}_{10} \cdot \text{aq}$.

Остальные минералы этих групп дают сложные сочетания обоих рядов. Для минерала, в котором содержатся две глиноземные молекулы при одной магнезиальной, он предложил название а л ю м о с а п о н и т,

¹ Д. П. Сердюченко дал в статье старые формулы — для керолита $3\text{MgO} \cdot 3\text{SiO}_2 \cdot 4\frac{1}{2}\text{H}_2\text{O}$, а для бейделлита $\text{Al}_2\text{O}_3 \cdot 3\text{SiO}_2 \cdot 4\frac{1}{2}\text{H}_2\text{O}$. Кроме вышеприведенной новой формулы бейделлита, есть формула $\text{Al}_2[(\text{OH})_2/(\text{AlSi}_3)_6, (\text{OH})] \cdot n\text{H}_2\text{O}$.

а при содержании двух магниевых и одной глиноземной молекулы — магнезиосапонит.

На фиг. 13 приведена диаграмма в системе координат $RO : SiO_2$ и $R_2O_3 : SiO_2$ с расположением фигуративных точек состава минералов, из которой видно, что минералы группы сапонита отличаются от хлорфейта меньшим соотношением $(Mg, Fe)O : SiO_2$, но располагаются также между линиями серпентин — каолинит и керолит — бейделлит.

Лит.: Д. П. Сердюченко. Зап. Мин. общ., 1947, 76, № 3, 177—189.

Группа каолинита

Гидронакрит.
Hydronacrite

Описан как водная разновидность накрита, хотя по формуле и порошковой диаграмме отличается от него.

Формула накрита — $Al_2O_3 \cdot 2SiO_2 \cdot 2H_2O$.

Формула гидронакрита — $Al_2O_3 \cdot 3SiO_2 \cdot 3H_2O$.

В описываемом минерале не только больше воды, чем в накрите, но и иное соотношение $Si : Al$ (не 1 : 1, а 3 : 2).

Анализ гидронакрита из Меднорудянска на Урале, пересчитанный на 100%¹:

Al_2O_3	SiO_2	H_2O	Сумма в %
29,71	55,85	14,44	100,00

Найден в конкрециях, содержащих делафоссит $(CuFeO_2)$. Конкреции с поверхности состоят из глиноподобной или рыхлой землистой массы, а внутри содержат гидронакрит, пред-

Фиг. 13. Диаграмма состава минералов группы сапонита и хлорфейта (по Д. П. Сердюченко).

ставляющий собой плотное кристаллическое вещество с твердостью 2,5, уд. весом 2,59—2,60. Цвет серовато-белый, на ощупь жирный.

Перед паяльной трубкой не плавится. В колбочке выделяет воду. Дает реакцию на алюминий. В кислотах не растворяется.

В шлифе — бесцветный, прозрачный, ясно видна спайность в одном направлении. Оптически двусосный, с малым углом оптических осей.

¹ Для извлечения минерала из конкреции последняя растворялась в HCl , при этом гидронакрит оставался в нерастворимом остатке.

Погасание волнистое. Наклон N_p к нормали к (001) = 10—13°. Дисперсия $\gamma > \nu$. $N_g = 1,562$, $N_p = 1,558$; $N_g - N_p = 0,004$.

На кривой нагревания слабый эндотермический эффект при 150° и значительный — при 545° (температура дегидратации каолиновых минералов), а также экзотермический эффект при 990°, наблюдаемый и у галлуазита.

Таблица 32

Межплоскостные расстояния гидронакрит (Cu-излучение, 40 кет, 6 ма, 12,5 час., $2\theta = 0,75$ мм)

I	d	Накрит	Галлуазит	I	d	Накрит	Галлуазит
Слаб.	3,65		+ ¹	Слаб.	1,44	+	+
Оч. сильн.	3,32			»	1,40		
Оч. слаб.	3,23			Сильн.	1,36		
Слаб.	3,06	+		Средн.	1,32	+	
»	2,85			»	1,29		
Средн.	2,53	+	+	Оч. слаб.	1,27	+	
Слаб.	2,36		+	Слаб.	1,24		
»	2,33		+	Оч. слаб.	1,23		
»	2,27			»	1,21		
»	2,18		+	Слаб.	1,19		
Средн.	2,11	+	+	»	1,17		
»	1,96	+		»	1,14		
Слаб.	1,81			»	1,07		
Средн.	1,80	+		»	1,05		
Слаб.	1,70			»	1,01		
Сильн.	1,64			»	0,98		
Средн.	1,52			Оч. слаб.	0,94		
»	1,49	+		»	0,91		
»	1,46			Слаб.	0,89		

¹ + обозначает присутствие соответствующих линий в накрите и галлуазите.

Лит.: Н. Г. Сумин. Тр. Минер. музея, 1949, вып. 1, 98—101.

Группа монотермита

Сулинит. Sulinit

(назван по месторождению)

Минерал, близкий к монотермиту как по формуле, так и по рентгенограмме и кривой нагревания. Выделять его как разновидность на основе меньшего содержания щелочей и щелочных земель не стоит. Авторы указывают, что эти элементы были вынесены в результате воздействия кислых растворов. Анализа сулинита не дано.

Соотношение минералов, близких монотермиту.

Монотермит (Д. С. Белянкин) . . . $0,2 RO \cdot Al_2O_3 \cdot 3 SiO_2 \cdot 1,5 H_2O \cdot 0,5 aq$

Монотермит (В. П. Иванова и К. М. Феодотьев) . . . $0,3 RO \cdot Al_2O_3 \cdot 3,2 SiO_2 \cdot 2,1 H_2O$

Часоврит (С. В. Потапенко) . . . $0, m(K_2, Na_2, Mg, Ca)O \cdot Al_2O_3 \cdot 3 SiO_2 \cdot 1, n H_2O$

Сулинит (И. Д. Седлецкий и

И. А. Шамрай) . . . $0,02—0,07(K_2, Na_2, Mg, Ca)O \cdot Al_2O_3 \cdot 2,4 SiO_2 \cdot 2 H_2O$

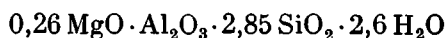
На кривой нагревания сулинита эндотермические эффекты наблюдаются при 130 и 580°, так же как у монотермита. При его обезвоживании 2,7% H₂O выделяется при 100°, 0,6% при 500° и 4,1% при 600° (у монотермита при этих же температурах выделяется соответственно 4,3; 3,5 и 0,5%).

Сулинит был выделен из тонкой фракции (<0,001 мм) сулинских огнеупорных глин района г. Красный Сулин, Ростовской обл. (Донецкий бассейн), образовавшихся в процессе выветривания глинистых сланцев и песчаников карбона.

Лит.: И. Д. Седлецкий и И. А. Шамрай. Учен. зап. Ростов.-на-Дону гос. ун-та, 1948, 11, вып. 6, 21—35.

Магний-монотермит. Magnesium monotermitite

(назван по составу)



Анализ магний-монотермита с р. Кубани:

MgO	Fe ₂ O ₃	Al ₂ O ₃	SiO ₂	H ₂ O ⁺	H ₂ O ⁻	Органич. соедин.	Сумма в %
2,89	6,14	27,82	47,19	7,09	6,83	2,10	100,06

В отличие от обычного монотермита, содержит только следы К и Na. Железо находится в виде гётита и его содержание вычтено при вычислении формулы.

Минерал дисперсно-чешуйчатого строения. N = 1,57—1,60. Двупреломление около 0,022. На дифференциальной кривой наблюдаются две эндотермические остановки магний-монотермита—при 140 и при 510°. Экзотермические эффекты при 300—400° связаны с органическим веществом, а эндотермическая остановка при 360° относится за счет гётита.

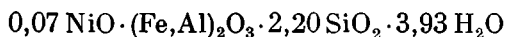
Найден в тонких фракциях глин (<0,001 мм) среднего майкопа в осадках септариевой свиты с р. Кубани, между гг. Невинномысск и Армавир (Краснодарский и Ставропольский края).

Лит.: И. Д. Седлецкий и П. С. Самодуров. Зап. Мин. общ. (2), 1949 78, вып. 4, 274—276.

Группа галлуазита

Никелистый ферригаллуазит. Nickeliferous ferrihalloysite

Никелевая разновидность ферригаллуазита. Эмпирическая формула



Анализ никелистого ферригаллуазита из силикатноникелевого месторождения на Ср. Урале:

NiO	Fe ₂ O	Al ₂ O ₃	SiO ₂	H ₂ O ⁺	H ₂ O ⁻	Сумма в %
1,50	24,50	14,83	38,90	10,03	10,75	100,51

От других галлуазитов отличается очень большим содержанием железа. Дифференциальная кривая нагревания указывает на три эндотермических эффекта с максимумами при 180, 560 и 950°; при 860° слабый экзотермический эффект. Рентгенограмма отличается от галлуазитовой (есть сильная линия 2,76 и ряд слабых линий). Цвет минерала коричневый. Компактный. Излом плоско-раковистый. Уд. вес 2,18. Твердость

2,5. N = 1,634. Обладает высокой гигроскопичностью. Образуется из водных растворов и связан с выпадением сложных коагелей. Выделяется в виде прожилков и гнезд.

Лит.: В. А. Вахрушев. Зап. Мин. общ., 1949, 78, вып. 4, 272; о ферригаллуазите см. Ш - 36, 203; В. П. Иванова. Сб. «Акад. Д. С. Белякину к 70-летию со дня рождения», 1946, 93—103; И. И. Гинзбург и И. А. Руквишников. Мин. сборн. № 4, Львов, 1950, 133—153.

Хромовый галлуазит. Chromhalloysite

Голубая разновидность галлуазита, окрашенная трехвалентным хромом (это первое исследование голубой окраски минерала, вызванной хромом).

Анализы минерала: 1 — хромовый галлуазит из Айдырлинского месторождения, Южный Урал (анализ К. П. Соковой); 2 — типичный галлуазит отсюда же (анализ Ю. Н. Книпович).

	(Na,K) ₂ O	MgO	CaO	Cr ₂ O ₃	Fe ₂ O ₃	Al ₂ O ₃	SiO ₂	H ₂ O ⁺	H ₂ O ⁻	Сумма в %
1.	0,30	0,55	1,24	0,59	0,82	33,85	41,04	11,01	10,72	100,12
2.	—	—	—	0,16	0,11	37,41	43,27	14,42	4,95	100,32

По внешнему виду представляет собой плотный гелевидный минерал голубого цвета с низкой твердостью (около 2), плоско-раковистым или неровным изломом и матовым, реже восковым блеском.

По составу и свойствам хромовый галлуазит соответствует типичному галлуазиту, но отличается своим цветом.

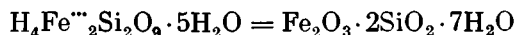
Изучены спектры поглощения. Под микроскопом минерал бесцветный, изотропный с едва заметным двупреломлением. N = 1,540±0,002. На кривой нагревания отмечаются два эндотермических эффекта: при 80—130° и при 520—590° и один экзотермический при 950—1010°.

Хромовый галлуазит найден в Айдырлинском месторождении на Южном Урале в карстовых алевропелитах, покрывающих поверхность известняка, а иногда на самих известняках.

Лит.: Г. С. Грицаенко и С. В. Грум-Гржимайло. Зап. Мин. общ. (2), 1949, 78, № 1, 61—63.

Группа гизингерита

Немецит. Nemecite



или



Описан как разновидность гизингерита, но недостаточно изучен. От другой кристаллической разновидности гизингерита — канбиита отличается химически большим содержанием воды. В данное время доказано, что гизингерит не аморфный, а микрокристаллический, с сильно колеблющимся составом (от 30 до 44% Fe₂O₃ и от 8 до 22% H₂O).

Анализы: 1 — немецит, Кузбайа (Кишбанья), Румыния; 2 и 3 — канбиит [2 — Брандиуайн, Делавэр, США (чистый анизотропный материал, Хокинс и Шаннон, 1924)]; 3 — Парри-Саунд, Онтарио, Канада (3/4 изотропного и 1/4 анизотропного материала, анализ Леонарда в работе Шварца, 1924)]; 4 — теоретический состав для немецита — Fe₂O₃·2SiO₂·7H₂O; 5 — то же для канбиита — Fe₂O₃·2SiO₂·4H₂O.

	MgO	CaO	MnO	FeO	Fe ₂ O ₃	Al ₂ O ₃	SiO ₂
1.	—	—	—	1,00	40,20	—	28,79
2.	2,05	1,50	0,74	—	40,70	2,64	32,85
3.	1,60	0,85	—	4,80	39,20	0,38	35,57
4.	—	—	—	—	39,4	—	29,6
5.	—	—	—	—	45,4	—	34,1

	TiO ₂	S	H ₂ O ⁺	H ₂ O ⁻	Сумма в %	Уд. вес
1.	—	0,82	6,97 ^{+240°}	22,96 ^{-240°}	100,74	2,075
2.	0,26	—	7,90 ^{+110°}	11,40 ^{-110°}	100,04	—
3.	0,12	—	11,60	6,00	100,12	—
4.	—	—	31,0	—	100,00	—
5.	—	—	20,5	—	100,00	—

Немецит имеет вид лимонитоподобных образований на пирротине. Твердость 2,5. $N = 1,608$. Изотропный.

Найден в Румынии с сидеритом, кронстедтитом и кварцем.

Минерал требует детального изучения для установления его различия с гизингеритом.

Л и т.: J. V. K a š p a r. Rozprawy česke Akad., 1941, 51, No. 14, 1—8; реф. Min. Mag., 1946, 27, No. 192, 186; о канбитте: A. C. H a w k i n s a. V. S h a n n o n. Amer. Min., 1924, 9, 1; G. M. S c h w a r t z. Там же, 1924, 9, 141.

Группа нонтронита

О рациональной номенклатуре гр. нонтронита

Для минеральных видов гр. нонтронита В. А. Вахрушев предлагает следующие названия по содержанию в них трехвалентного элемента, замещающего трехвалентное железо.

- 1) нонтронит (идеальный) $\text{Fe}_2\text{O}_3 \cdot 3\text{SiO}_2 \cdot 5\text{H}_2\text{O}$
- 2) алюмононтронит $(\text{Al}, \text{Fe})_2\text{O}_3 \cdot 3\text{SiO}_2 \cdot 5\text{H}_2\text{O}$
- 3) хромононтронит $(\text{Cr}, \text{Fe})_2\text{O}_3 \cdot 3\text{SiO}_2 \cdot 5\text{H}_2\text{O}$
- 4) алюмохромононтронит $(\text{Al}, \text{Cr}, \text{Fe})_2\text{O}_3 \cdot 3\text{SiO}_2 \cdot 5\text{H}_2\text{O}$

Каждый из этих минеральных видов подразделяется по присутствию Ca, Mg, Ni, Na, K и других второстепенных элементов на следующие разновидности, обозначаемые прибавлением соответствующего прилагательного:

- Для 1-го вида: кальцистый нонтронит $n \text{CaO} \cdot \text{Fe}_2\text{O}_3 \cdot 3\text{SiO}_2 \cdot 5\text{H}_2\text{O}$
 никелистый нонтронит $n \text{NiO} \cdot \text{Fe}_2\text{O}_3 \cdot 3\text{SiO}_2 \cdot 5\text{H}_2\text{O}$
 Для 2-го вида: магнистый алюмононтронит $n \text{MgO} \cdot (\text{Al}, \text{Fe})_2\text{O}_3 \cdot 3\text{SiO}_2 \cdot 5\text{H}_2\text{O}$
 натристый алюмононтронит $n \text{Na}_2\text{O} \cdot (\text{Al}, \text{Fe})_2\text{O}_3 \cdot 3\text{SiO}_2 \cdot 5\text{H}_2\text{O}$
 и так далее.

Поскольку в русской минералогической номенклатуре «никелистый» и другие прилагательные с суффиксом «ист» оттеняли обычно небольшое содержание элемента, а никелевый — указывало просто на присутствие никеля, правильное было бы в данном случае писать вместо «никелистый» — «никель-нонтронит», «кальций-нонтронит», «магний-алюмононтронит» и т. д.

Л и т.: В. А. В а х р у ш е в. Зап. Мин. общ., 1949, 78, вып. 1, 60—61.

Лембергит. Lembergite¹

Гидросиликат Al, Fe⁺⁺⁺, Fe⁺⁺, Mg и Ca из гр. монтмориллонита. Изоструктурен с гарниеритом. Мелкозернистый (<0,02 мм) и волокнистый. Цвет темнозеленый.

Растворяется в разбавленной HCl.

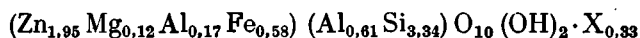
Найден в виде цемента в третичных (миоценовых) железистых песчаниках Японии, которые залегают в туфовидных породах и связаны с холодными источниками в последней стадии вулканизма. Руда состоит из магнетита, лембергита, зерен плагиоклаза, пироксена, кварца и обломков вулканических и осадочных пород. В первоначальном описании лембергит был назван просто железистой слюдой.

Лит.: T. Sudo. Journ. Geol. Soc. Japan, 1940, 47, 76—77; там же, 1942, 49, 335—355; реф. Chem. Abstr., 41, 7327d; он же, Bull. Chem. Soc. Japan, 1943, 18, 281—329; реф. Amer. Min., 1947, 32, 483; Min. Mag., 1947, 28, No. 199, 147.

Соконит. Sauconite

(назван по долине в Пенсильвании)

Цинксодержащий минерал из гр. монтмориллонита. Цинковый аналог магниевое сапонита. Входит в состав «жирной» глины



Анализы соконита из США: 1—4 — Фриденсвилл, Пенсильвания (1 — анализ Фэрчилда, 2—3 — Рёппера, 4 — Блэка); 5 — рудн. Нью-Дисковери, Лэдвилл (Фэрчилд), Колорадо; 6 — рудн. Либерти, Висконсин.

	Na ₂ O	K ₂ O	MgO	CaO	ZnO	MnO	Fe ₂ O ₃
1.	—	0,49	1,11	—	23,10	—	6,21
2.	—	—	—	2,42	26,95	—	3,85
3.	—	—	0,97	—	22,86	—	14,28
4.	—	Следы	1,02	—	32,34	—	9,55
5.	0,44	0,10	1,26	0,62	33,70	0,04	2,36
6.	0,01	0,18	1,18	0,94	23,50	—	3,41

	Al ₂ O ₃	SiO ₂	TiO ₂	H ₂ O ⁺	H ₂ O ⁻	Сумма в %
1.	16,95	34,46	0,24	10,67	6,72	99,95
2.	10,66	48,42	—	7,06	—	99,36
3.	7,41	46,45	—	6,75	—	98,72
4.	8,04	41,36	—	7,76	—	100,07
5.	6,57	35,95	0,07	7,24	11,34	99,69
6.	13,36	38,59	0,31	8,05	10,39	99,92

Материал анализов 2—4 высушен при 105° С.

Цвет соконита желтый, разных оттенков. Оптически (—). Показатели преломления колеблются. Для соконита из Фриденсвилла (анализы 1—4) $n_p = 1,575$, $n_g = 1,615$; из Нью-Дисковери (анализ 5) $n_p = 1,550$, $n_g = 1,592$; из Либерти (анализ 6) $n_p = 1,570$, $n_g = 1,605$; $n_g - n_p$ от 0,035 до 0,042. Дифференциальная кривая до 600° аналогична

¹ В 1894—1895 г. Лагорио назвал лембергитом искусственный минерал $5\text{Na}_2\text{Al}_2\text{Si}_2\text{O}_8 \cdot 4\text{H}_2\text{O}$, а Лемберг называл нефелиновым гидратом (Nephelin-hydrat).

другим минералам группы монтмориллонита, выше этой температуры эндотермический эффект объясняется образованием виллемита.

Найден в цинксодержащей «жирной» глине с гемиморфитом, от которого легко отличается по оптике.

В Висконсине наблюдался цинковый монтмориллонит с 3,82% ZnO. Название соконит было дано Рёппером еще в 1875 г. (в работе Гента), но его рассматривали как каолин, загрязненный гемиморфитом.

Лит.: C. S. Ross. Amer. Min., 1946, 31, No. 9 a. 10, 411—424; F. A. Genth. Min. of Pennsylv.—2d Geol. Surv., Penn., 1875, p. 120—B.

3. Алумосиликаты каркасной структуры

Группа полевых шпатов

Банальсит (дополнения)

Бариевый полевой шпат — $\text{Na}_2\text{BaAl}_4\text{Si}_4\text{O}_{16}$.

Анализ банальсита из рудн. Бенальт, Карнарвоншир; среднее из двух определений для каждого образца (Хей, 1944); оба образца тщательно отобраны; примесей в них меньше 1%.

	K ₂ O	Na ₂ O	MnO	MgO	CaO	BaO
1.	0,75	8,92	0,28	1,11	1,76	22,73
2.	0,66	8,43	0,03	1,00	0,81	21,99

	Al ₂ O ₃	SiO ₂	H ₂ O	Сумма в %	Уд. вес
1.	29,13	35,75	Не опред.	100,43	$3,027 \pm 0,015$ ¹
2.	31,20	34,74	1,08	99,94	$3,065 \pm 0,005$

Минерал ромбической с. Пространственная группа C_{2v}^{21} — Iba или D_{2h}^{26} — Ibam. Размер элементарной ячейки: $a_0 = 8,50$, $b_0 = 9,97$, $c_0 = 16,73$ Å. $a_0 : b_0 : c_0 = 0,853 : 1 : 1,678$. При перемене осей структура банальсита близка к структуре санидина; ось с банальсита соответствует оси a санидина.

Наблюдались формы: c (001), m (110), t (130), f (121) (фиг. 14). Углы между гранями:

	Измеренные	Вычисленные
(001) : (121)	75°18'	75°35'
(121) : (121)	149°50'	151°10'
(121) : (110)	24°36'	23°49'
(110) : (121)	100°37'	99°46'
(130) : (130)	42° 0'	42°41'
(110) : (130)	28°24'	28°11½'

Спайность по (110) и по (001). Кристаллы бесцветные (до 2 мм длины) с перламутровым блеском на некоторых гранях; на спайных пластинках, по (110) блеск стеклянный. Твердость 6.

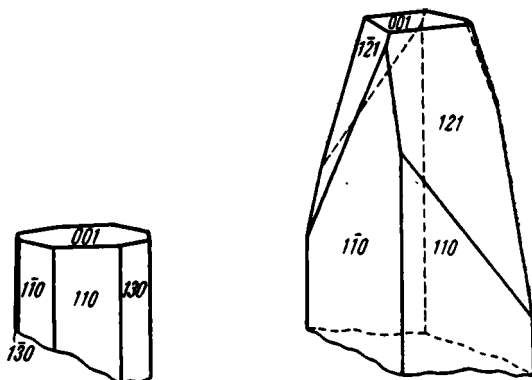
Оптически двуосный, (+). Плоскость оптических осей (100). $N_p = c$, $N_g = b$. $2V = 41 \pm 3^\circ$ (измеренный); $40^\circ 52' \pm 2\frac{1}{2}'$ (вычисленный). $N_g : c$ [следа спайности по (110)] = 50° ($49^\circ 32'$ — вычисленный). Для Na-света:

¹ Уд. вес для первого образца низок, так как не была внесена поправка на обильные жидкие включения, во втором образце эта поправка сделана.

$N_p = 1,5695$, $N_m = 1,5710$, $N_g = 1,5775$ (все $\pm 0,0005$). $N_g - N_p = 0,0082 \pm 0,0002$, $N_m - N_p = 0,0010 \pm 0,0001$.

Разлагается в HCl (1 : 1) с выделением бесцветного осадка.

Банальсит найден в марганцевом руднике Бенальт, Карнарвоншир (Уэльс, Великобритания), с псиломеланом, светлорусой слюдой, кальцитом и марганцевыми силикатами — тефроитом и аллеганитом; иногда



Фиг. 14. Кристаллы банальсита из Уэльса, Англия.

с баритом; содержит включения тефроита и большое количество жидких и газовых включений. Сопровождается рядом цеолитов: гармотомом, натролитом и др. В этом же районе в 1911 г. были найдены цельзиан и парацельзиан.

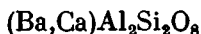
Банальсит — первый алюмосиликат бария с большим содержанием натрия.

Лит.: W. C. Smith, F. A. Bannister a. M. H. Hey. Min. Mag., 1944, 27, No. 186, 33—46; W. C. Smith. Там же, 1945, 27, No. 188, 63—64; Taylor. Zs. Krist., 1933, 85, 425—444 (структура); см. также Ш-44, 39.

Кальциоцельзиан. Calciocelsian

(назван по составу)

Разновидность цельзиана, содержащая кальций.



Анализы: 1 — кальциоцельзиан, Брокен-Хилл, Новый Южный Уэльс (Австралия); 2 — цельзиан, Якобсберг, Швеция; 3 — теоретический состав цельзиана.

	Na ₂ O	K ₂ O	CaO	BaO	Al ₂ O ₃	SiO ₂	Сумма в %
1.	0,3	1,4	4,0	25,8	25,8	42,0	99,3
2.	0,77	0,22	0,39	36,45	27,40	32,23	99,29 ¹
3.	—	—	—	40,8	27,1	32,1	100,00

Кальциоцельзиан белого цвета. Отличается от цельзиана по химическому составу, оптическим свойствам, отсутствию двойников и едва заметной спайности (у цельзиана совершенная спайность по двум направлениям).

¹ Включая 0,32 Fe₂O₃, 0,24 MnO, 0,13 MgO, 1,02 H₂O, 0,12% F. При вычитании O(=F₂) = 0,05 сумма равна 99,24%.

Сравнение оптических данных: 1 — кальциоцельзиан из Брокен-Хилла; 2 — цельзиан отсюда же; 3 — цельзиан из Якобсберга:

	Np	Nm	Ng	Ng : a	Ng — Np	2V	Оптич. знак	Уд. вес
1.	1,572	—	1,584 ± 0,001	29°	0,012	76°	—	?
2.	1,579	1,583	1,588	28°	0,010	88°	—	3,1 — 3,2
3.	1,584	1,589	1,594	28°3'	0,011	86°22'	+	3,384

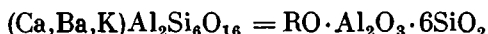
Кальциоцельзиан найден в Австралии (Брокен-Хилл) в равномернозернистой породе, состоящей на 90% из полевых шпатов. Состав породы: плагиоклаз ($An_{88}—An_{90}$), цельзиан, кальциоцельзиан, кварц, биотит, апатит, магнетит, сфен, циркон и ортит.

Лит.: E. R. Segnit. Min. Mag., 1946, 27, No. 192, 169—171.

Цеолииты

Курцит. Courzite (Kurzite)

(назван по местности в Крыму)



С. Тугутт указывает на различие между уэлльситом из дер. Курцы (окрестности Симферополя), описанным А. Е. Ферсманом (1909), и уэлльситом, описанным впервые Футом (1897), и считает уэлльсит из дер. Курцы за новый минерал, который предлагает назвать по его местонахождению курцитом.

Анализы: 1 — уэлльсит, Бек-Крик, Сев. Каролина, США (среднее из двух анализов Фута, 1897); 2 — уэлльсит-курцит из дер. Курцы, Крым (среднее из двух анализов, А. Е. Ферсман, 1909):

	Na ₂ O	K ₂ O	CaO	MgO	SrO	BaO	Fe ₂ O ₃	Al ₂ O ₃	SiO ₂	H ₂ O	Сумма в %
1.	1,80	3,40	5,80	0,62	1,15	5,07	—	24,96	43,86	13,35	100,01
2.	0,12	3,50	5,67	—	0,61	4,84	0,12	19,14	49,40	16,78	100,18

С. Тугутт считает, что первый анализ соответствует трисиликату — $RO \cdot Al_2O_3 \cdot 3SiO_2$, а второй — гексасиликату $RO \cdot Al_2O_3 \cdot 6SiO_2$. Незначительная разница в содержании кремнезема и воды в обоих минералах и постоянство в содержании бария и других катионов, по мнению М. Н. Шкабары, не дает оснований выделять курцит как самостоятельный минеральный вид, но он предлагает название к у р ц и т отнести к структурной разновидности уэлльсита из Курцов — к двойникам марбургского типа, а для двойников типа морвенита предлагает название к р ы м с к и т.

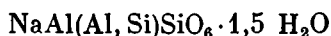
Это предложение совсем неприемлемо, так как вводит в минералогическую номенклатуру лишние названия, кроме того, в статье М. Н. Шкабары перепутаны все индексы кристаллов на табл. 1 и неясно описаны законы двойникования¹.

Лит.: А. Е. Ферсман. Тр. Геол. муз. Акад. Наук, СПб., 1909, 3, 129—183; М. Н. Шкабара. Докл. Акад. Наук СССР, 1950, 70, № 3, 489—492; St. Thugutt. Arch. Min., Warsh., 1945, 15 (for 1939—1945), 182—187.

¹ А. Е. Ферсман, на которого ссылается М. Н. Шкабара, дает измерения кристаллов не в установке Е. С. Федорова, а с поворотом на 45°, и индексы им даны в обозначении Гольдшмидта, а не так, как указывает М. Н. Шкабара.

Апоанальцит (апоанальцит). Apoanalcite

(назван по близости его к анальциту)

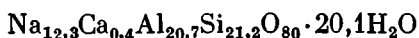


Апоанальцит отличается от анальцита большим содержанием Al и меньшим Si, а также оптическими данными и характером выделения воды. В анальците содержание Al_2O_3 колеблется от 20 до 24%, SiO_2 от 50 до 59%, H_2O от 8 до 11%.

Анализ апоанальцита из Нордмарка, Норвегия:

Na_2O	CaO	Al_2O_3	SiO_2	H_2O	Сумма в %
12,2	0,7	34,0	41,2	11,7	99,8

Есть следы калия. Формула апоанальцита, выведенная из анализа:



При нагревании до 300° минерал теряет 1,01, до 420° —9,40% H_2O (анальцит до 350° теряет от 5 до 8% H_2O , а остальная вода исчезает при прокаливании). Апоанальцит имеет вид сплошных слегка столбчатых выделений. Цвет красный. Оптически одноосный, (+). $N_o = 1,475$, $N_e = 1,487$. $N_e - N_o = 0,012$ (анальцит изотропный или с очень слабым двупреломлением — 0,001).

Найден в валунах сиенитового пегматита из копи близ Воксена, в 5 км от Осло, Норвегия; валуны состояли из микропертита с эгирином и биотитом.

Минерал недостаточно изучен.

Лит.: Chr. Öfstedahl. Norsk Geol. Tidsskr., 1947, 26, 215—218; H. Neuman. Там же, 1949, 27, 171.

Манганонатролит. Manganonatrolite

Марганецсодержащая разновидность натролита из Пенсильвании. Описания минерала нет, указывается только на его цвет — розоватый до оранжево-красного.

Лит.: C. A. Thomas. Rocks and Minerals, N. Y., 1947, 22, 804.

Курсебскит (назван по месторождению)

Продукт изменения томсонита. Минерал не анализирован и не изучен. Изотропный. $N = 1,519 \pm 0,002$. Уд. вес 2,112.

При изменении переходит в натролит и сколецит.

Новое название преждевременно.

Лит.: М. Н. Шкабара. Докл. Акад. Наук СССР, 1948, 60, № 1, 105—108.

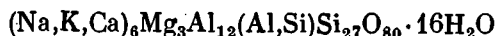
Фалькенстенит. Falkensteinite

(назван по местности в Норвегии)

Цеолит, найденный в базальтовой лаве Норвегии. Детально не изучен.



или



Минерал тетрагональной с. Волокнистый с квадратным поперечным течением. Спайность по призме. Оптически одноосный, (—). No = 1,508, Ne = 1,505; No — Ne = 0,003.

Встречается в прорастании с хлоритом. Он не был анализирован отдельно от породы, а его состав вычислен из анализа породы после вычитания других минералов.

Найден в пизолитовом вариолите, содержащем 40% фалькенстенита, 24,3% диопсид-авгита, 23,3% хлорита, 0,4% кальцита, 1,6% апатита, 10,2% ильменита с гематитом. Образовался под действием кислых вод на лаву.

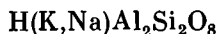
По составу близок к ашкрофтину— $\text{NaK}(\text{Ca}, \text{Mg}, \text{Mn})\text{Al}_4\text{Si}_5\text{O}_{18} \cdot 8\text{H}_2\text{O}$, но ашкрофтин оптически (+) и его показатели преломления выше (No = 1,536, Ne = 1,545).

Лит.: T. Barth. Skrift. Norske Vidensk. Akad., Oslo, I Math.-Nat. Kl., 1945, No. 8, 13—22; реф. Amer. Min., 1947, 32, No. 5 а. 6, 371.

4. Новые алюмосиликаты неясных структуры и состава

Кианофилит. Kyanoephilite

(название происходит от кианита и греческого слова φίλος — друг)



Продукт изменения кианита и силлиманита.

Анализы кианофилита: 1 — Мавинхалли, Мизор, Индия (Рао, 1945); 2 и 3 — оттуда же, образцы кианофилита, высушенные при 110°; для сравнения 4 — дамури, Юнионвилла (Пенсильвания, США).

	Na ₂ O	K ₂ O	MgO	CaO	Al ₂ O ₃	Fe ₂ O ₃	SiO ₂	H ₂ O	Сумма в %	Уд. вес
1.	3,84	0,73	—	3,72	41,04	—	45,20	5,00	99,53	—
2.	2,09	5,46	0,85	—	38,09	1,13	46,98	5,40	100,00	2,89—2,90
3.	1,54	7,81	0,75	—	38,57	0,71	46,60	5,00	100,98	
4.	0,58	10,05	0,30	—	39,06	1,48	43,03	5,40	99,90	2,85

Химический состав кианофилита очень колеблется; он близок к дамури (анализ 4) при замене части калия на натрий.

Минерал триклинной с. (?). По виду похож на тальк и хлорит, но тверже их. Твердость 4; при выветривании она уменьшается до 2,5. Уд. вес 2,89—2,90. Спайности не заметно. Излом неровный и занозистый. Цвет яблочно-зеленый. В шлифе имеет вид перистого агрегата с низким дву-преломлением.

Оптически двуосный. Nr = 1,577, Nm = 1,580, Ng = 1,584 ± 0,002; Ng — Nr = 0,006—0,008 (для материала анализов 2 и 3).

Найден в Индии в кианито-графитовых, талько-биотитовых, силлиманито-кварцевых и других сланцах в виде небольших скоплений.

Лит.: B. Rama Rao. Current. Sci. Bangalore, 1945, 14, 196; реф. Min. Mag., 1946, 27, No. 192, 188, и Amer. Min., 1947, 32, 255; его же. Records Mysore Geol. Dept., 1946 (for 1944), 43, 17—30; реф. Min. Mag., 1947, 28, No. 196 (Min. Abstr., 7), и Amer. Min., 1947, 32, No. 11 а. 12, 701.

Боулит. Bowleyite

Описан первоначально как новый бериллиевый алюмосиликат с формулой¹:



¹ Формула дана неправильно: бериллий не замещает кальций, как и литий — натрий.

Дальнейшее изучение этого минерала показало, что он идентичен битииту — $\text{Ca}_4(\text{Li}, \text{Be}, \text{Al})_{12}[(\text{Si}, \text{Al})_4\text{O}_{10}]\text{I}_3(\text{OH})_{20}$ (?) (по Берману).

Анализы: 1 — боулит, Лондондерри, Зап. Австралия (Боуледж и Хейтон, 1948); 2 — б и т и т, Мадагаскар (анализ Пизани в работе Лакруа, 1910—1922).

	Li ₂ O	Na ₂ O	K ₂ O	BeO	MgO	CaO
1.	2,39	0,29	0,04	7,30	0,04	14,42
2.	2,73	0,40	0,16	2,27	0,13	14,30.

	FeO	Al ₂ O ₃	SiO ₂	H ₂ O	Сумма в %	Уд. вес
1.	0,17	36,24	33,37	5,72 ¹	99,98	3,03
2.	—	41,75	31,95	6,50	100,19	3,05

Боулит имеет вид слюдистых агрегатов. Цвет буровато-белый. Смолистый. Оптически двуосный, (—). $N = 1,65—1,66$ (у битиита $N = 1,62—1,64$). Двупреломление очень слабое. N_p почти перпендикулярна пластинкам. $2V$ очень малый.

Боулит найден в полевошпатовой каменоломне в Лондондерри, Зап. Австралия, в виде плотных скоплений в пегматите, содержащем касситерит, молочный берилл, альбит, колумбит, новый минерал — даплексит, кварц и др. В пегматите встречаются также петалит и микроклин.

Л и т.: О боулите: Н. Р. R o w l e d g e а. J. D. H a y t o n. Journ. Roy. Soc. W. Australia, 1948 (1946—1947), 33, 45—52; реф. Amer. Min., 1950, 35, 1091. О битиите: А. L a s c o i x. Bull. Soc. franç. min., 1910, 33, 51; о н ж е, Mineral Madagascar, 1922, 1, 398.

Даплексит. Duplexite

Бериллиевый алюмосиликат, очень близкий к бавениту и, вероятно, ему идентичный. Для сравнения приводим данные и о бавените.

Даплексит $6\text{CaO} \cdot 4\text{BeO} \cdot \text{Al}_2\text{O}_3 \cdot 14\text{SiO}_2 \cdot 2\text{H}_2\text{O}$.

Бавенит $8\text{CaO} \cdot 5\text{BeO} \cdot 2\text{Al}_2\text{O}_3 \cdot 18\text{SiO}_2 \cdot 2\text{H}_2\text{O}$ (по данным нижеприведенных анализов 3 и 4)².

Анализы: 1 и 2 даплексит, Лондондерри, Зап. Австралия; 3 и 4 — бавенит, СССР (3 — анализ В. С. Салтыковой, 4 — М. Е. Казаковой).

	BeO	Na ₂ O	K ₂ O	MgO	CaO	MnO	Al ₂ O ₃	Fe ₂ O ₃	SiO ₂
1.	7,72	0,44	0,04	0,13	23,26	0,01	6,88	0,07	58,92
2.	7,14	0,10	—	0,05	23,90	0,01	7,00	—	59,13

3.	6,60	—	—	—	24,30	—	9,60	0,11	57,11
4.	6,33	—	—	—	24,35	—	9,89	0,10	57,25

	H ₂ O ⁺	H ₂ O [—]	Cl	CO ₂	C	B ₂ O ₃	Сумма в %	Уд. вес
1.	2,41	0,06	—	—	—	Не опред.	99,94	—
2.	2,46	0,06	0,02	0,03	0,11	» »	100,01	2,71

3.	1,87	—	—	—	—	0,31	99,90	2,73
4.	1,90	—	—	—	—	0,31	100,13	—

Даплексит имеет вид веерообразных скоплений или розеток (с радиусом около 1 см). Цвет жемчужно-белый. Блестящий. Очень хрупкий.

¹ Потеря при прокаливании.

² Для бавенита из Калифорнии, США, в котором было найдено только 2,67% BeO, формула — $4\text{CaO} \cdot \text{BeO} \cdot \text{Al}_2\text{O}_3 \cdot 9\text{SiO}_2 \cdot \text{H}_2\text{O}$.

Спайность по двум направлениям; при разламывании образуются прямо-угольные обломки. Уд. вес 2,71. Оптические константы:

	Знак	Удли- нение	Np	Nm	Ng	Ng — Np	2V
Даплексит	+	(—)	1,582	1,584	1,593	0,011	~22°
Бавенит, СССР	+	(+)	1,586	1,588	1,593	0,007	60° ¹
Бавенит, Калифорния, США	+	(—)	1,579	1,581	1,589	0,010	58°

Для даплексита угол погасания 2—5°. Иногда минерал кажется изотропным.

Даплексит легко плавится перед паяльной трубкой. В крепкой HCl и в дымящей H₂SO₄ порошок не растворяется.

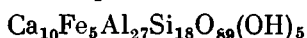
Найден в касситеритсодержащих пегматитах Лондондерри, Зап. Австралия, с вышеописанным боулитом, кварцем, альбитом, бериллом и колумбитом; там же наблюдались выветрелый берилл и пухерит BiVO₄.

Минерал образовался под действием минерализованных растворов на пегматит раньше боулита.

Порошкограммы даплексита и бавенита почти идентичны.

Л и т.: Н. Р. Rowledge a. J. D. Hayton. Journ. Roy. Soc. W. Australia, 1946—1947 (1948), 33, 45—52; реф. Amer. Min., 1950, 35, No. 11 a. 12, 1092.

Ломбаардит. Lombaardite



Анализы ломбаардита: 1 — из Центр. Трансвааля, содержит 1% турмалина; 1а — пересчет анализа за вычетом турмалина; 2 — теоретический состав.

	Na ₂ O	MgO	CaO	MnO	FeO	Fe ₂ O ₃	Al ₂ O ₃	B ₂ O ₃	SiO ₂
1.	0,50	1,54	15,36	0,18	7,47	4,80	35,85	0,14	31,88
1а.	0,51	1,57	15,70	0,18	7,53	4,91	36,10	—	32,04
2.	—	—	16,4	—	10,5	—	40,2	—	31,6
	H ₂ O ⁺ H ₂ O [—]		Сумма в %		Уд. вес				
	1.	1,43	0,04	99,19		3,85			
	1а.	1,43	0,04	100,01		—			
	2.	1,3		100,0		—			

Обнаружены следы фосфора, титана и фтора.

Минерал моноклинной с. Возможные пространственные группы: Pm, P2, P2/m. Z=2. Приведена порошкограмма. Размер элементарной ячейки: $a_0 = 16,10 \pm 0,05$, $b_0 = 5,60 \pm 0,10$, $c_0 = 18,20 \pm 1,10$ кХ. $a_0 : b_0 : c_0 = 2,874 : 1 : 3,250$. $\beta = 115^\circ 30'$. Уд. вес $3,85 \pm 0,02$. Имеет вид темно-бурых иголок (до 2 мм длины и 0,01—0,06 мм в диаметре). Оптически двусосный, (—). 2V = $60 \pm 4^\circ$. Для Na-света: Np = $1,756 \pm 0,001$, Nm = $1,761 \pm 0,002$, Ng = $1,777 \pm 0,003$; Ng — Np = 0,021. Плеохроичный; Np — почти бесцветный, Nm — янтарно-бурый, Ng — темнобуро-оливковый. Плоскость оптических осей (010).

Найден в оловянном руднике Zaaipplaats, Центр. Трансвааль, в вулканической брекчии касситеритсодержащих труб, пересекающих гранит. Пустоты брекчий содержали турмалин, полевой шпат, кальцит, кварц, флюорит, хлорит, пирит, сфалерит, арсенопирит, паризит, бастнезит и ломбаардит.

¹ Вычислен по показателям преломления.

До сих пор был известен только один алюмосиликат Ca и Fe^{2+} — мало изученный водный минерал эллагит из Аландских островов; он содержит 9CaO , 6FeO , $25\text{Al}_2\text{O}_3$, 48SiO_2 и $13\% \text{H}_2\text{O}$.

Лит.: Н. J. Nel, C. A. Strauss a. F. E Wickman. U. S. Africa Dept. Mines, Geol. Survey, 1949, Mem., No. 43, 45—57; реф. Chem. Abstr., 1950, 44, No. 12, 5273d.

Кимрит. Cymrite

Бариевый алюмосиликат — $\text{BaAlSi}_3\text{O}_8(\text{OH})$.

Анализы: 1 и 2 — микроанализы кимрита из марганцевого рудника Бенальт; 3 — теоретический состав для вышеуказанной формулы.

	BaO	MnO	Al_2O_3	Fe_2O_3	SiO_2	H_2O	Сумма в %	Уд. вес
1.	[38,5]	0,3	10,5	2,8	44,8	3,1	[100]	3,413 ± 0,005
2.	31,50	0,86	14,94	9,26	37,65	5,31	99,52	—
3.	38,97	—	12,95	—	45,79	2,29	100,00	3,46 (вычисл.)

Na, K, Mg и Ca не обнаружены.

Минерал гексагональной с. Размер элементарной псевдоячейки $a' = 5,33$, $c = 7,67 \text{ \AA}$. Некоторые четкие порошкограммы дали дополнительные линии, соответствующие ячейке с величиной $a_0 = 8a' = 42,6 \text{ \AA}$.

Таблица 33

Межплоскостные расстояния (d в $\text{\AA}$) кимрита (Cu-излучение, $\lambda = 1,5418 \text{ \AA}$, цилиндрическая камера $r = 6 \text{ см}$)

2г (в см)	I	d		Индексы	2г (в см)	I	d		Индексы
		набл.	вычисл.				набл.	вычисл.	
1,20	Сильн.	7,7	7,67	0001	6,24	Слаб.	1,544	1,539	3030
2,00	Оч. оч. слаб.	4,6	4,62	1010	—	—	—	1,534	0005
2,35	Оч. сильн.	3,95	3,96	1011	6,64	Слаб.	1,468	1,472	1015
3,16	» »	2,95	2,95	1012	6,72	Оч. слаб.	1,452	1,441	2133
3,50	Сильн.	2,67	2,67	1120	7,32	» »	1,341	1,333	2240
3,64	Оч. слаб.	2,57	2,56	0003	7,45	» »	1,324	1,319	3033
3,70	» »	2,53	2,52	1121	7,73	Слаб.	1,283	1,280	3140 [*]
4,06	Слаб.	2,32	2,31	2020	—	—	—	1,278	0006
4,20	Средн.	2,24	2,24	1013	—	—	—	1,277	2025
4,25	»	2,21	2,21	2021	7,81	Оч. слаб.	1,269	1,263	3141 [*]
—	—	—	2,19	1122	—	—	—	1,259	2242
4,46 ¹	Оч. слаб.	2,11	—	—	8,05	Оч. оч. слаб.	1,236	1,233	1016
4,76	Слаб.	1,990	1,978	2022	8,19	Оч. слаб.	2,219	1,214	3142
4,94	Средн. слаб.	1,920	1,918	0004	8,31	Оч. оч. слаб.	1,206	1,200	3034
5,14	Средн.	1,849	1,845	1123	8,74	Слаб.	1,155	1,154	4040 [*]
5,35	Оч. слаб.	1,783	1,772	1014	—	—	—	1,153	1126
5,60	Средн. слаб.	1,705	1,701	2131	8,80	Оч. слаб.	1,149	1,152	2135
6,04	» »	1,594	1,588	2132	9,02	Оч. оч. слаб.	1,126	1,119	2026
6,15	Слаб.	1,565	1,557	1124	9,34	» » »	1,096	1,096	0007
					—	—	—	1,094	2244

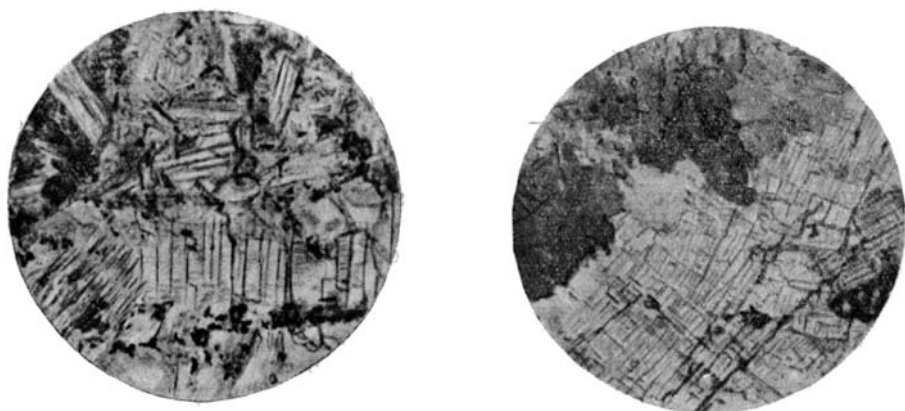
¹ Отражение от большой элементарной ячейки.

^{*} Пятна, соответствующие этим индексам, были очень слабы или совсем не наблюдались при вращении кимрита вокруг осей $[10\bar{1}0]$, $[11\bar{2}0]$ и $[0001]$.

Кимрит пластинчатый (до 7 мм в поперечнике и 0,5 мм толщины), иногда волокнистый (до 1 мм длины). Спайность по базису и по призме, под прямым углом друг к другу (фиг. 15). Блеск шелковистый. Бесцветный, иногда белый.

Оптически одноосный, (—). Удлинение отрицательное. Двупреломление умеренное. Для пластинчатого кристалла $N_o = 1,6225$, $N_e = 1,6125$ (оба с $\pm 0,001$); для волокнистого $N_o = 1,6195$, $N_e = 1,6115$ до $1,6140$. $N_o - N_e = 0,008$ (в белом свете).

При прокаливании в трубочке растрескивается, выделяет воду и становится перламутровым, белым и непрозрачным.



Фиг. 15. Микрофото кимрита из рудника Бенальт; видна спайность по базису и призме; скрещенные николи. $\times 70$.

Минерал найден в марганцевом руднике Бенальт, Карнарвоншир (Уэльс, Великобритания), в виде бесцветных пластинок на марганцевой руде.

Кимрит отличается по химическому составу, размерам элементарной ячейки и порошкограмме от известных алюмосиликатов бария—цельзиана, парацельзиана, гялофана и вышеописанного бариевого полевого шпата — банальсита (см. стр. 82).

Лит.: W. C. Smith, F. A. Bannister a. M. H. Neay. Min. Mag., 1949, 28, No. 206, 676—681.

Неопределенный минерал из Калифорнии, США

Алюмосиликат, содержащий от 1 до 5% Ca, Mg, Fe, Cu, десятые и сотые % Li и Na и следы B, Ba, Mn, Pb, Ti. Анализа не дано.

Минерал триклинной с. Спайность хорошая по (001), (100) и (010). Угол (001) : (100) около 68° . Имеет вид неправильных зерен, иногда грубо таблитчатый или призматический; также волокнистый или в виде плоских агрегатов. Цвет синевато-зеленый. Уд. вес $2,60 \pm 0,002$. Твердость около 3. Оптически двuosный, (—). $N_p = 1,545$, $N_m = 1,565$, $N_g = 1,575$. $N_g - N_p = 0,030 \pm 0,002$. $2V$ около $50-60^\circ$. Сильная дисперсия оптических осей, $g > v$. На пластинках (010) наблюдаются трещинки спайности под углом около 71° (001 : 100) и угол погасания $N_g : c = 18^\circ$. $N_m = b$. Плеохроизма не наблюдалось.

Найден в национальном парке Лассен (Калифорния, США) в кварцевом базальте, содержащем фенокристаллы плагиоклаза, оливина и энстатита; основная масса породы состоит из микролитов лабрадора и авгита, блед-

нобурого стекла и мелких выделений кварца, окруженного корочкой диопсид-авгита и стекла. Новый минерал располагается на стекловатой светлосиней поверхности кварца и в его трещинках. У стекла $N = 1,500$ до 1,525.

Лит.: R. Merriam a. T. G. Kennard. Amer. Min., 1943, 28, No. 11 a. 12, 602—604.

Неопределенный минерал из Финляндии

Анализа нет.

Найден в ассоциации со скаполитом, апатитом, волластонитом и др. в зоне контакта гранитного пегматита с известняками. Плеохроичный: Ng и Np — светлорубые, Nm — темнорубый. $N > 1,795$. Оптически (+). Ng — Np = 0,0502, Ng — Nm = 0,0466, Nm — Np = 0,005. $2V = 50^\circ$. Ng': $c = 20^\circ$, Nm = b.

Лит.: J. Duhovnik. Razprave Slovenska Akad. Znanosti in Umetnosti v Ljubljani, Prirodoslovne Odsek (Trans. Slovene Acad. Sci. a. Arts in Lubliana), 1949, 4, 247—295.

5. Алюмоборосиликаты (с радикалом кольцевого строения)

Группа турмалина

Турмалин (дополнения)

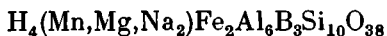
Е. Н. Беловой изучена структура магниевого турмалина — дравита. Дана новая формула: $(Na, Ca)(Mg_5Al)[Al_{3\frac{1}{2}}B_{2\frac{1}{2}}Si_5AlO_{30}]$.

Минерал тригональной с. Пространственная группа $C_{3v}^5 - R3m$. $a_{\text{гн}} = 9,52 \text{ \AA}$; $\alpha = 113^\circ 49'$. $a_{\text{гекс.}} = 16,00$, $c_{\text{гекс.}} = 7,24 \text{ \AA}$; $c : a = 0,452$. В ромбоэдрической ячейке одна молекула состава $NaR_9B_3Si_6(O, OH)_{30-31}$. Турмалин представляет собой диметасиликат с радикалом (Si_2O_5) не пластинчатого типа, а со сдвоенным радикалом $SiO_3(2SiO_3 - O = Si_2O_5)$. Часть атомов Si замещена Al, другая — B.

Е. Н. Белова указывает на ошибки в определении структуры турмалина в работе Гамбургера и Бюргера.

Лит.: Н. В. Белов и Е. Н. Белова. Докл. Акад. Наук СССР, 1949, 69, № 2, 185—188; там же, 1950, 75, № 6, 807—810; G. H. Hamberg a. M. J. Burger. Amer. Min., 1948, 33, No. 9 a. 10, 532—540; там же, No. 11 a. 12, 761—762.

Натро-марганцовый турмалин. Tourmaline sodo-manganésifère



Разновидность турмалина, промежуточная между щелочно-марганцовым индиголитом и железо-магнезиальным турмалином.

Анализ натро-марганцового турмалина из окр. Роскофф, Франция:

Na ₂ O	K ₂ O	MgO	CaO	MnO	FeO+Fe ₂ O ₃	
2,65	0,15	2,00	0,45	3,75	13,80	
Al ₂ O ₃	SiO ₂	TiO ₂	B ₂ O ₃	H ₂ O	P ₂ O ₅	Сумма в %
31,80	33,50	0,25	8,31	3,30	0,09	100,05

Лития нет. Спектроскопически обнаружены Ge, Cu, Sn, Ga, кроме того следы церия, лантана и фосфора (от включений монацита).

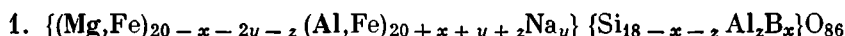
Цвет минерала: черный, в тонких осколках синий. Кристаллы с треугольным сечением (от 0,5 до 1,5 мм в диаметре и до 2,5 см длины). Изредка двойники (по закону Матвеева). $N_g = 1,66$, $N_p = 1,64$. $N_g - N_p = 0,020$. Плеохроизм: N_g — темносиний, N_p — светлосиний, с светло-фиолетовым оттенком. В сечении, перпендикулярном оптической оси, зональная окраска: ядро — светлозеленое, по краям — темнозеленый.

Найден во Франции: около порта Батц в пегматите, содержащем микроклин, кварц, мусковит и гроссуляр, и вблизи Биологической станции Роскофф в микропегматите с альбитом, кварцем, топазом, апатитом и гроссуляром.

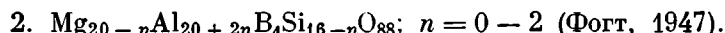
Лит.: A. S a n d r e a. C. R. Acad. Sci., Paris, 1949, 228, No. 13, 1142—1143.

Корнерупин (дополнения)

Новые формулы корнерупина:



x — молекулярное количество бора, y — натрия, z — алюминия. Формула выведена на основании анализов 1—3, приведенных ниже (Хей, Андерсон и Пейн, 1941).



Мы не приводим формулы Виллье (1940), так как она основана на неправильном анализе.

Анализы корнерупина: 1—3 — Цейлон (1 — нормальный тип; 2 и 3 — оптически псевдоодносные); 4 — «призматин», Вальдгейм, Саксония (Германия); 5 — обычный корнерупин, Итронгей, Мадагаскар (исправленные данные Лакруа); 6 — «богатый железом корнерупин», Порт-Шепстон, Наталь, Ю. Африка (исправленные данные Виллье, 1940).

	Na ₂ O	K ₂ O	MgO	FeO	Fe ₂ O ₃
1.	Следы	Следы	20,7	4,8	3,3
2.	Не опред.	Не опред.	[16,4]	7,0	Нет
3.	0,1	0,6	21,0	5,0	»
4.	1,6	Следы	17,6	9,1	3,2
5.	1,36	0,08	22,51	2,55 ¹	Нет
6.	0,70	—	10,90	12,22 ¹	»

	Al ₂ O ₃	B ₂ O ₃	SiO ₂	Сумма в %	Уд. вес
1.	37,6	2,8	30,5	99,9 ²	3,335±0,005
2.	42,9	3,6	30,1	[100,0]	3,330±0,005
3.	40,0	2,5	29,3	98,5	3,330±0,003
4.	35,8	3,0	30,5	100,8	3,370±0,010
5.	38,17	3,59	31,09	99,96 ³	3,27 или 3,29
6.	40,97	3,5	29,53	99,13 ⁴	3,449 ⁵

¹ В первоначальных анализах железо было определено как закисное; было произведено новое определение и исправлены данные анализа.

² Включая 0,2% потери при прокаливании.

³ Включая 0,51 СаО и 0,10% Н₂О.

⁴ Включая 0,08 МпО, 0,44 TiO₂, 0,12 Р₂О₅, 0,67% Н₂О.

⁵ Исправленные данные Виллье, принимая во внимание присутствие 0,84% ильменита и 0,67% Н₂О.

Корнерупин оптически двуосный, (—). Оптические свойства анализируемых образцов (номера соответствуют номерам анализа):

	Цвет	Для Na-света			2V и дисперсия	Плеохроизм Np — зеленый
		Np	Nm	Ng		
1.	Буровато-зеленый	1,669	1,681	1,682	$20\frac{1}{2}^\circ$, $r < v$	Nm — бледный, буровато-желтый, Ng — бледный, буровато-зеленый
2.	То же	1,668	1,681	1,681	8°	—
3.	Зеленый (лиственно-зеленый)	1,669	1,681	1,681	3°	—
4.	То же	1,675	1,687± 0,004	1,687± 0,004		—
5.	Бесцветный	1,66	—	1,67 — 1,68	$19\frac{1}{2}^\circ$	Ng и Np — бесцветные, Nm — буровато-или зеленовато-желтый
6.	Серый	1,682	1,696	1,699	48°	

2V для цейлонских образцов колеблется от 3 до 25° . Богатый железом корнерупин из Порт-Шепстона, Ю. Африка (анализ 6), сильно отличающийся по оптическим данным, найден в виде кристаллов до 5 см длины с включениями бурого турмалина и грандиерита. Аналогичный минерал описан Лакруа из Мадагаскара, как новая разновидность корнерупина; он встречается в виде прозрачных оливково-зеленых кристаллов, которые могут употребляться как драгоценный камень. Найден в валунах, состоящих главным образом из кордиерита. Np = 1,685. Двупреломление сильное. Плеохроизм: Np и Nm — бесцветные, Ng — светло-синий. Анализа не было, но Лакруа объяснил разницу в оптической характеристике большим количеством железа. Эта разновидность корнерупина сопровождалась бесцветным корнерупином, герцинитом и корундом.

Корнерупин Цейлона найден в гравии.

Лит.: M. H. Hey, B. W. Anderson and C. J. Payne. Min. Mag., 1941, 26, No. 175, 119—130; Th. Vogt. Bull. Comm. Géol. Finl., 1947, No. 140, 15—24; J. E. Villiers. Min. Mag., 1940, 25, No. 169, 550—556; A. Lacroix. Bull. soc. franç. minér., 1939, 62 No. 7—12, 300—309.

6. Фосфатосиликаты

Фосфатный аллофан. Phosphate-allophane

Разновидность аллофана, содержащая 7,97% P_2O_5 .



Анализы фосфатного аллофана: 1—3 из США [1 — Уиттир, Сев. Каролина (анализ Шервуда); 2 — Морхэд, Кентукки; 3 — Гюрон, Индиана (2 и 3 — анализы Фахей из работы Росса и Керра, 1934)]; 4 — Серро-де-Льяльягуа, Боливия (анализ Шаннона, 1927, в работе Гордона, 1944).

	Al ₂ O ₃	Fe ₂ O ₃	P ₂ O ₅	SiO ₂	H ₂ O ⁺	H ₂ O ⁻	MgO	CaO	Сумма в %
1.	34,20	1,02	6,76	25,00	11,40	19,30	Следы	1,20	98,88
2.	32,29	0,23	1,31	27,61	19,36	18,05	0,10	0,02	99,91 ¹
3.	34,95	0,10	7,15	21,26	14,85	21,38	0,05	—	99,74
4.	32,77	3,02	7,97	17,76	19,24	17,72	0,16	0,62	99,26

¹ Включая 0,72 CO₂, 0,12 SO₂ и 0,10% (Na, K)₂O.

В анализе есть следы CO₂ и TiO₂; в анализе 3 обнаружены следы органического вещества. Для минерала из Боливии (анализ 4) N = 1,495—1,500.

Фосфатный аллофан бесцветный до красновато-желтого. Стекловидный. Находится в трещинках плагиоклаза (по двойниковым или спайным плоскостям). Фосфатный аллофан из Сев. Каролины, США (анализ 1) представляет собой продукт изменения олигоклаза и был найден в эпидозите, содержащем эпидот, олигоклаз, аллофан, серицит и сфен. Разрушению породы способствовали сульфатные воды, произошедшие от окисления пирротина, пирита и др. Фосфатный аллофан Боливии сопровождается вивианитом, вавеллитом, вокситом, пиритом, марказитом и сфалеритом.

Фосфатный аллофан Индианы, США, найден в ассоциации с галлуазитом («индианитом») и алунитом.

Росс и Керр называют фосфатный аллофан — а л л о ф а н э в а н с и т о м. Они рассматривают аллофан как аморфный твердый раствор SiO₂, Al₂O₃ и H₂O, а эвансит — как аморфный твердый раствор P₂O₅, Al₂O₃ и H₂O. Эти два типа минералов могут встречаться в виде однородной смеси. В некоторых аллофанах встречается хризоколл, представляющая собой аналогичный твердый раствор CuO, SiO₂ и H₂O.

Все эти образования нельзя считать минеральными видами, а только смесями.

Выделение воды из фосфатного аллофана происходит непрерывно, без скачков.

Лит.: Н. W. Jaffe a. A. M. Sherwood. Amer. Min., 1950, 35, No. 1 a. 2, 102—107; C. S. Ross a. P. F. Kerr. Un. St. Geol. Surv., prof. paper 185—G, 1934, 144—148; S. G. Gordon. Proceed. Acad. Nat. Sci. Philad., 1944, 96, 355.

Ногизавалит. Nogizawalite

(назван по местности в Японии)

Фосфатосиликат редких земель, Zr, Al, Fe, Ca и Mg. Формулы не дано. Анализ минерала из Ногизава, Япония:

MgO	CaO	FeO	Fe ₂ O ₃	Al ₂ O ₃	TR ₂ O ₃	ZrO ₂	SiO ₂	P ₂ O ₅	H ₂ O ⁺	Сумма в %
4,47	14,01	3,00	10,08	10,55	25,99	4,55	15,09	9,78	2,52	100,04

Минерал тетрагональной с. Короткопризматический. Развиты формы (001), (110) и (111). Уд. вес. 3,42. Твердость 3. Цвет желтовато-серый.

Под микроскопом виден агрегат мелких кристалликов. По порошкограмме отличается от всех изученных минералов.

Найден в округе Ишикава, префектура Фукусима, Япония.

Оригинальная работа была недоступна.

Лит.: Teikichi Kawai. J. Chem. Soc. Japan, 1949, 70, 268—270, реф. Chem. Abstr., 1951, 45, No, 7, 2825.

7. Хлоросиликаты титана и циркония

(фосфатосиликаты см. стр. 93)

Гианнетит. Giannetite

Хлоро-цирконо-титаносиликат. Формулы не дано.

Химический состав: 1 и 2 — вычисленный состав гианнетита¹ из Бразилии; 3 — среднее из первых двух.

	Na ₂ O	CaO	MnO	Fe ₂ O ₃	ZrO ₂	SiO ₂	TiO ₂	Cl	Сумма в %
1.	5,6	22,3	9,7	2,45	8,35	40,0	8,0	3,4	99,8
2.	17,0	14,95	9,1	2,5	8,4	36,3	9,0	3,1	100,35
3.	11,31	18,62	9,42	2,45	8,39	38,17	8,49	3,09	99,94

Сингония минерала, вероятно, триклинная. Спайность совершенная по (100), неясная и неправильная по (010) и (001). Обычно встречается в виде двойников по (100). Облик призматический. Цвет бледножелтый до бесцветного.

Оптически двуосный, (+). $N_r = 1,663$, $N_m = 1,664$, $N_g = 1,675 \pm 0,002$. $N_g - N_r = 0,012$. $2V = 30^\circ$. $N_m : c = 22^\circ$.

Гианнетит и нижеописанный минерал пеннаит близки к минералам группы пироксена: розенбушиту, ловениту, вёлериту и гиортдалиту. Произошли они, повидимому, из эгирина, содержащего цирконий.

Минералы были найдены в нефелиновых породах (фонолите, тингуаите, фойите, луаврите) в Покос-де-Калдасе, Бразилия, и сопровождалась эвдиалитом, катаплектитом, эгирином, флюоритом, санидином, нефелином и натровым амфиболом.

Лит.: D. Guimarães. Estado Minas Gerais, Inst. Tech. Industr., Bol. 6, 1948, No. 6, 1—40 (по-португальски), 41—79 (по-английски).

Пеннаит. Pennaite

Хлоро-цирконо-титаносиликат. Формулы не дано.

Анализ пеннаита из Бразилии:

Na ₂ O	CaO	MnO	FeO	Fe ₂ O ₃	ZrO ₂	SiO ₂	TiO ₂	Cl
10—12	10—15	3—4	10—15	Нет	4—6	40—45	8—10	2—3

Сингония минерала не ясна, может быть, триклинная. Наблюдались полисинтетические двойники. Имеет вид призматических или игольчатых кристалликов. Цвет желтый до светлорубого. Оптически двуосный, (+). $N_m = 1,70$, $N_g - N_r = 0,044$. $2V = 25^\circ$. $N_m : c = 13^\circ$. Плеохроичный: N_r — темножелтый до грязноватожелтого, N_m — серовато-желтый, N_g — яркожелтый, желто-бурый.

Растворяется в HCl.

Генезис, парагенезис и литература указаны выше при описании гианнетита. Оба минерала недостаточно изучены.

VIII. ТИТАНАТЫ

Ферроортотитанат². Ferro-ortho-titanate



Первоначально минерал был назван ульвёшпинелью (ulvöspinel) по местности в Швеции, или титановой шпинелью (titanspinel).

¹ Были произведены химические анализы и подсчеты количественно-минералогического состава тингуаита, содержащего 4,5% гианнетита, соответственно чему вычислен состав минерала.

² По структуре может быть отнесен к окислам.

Теоретический состав: 64,26 FeO, 35,74 TiO₂ = 100,00%*. Ферроортотитанат входит в состав железной руды Сев. Швеции.

Анализ минерала не производили, но рентгеновское изучение железной руды показало присутствие в руде двух шпинелевых фаз с ребрами ячейки 8,40 и 8,47 Å, близкими к магнетиту (8,37 Å) и соответственно к искусственному ортотитанату закиси железа (8,50±0,01 Å) (Барт и Позняк).

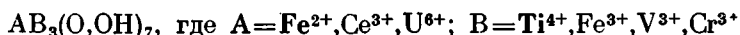
Железная руда в основном состоит из 51,8% Fe₂TiO₄, 27,6% FeFe₂O₄ (магнетит), 7,6% MgFe₂O₄ (магномагнетит) и 3,3% MgAl₂O₄ (шпинель).

Соединение Fe₂TiO₄ неустойчиво, при понижении температуры оно переходит в ильменит (FeTiO₃), выделяя остаточное количество FeO, которое может идти на образование магнетита.

Ферроортотитанат найден на о. Ульвё, в Онгерманландском архипелаге (Сев. Швеция), в железных рудах, залегающих горизонтальными пластами среди долеритов. Содержание в них рудных минералов доходит до 52%.

Лит.: F. M o g e n s e n. Blad. för Bergshand, Vänner, Stockholm, 1943, 26, 128—135; он же, Geol. Fören. Förh. Stockh., 1946, 68, Н. 4, 578—588; B a r t h a. P o s n j a k. Zs. Krist., 1932 (1933), 82, 325—341.

Минерал из Мозамбика, Вост. Африка



В основном титанат железа — Fe²⁺Ti₃O₇, содержащий до 10% U₃O₈ и до 6% редких земель.

Разновидность давидита, описанного из Ю. Австралии.

Анализы минерала: 1 — Тэт, Мозамбик (анализы Райана и Мейпла); 2 — оттуда же (анализ Голдинга, 1947); 3 — д а в и д и т, Раднум-Хилл, Олари (Кук, 1916).

	Na ₂ O	CaO	PbO	FeO	Fe ₂ O ₃	Al ₂ O ₃	(Ce) ₂ O ₃	Cr ₂ O ₃	V ₂ O ₅	U ₃ O ₈
1.	0,15	0,3	0,72	14,9 ¹	12,0 ¹	—	5,6	0,17	1,4	9,6 ¹
2.	1,72	1,00	—	12,37	13,57	4,24	Не. опред.	3,23	—	7,10
3.	—	1,5	1,1	16,0	13,0	—	8,3	—	—	4,6 ²

	ZrO ₂	ThO ₂	TiO ₂	SiO ₂	H ₂ O ⁺	H ₂ O ⁻	Нераств. остаток	Сумма в %	Уд. вес
1.	0,4	0,07	54,5	0,06	0,05	—	—	99,92	4,46
2.	3,30	—	51,00	0,68	1,09	0,19	—	99,95 ³	4,48
3.	—	—	54,3	—	1,5	—	—	100,9 ⁴	—

¹ Уран был определен как UO₃=9,8 %, при пересчете на U₃O₈ получается 9,6 % U₃O₈ и соответствующее изменение FeO и Fe₂O₃: вместо 16,5 FeO—14,9 %, вместо 10,2 Fe₂O₃—12,0 %.

² Преимущественно U₃O₈.

³ Включая 0,32 K₂O, 0,05 NiO, 0,09 % S; следы бария и марганца.

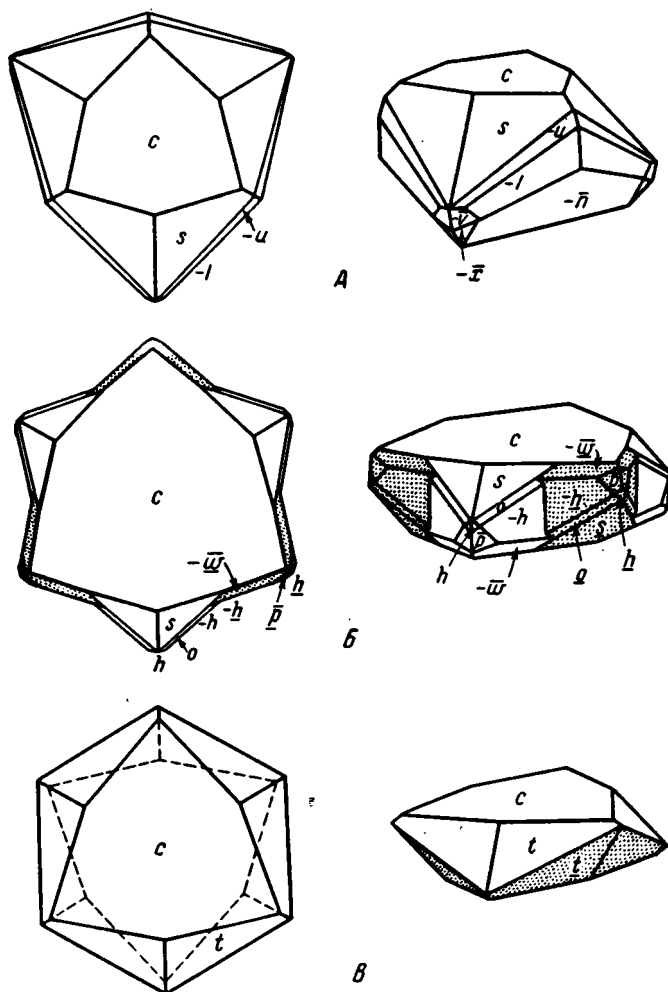
⁴ Включая 0,6% MgO; следы меди; редкие земли содержат немного тория, присутствует селений.

Свинец радиоактивного происхождения; возраст минерала, вычисленный по свинцу, — 565 млн. лет.

Черный непрозрачный минерал. Имеет вид сплошных скоплений, иногда в виде крупных кристаллов (до 30—45 см длины). Метамиктный.

* В магнетите 31,0 FeO, 69,0% Fe₂O₃, в ильмените 47,3 FeO, 52,7% TiO₂.

Грани кристаллов шероховатые. Тригональной с., дитригонально-пирамидального класса — 3m. $a : c = 1 : 1,37^1$. Развита простые формы, c (0001), h (21 $\bar{3}$ 0), $-h$ (12 $\bar{3}$ 0), $-l$ (25 $\bar{7}$ 0), $-n$ (03 $\bar{3}$ 4), o (11 $\bar{2}$ 1), p (22 $\bar{4}$ 1), s (52 $\bar{7}$ 8), t (4156), $-u$ (34 $\bar{7}$ 3), $-v$ (34 $\bar{7}$ 2), $-w$ (12 $\bar{3}$ 3), $-x$ (2689) (фиг. 16)². Для грани h (21 $\bar{3}$ 0) $\varphi = 11^\circ$, $\rho = 90^\circ$, для n (03 $\bar{3}$ 4) $\varphi = 30^\circ$, $\rho = 50^\circ$, для o (11 $\bar{2}$ 1) $\varphi = 0$, $\rho = 70^\circ$.



Фиг. 16. Минерал из Мозамбика, Вост. Африка.

А — идеализированный отдельный кристалл; Б — двойник прорастания; В — двойник срастания с поворотом около оси [11 $\bar{2}$ 0]. Индексы указаны в тексте. Черточка над буквенным обозначением указывает на нижнюю грань, а под буквой — на грань другого индивида двойника.

Облик кристаллов таблитчатый с развитым базисом (c) и пирамидальный с преобладанием дитригональных пирамид s , t , u , w и др. Часто

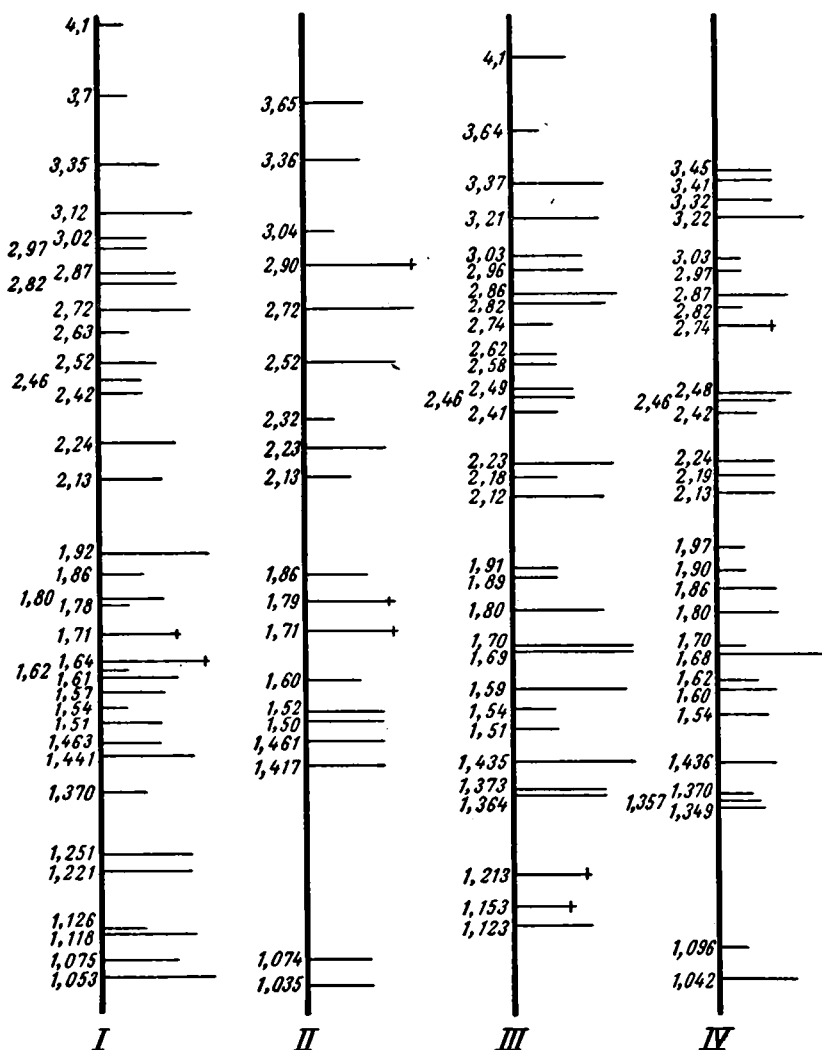
¹ Для ильменита $a : c = 1 : 1,38$; для грани (21 $\bar{3}$ 0) $\rho = 10^\circ 53'_{1/2}$; для грани (3034) $\rho = 50^\circ 10'$.

² Так как кристаллы не были точно измерены, то приведенные сложные индексы вызывают сомнения.

образует двойники прорастания и срастания с поворотом вокруг двойниковой оси [1120].

Порошкограммы были получены только после длительного нагревания минерала до 1000—1200° на воздухе и в струе водорода и азота (фиг. 17). Они содержали линии, соответствующие α -железу.

Излом минерала полураковистый, спайности нет. Твердость 6. Уд. вес 4,46. Непрозрачный. В тонких осколках просвечивает бурым цветом.



Фиг. 17. Схематический чертеж порошкограмм минерала из Мозамбика (I и III) и гематита из Австралии (II и IV), полученных после их нагревания до 1000°: I и II — в азоте, III и IV — на воздухе.

Расстояния d даны в Å и нанесены на логарифмическую шкалу; величина черточек указывает на сравнительную интенсивность линий; крестиками отмечены широкие линии порошкограмм.

В полированных шлифах — изотропный, благодаря метамиктности. Цвет свежей поверхности и порошка — серовато-черный. Блеск полуметаллический и сверкающий. Слегка окисленная поверхность кристалла темно-бурого цвета, иногда красноватая. Магнитный (как и ильменит).

Соляная и азотная кислоты с трудом действуют на минерал.

Минерал найден близ Мавузи, в районе Тэт, Мозамбик, Португальская Вост. Африка, включенным в скаполито-карбонатную породу и сопровождался рутилом, сфеном, магнетитом, ильменитом, апатитом и молибденитом. Преобладающими породами района являются нориты и анортозиты, по трещинам превращенные в эпидиорит и в соскюритовые породы. В эпидиорите различаются скаполитовая, скаполит-кальцитовая и скаполит-доломитовая фации.

Давидит в Рэдиум-Хилле, Олари, Ю. Австралия, встречается в виде кубовидных кристаллов в позднем кварце гидротермального месторождения, содержащего биотит и богатую титаном железную руду, частично урансодержащую.

Лит.: F. A. Bannister a. J. E. Horne. Min. Mag., 1950, 29, No. 209, 101—112; D. Mawson. Trans. Roy. Soc. S. Australia, 1916, 40, 262—266; там же, 1944, 68, 334—357; W. T. Cooke. Там же, 1916, 40, 267.

IX. НИОБАТЫ И ТАНТАЛАТЫ

Гидропироклор. Hydropyrochlor

Водный ниобат кальция и натрия, содержащий изоморфные примеси V, Ce, Th, U, Ti, Ta.

Разновидность пироклора, содержащая 5,94% воды. По рентгено-спектральным определениям отношение Nb : Ta = 268 : 1 (у других разновидностей это соотношение 40 : 1). Метамиктный. Сильно радиоактивный. Цвет от желто-зеленого, светлого зеленовато-коричневого до темнокоричневого. Блеск жирный. Излом раковистый. Уд. вес 4,21. N=1,97.

Найден в виде колломорфных выделений в прорастании с альбитом в миаскиловых и щелочных пегматитах. Сопровождается малаконом, сфеном, магнетитом, гидраргиллитом и цеолитами.

Впервые обнаружен в 1928 г. и описан как ниобо-тантало-титанат из гр. пироклора.

Симпсонит (дополнения)



Новые анализы симпсонита: 1 — рудн. Мдара, Бикита, Ю. Родезия; $\text{Al}_2\text{O}_3 : (\text{Ta}, \text{Nb})_2\text{O}_5 \approx 3 : 2$ (анализ Гофмана в работе Керра и Холмса, 1945); 2—4 — оттуда же (анализы Голдинга в работе Мак-Грегора, 1946) [2 и 3 — люминесцирующий симпсонит, 4 — выветрелый, нелюминесцирующий]; 5 — Бразилия (анализ Гофмана в работе Керра и Холмса, 1945); 6 — теоретический состав для $4\text{Al}_2\text{O}_3 \cdot 3\text{Ta}_2\text{O}_5$; 7 — теоретический состав для $3\text{Al}_2\text{O}_3 \cdot 2\text{Ta}_2\text{O}_5$.

	Na ₂ O	K ₂ O	MgO	CaO	MnO	MnO ₂	FeO	Fe ₂ O ₃	Al ₂ O ₃
1.	—	—	0,01	0,12	—	0,44	3,65	—	25,06
2.	0,39	0,23	Следы	0,32	0,03	—	0,82	0,11	22,58
3.	0,35	0,13	»	0,41	0,32	—	0,60	—	23,79
4.	0,46	0,44	»	1,40	0,38	—	0,69	0,88	23,52
5.	—	—	—	0,12	—	—	0,16	—	25,20
6.	—	—	—	—	—	—	—	—	23,58
7.	—	—	—	—	—	—	—	—	25,64

	SnO ₂	TiO ₂	SiO ₂	ZrO ₂	Nb ₂ O ₅	Ta ₂ O ₅	H ₂ O ⁺	H ₂ O ⁻	Сумма в %
1.	0,47	0,05	(0,50)	—	1,61	67,92	—	—	99,83
2.	0,42	Следы	8,01	0,05	6,05	60,01	0,19	0,27	100,03 ¹
3.	1,45	0,10	1,60	Следы	1,84	69,46	0,12	0,32	100,49
4.	1,31	0,08	2,40	»	1,80	66,20	0,62	0,03	100,21
5.	—	0,02	1,00	—	1,82	71,54	—	—	99,86
6.	—	—	—	—	—	76,42	—	—	100,00
7.	—	—	—	—	—	74,35	—	—	99,99

Наблюдались следы фтора.

Первоначальный анализ симпсонита из Табба, Зап. Австралия, приведенный в работе Боули и Тейлор (1938—1939), относился к нечистому материалу; если вычесть примеси микролита и мусковита, то отношение $Al_2O_3 : Ta_2O_5$ будет 1 : 0,757 и 1 : 0,728, что близко к вышеприведенной формуле Мак-Грегора.

Образцы симпсонита из Ю. Родезии, Бразилии и Зап. Австралии по всем своим свойствам одинаковые².

Описание симпсонита из рудн. Мдара, Бикита (Ю. Родезия). Пластинчатые кристаллы (до 1 см), гексагональной с. Иногда субпараллельные сростки (до $5 \times 5 \times 4$ см). Цвет бледножелтый до темнубурого. С поверхности и по трещинкам бурый налет. Блеск в свежем изломе жирный. Твердость 7,5. Уд. вес 6,68, 6,83, 6,84. Спайность по призме (?). Оптически одноосный, (—). $N_e = 1,995$, $2,03$, $N_o = 2,035$, $2,06$; $N_o - N_e = 0,039$, $0,040$, $0,045$. Люминесцирует синевато-белым цветом под кварцево-ртутной лампой ($\lambda = 2540 \text{ Å}$).

Приведены порошкограммы симпсонита из трех месторождений.

При выветривании образуются микролит ($6CaO \cdot 3Ta_2O_5 \cdot NbOF_3$) и мелкие бесцветные кристаллы, по виду ромбические призмы с положительным удлинением; оптически (+), с двупреломлением, более сильным, чем у симпсонита ($2V$ большой, $N > 2,06$, $Ng - Np = 0,12$, уд. вес 6,49).

Симпсонит в Ю. Родезии найден в пегматитовой жиле, содержащей главным образом плагиоклаз (между альбитом и олигоклазом) и большие линзобразные скопления кварца; на границе с кварцем наблюдаются серицитизация и грейзенизация породы. Ниже пегматита полевошпатовые породы содержат танталит и касситерит. На глубине залегает долерит. Сопровождающие минералы: серицит, ортоклаз, микролит, кварц, касситерит.

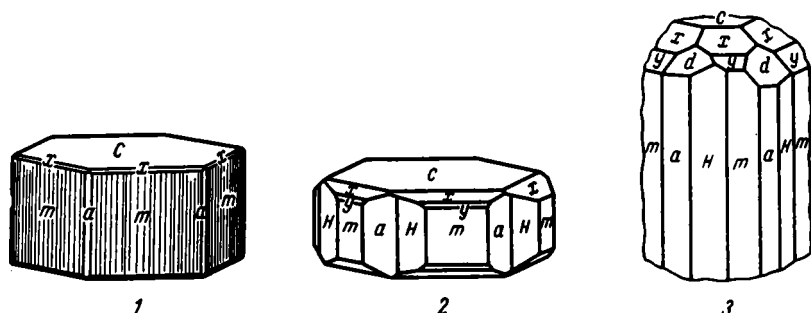
Симпсонит в Бразилии найден в Гиз-Хилле (Рио-Гранде-до-Норте), в пегматитах, залегающих в граните, а также секущих слюдистые кварциты. Пегматит содержит кварц, слюду, каолинизированный полевой шпат, танталит, манганотанталит, берилл и микролит. Симпсонит в виде отдельных кристаллов (размером до 3,6 см) и скоплений наблюдался местами в каолине; целые кристаллы не были найдены, а также не была установлена связь с другими минералами.

На фиг. 18 изображены кристаллы симпсонита, на которых развиты формы: c (0001), m ($10\bar{1}0$), a ($11\bar{2}0$), H ($21\bar{3}0$), x ($10\bar{1}1$), y ($20\bar{2}1$), d ($22\bar{4}1$) и др. Для грани ($10\bar{1}1$) $\varphi = 0^\circ 00'$, $\rho = 35^\circ 09'$ (по Поу), для грани ($21\bar{3}0$) $\varphi = 19^\circ 06'$, $\rho = 90^\circ 00'$, для грани ($20\bar{2}1$) $\varphi = 0^\circ 00'$, $\rho = 54^\circ 37'$. Цвет: от бесцветного до белого или желто-бурого. Уд. вес 6,81 (Альто до Гиз),

¹ Включая 0,55% P_2O_5 .

² Первоначально симпсонит из Зап. Австралии был описан как оптически (+), но Шаллер указал, что это ошибка; этот симпсонит оптически (—), как и остальные образцы.

6,60 (Онса Майн). Спайность неясная, есть спайность или отдельность по (1010). Излом раковистый. Показатели преломления: $N_o = 2,045$, $N_e = 2,005$ (больше, чем у австралийского); $N_o - N_e = 0,040$. Люминесцирует.



Фиг. 18. Кристаллы симпсонита из Бразилии:

1 — типичный таблитчатый желто-бурый; 2 — мелкие таблочки светложелтого цвета; 3 — обломок призматического кристалла (по Пуу).

В HCl и HNO_3 не растворяется. Первоначально описан Гимараесом как новый минерал к а л о г е р а с и т.

Лит.: P. F. Kerr a. R. J. Holmes. Bull. Geol. Soc. Amer., 1945, 56, No. 5, 479—504; F. H. Pough. Там же, p. 504—514; A. M. Macgregor. Min. Mag., 1946, 27, No. 192, 157—165; C. P. Guimarães. Mineraç. e met., 1944, 8, 135—136 (реф. Chem. Abstr., 1945, 39, No. 9, 1822); P. Rolf. Mineraç. e met. Rio de Janeiro, 1944, 8, 217—218 (реф. Min. Mag., 1947, 28, No. 198, 102); см. также III-44, 80—81.

Метатанталат Al, Ca и Mg

Новый минерал из гр. тапиолита. Содержит до 90% Ta_2O_5 (включая 1—2% Nb_2O_5).

Тетрагональной с. Цвет медово-желтый. Спайность по базису. Излом раковистый. Уд. вес 7,10—7,30.

Найден в виде хорошо образованных кристаллов в Бразилии, в районе Пикуи, на границе между штатами Параиба и Рио-Гранде-до-Норте. Месторождение, может быть, имеет промышленный интерес.

Лит.: C. P. Guimarães. Revista quim. industr. Rio de Janeiro, 1943, 12, No. 129, 14; реф. Chem. Abstr., 1943, 37, No. 16, 4657.

Промежуточный член серии самарскит — иттротанталит

Богатый ниобием иттротанталит. Минерал не изучен.

Анализ минерала из Бьёртённ, Норвегия:

$(Na, K)_2O$	$(Ca, Ba)O$	MnO	FeO	PbO	Al_2O_3	$(La)_2O_3$	ThO_2
1,0	2,5	1,6	4,8	0,5	0,5	18,1	1,8
U_3O_8	$(Ta, Nb)_2O_5$	SiO_2	TiO_2	H_2O	Сумма в %	Уд. вес	
5,6	55,0	1,50	0,8	6,2	99,9	5,586	

Есть следы W, Sn и Mg. Отношение Na : K = 4 : 1.

Отношения $Ta_2O_5 : Nb_2O_5$ для минералов этой серии следующие:

	Весовое	Молекулярное
Иттротавталит Норвегии и		
Швеции	от 2:1 до 4:1	от 1:1 до 2:1
«Промежуточный минерал»	от 1:1 до 2:1	от 1:2 до 1:1
Самарскит (богатый танталом)	около 1:1	около 1:2
Самарскит (типичный)	около 1:3	около 1:6

Л и т.: J. Th. Rosenqvist. Norsk Geol. Tidsskr., 1949, 28, Н. 1, 40—43.

Ньюэвит (нейвит). Nuevite (Neuvite)

(назван по местности в Калифорнии)

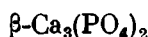
Был описан в 1946 г. Мёрдочем как титано-ниобат иттрия и железа, но по его же дополнительному изучению в 1951 г. оказался самарскитом.

Л и т.: J. Murdoch. Amer. Min., 1947, 32, No. 2 а. 4, 204. Bull. Geol. Soc. Amer., 1946, 57, 1219. Amer. Min., 1951, 36, No. 3—4, 358—360.

Х. ФОСФАТЫ

1. Безводные фосфаты

Витлокит (дополнения)



Анализы витлокита: 1 — рудн. Палермо, Сев. Гротон, Нью-Гэмпшир (анализ Пэка, 1948); 2 — оттуда же (анализ Гонье в работе Фронделя, 1941); 3 — Себду, Алжир (анализ Беннета в работе Баннистера, 1947); 4 — теоретический состав.

	Na ₂ O	K ₂ O	MgO	CaO	MnO	FeO	Fe ₂ O ₃	Al ₂ O ₃	P ₂ O ₅
1.	0,59	0,01	1,91	46,84	0,76	2,34	0,20	0,11	45,94
2.	—	—	2,53	46,90	—	1,91	1,73	—	45,68
3.	—	—	3,53	48,15	0,01	—	0,05	0,06	45,87
4.	—	—	—	54,22	—	—	—	—	45,78

	H ₂ O	F	Cl	CO ₂	SiO ₂	Нераств. остаток	Сумма в %	Уд. вес
1.	0,66	0,07	0,03	0,14	—	0,34	99,94	3,09
2.	0,48	0,06	Следы	—	—	0,51	99,80	3,12
3.	2,00	—	—	—	0,04	—	99,71	2,96
4.	—	—	—	—	—	—	100,00	3,19

Витлокит идентичен $\beta\text{-Ca}_3(\text{PO}_4)_2$, найденному в шлаке, а также патологическим камням в человеческом организме. В некоторых витлокитах присутствует углекислота, они могут называться карбонат-витлокитом.

Витлокит тригональной с. $a : c = 1 : 3,547$, $\alpha = 44^\circ 40'$. Водяно-прозрачные кристаллы ромбоэдрической или таблитчатой формы.

Наиболее развиты формы: c (0001), e (01 $\bar{1}2$), f (10 $\bar{1}4$), a (11 $\bar{2}0$) (см. фиг. 19).

Витлокит оптически одноосный, (—). No = 1,629, Ne = 1,626. После нагревания до 930° в течение двух часов оптические свойства и порошкограмма оказались такими же.

Найден в выветрелом трифилине из пегматитов рудн. Палермо (Нью-Гэмпшир, США) с сидеритом, кварцем,



Фиг. 19. Кристаллы витлокита (индексы даны в тексте).

Таблица 34

Межплоскостные расстояния (d в Å) витлокита¹
из Сев. Гротона (Cu-излучение)

I	d	I	d	I	d
2	8,03	2	2,25	1	1,60
5	6,55	2	2,19	5	1,55
8	5,24	2	2,16	1	1,46
4	4,07	1	2,07	1	1,43
7	3,45	2	2,04	1	1,40
1	3,35	1	2,00	1	1,38
9	3,21	6	1,93	2	1,25
1	3,02	5	1,88	2	1,24
10	2,88	1	1,82	1	1,18
3	2,75	3	1,77	1	1,15
1	2,68	7	1,72	3	1,11
9	2,60	1	1,70	1	1,09
2	2,52	2	1,67	1	1,05
2	2,41	1	2,63	1	1,03

¹ Порошкограмма витлокита идентична таковой для пейгита, нагретого до 925° в течение 1 часа.

апатитом, лудламитом, бразилианитом, амблигонитом, ксантоксоном, чильдренит-эосфоритом и плагиоклазом. Образуется в раннюю стадию гидротермального процесса. В первоначальном описании ошибочно указано, что он сопровождается родохрозитом и цеолитом; это были сидерит, мангансидерит и волокнистый фосфат железа. В Алжире витлокит найден в пещерах.

Лит.: Cl. Frondel. Amer. Min., 1941, 26, 145; там же, 1943, 28, No. 4, 227—231; там же, 1949, 34, No. 9 a. 10, 701—705; F. A. Bannister. Min. Mag., 1947, 28, No. 196, 29—30; см. также III-44. 85.



a



б

Фиг. 20. Микрофото иттро-церового фосфата.
а — сечение по базису, б — по призме.

Бастинит. Bastinite

Фосфат лития с железом и марганцем. Анализа нет, минерал не изучен.

Минерал триклинной с. Облик параллелепипедальный. Прозрачный, почти бесцветный, хрупкий. Спайности не наблюдалось. Твердость 4. Легкоплавкий. Оптически двуосный, (—). $N_p = 1,649$, $N_m = 1,655$, $N_g = 1,658$. $2V = 73^\circ$. Не плеохроирует. Легко растворяется в разбавленных кислотах.

Найден в виде друзовидных агрегатов, окаймляющих литиофилит и скородит, в Кастер Маунтен (Ю. Дакота, США). Минерал гидротермальный. Новое название дано преждевременно.

Лит.: D. J. Fisher. Amer. Min., 1946, 31, No. 3 а. 4, 192.

Иттро-церовый фосфат. Ytthro-cerium phosphate



Минерал промежуточный между ксенотимом и монацитом, описанный еще в 1920 г., но пропущенный в справочниках.

Приблизительный анализ минерала из Индии:

$(Y)_2O_3$	$\{(Ce)_2O_3$	ThO_2	P_2O_5	Сумма в %
47,6	5,8	6,92	30,07	90,39

Минерал ромбической с. Призматический. Спайность совершенная по двум направлениям под углом $86-87^\circ$; в одном направлении спайность более совершенная, чем в другом. Под микроскопом на плоскости базиса видны следы обоих направлений спайности (фиг. 20). Излом неровный. Твердость 4—5. Уд. вес 4,55. Цвет бурый. Черта светлорусая. Блеск

смолистый. Просвечивает. Показатели преломления, как у апатита (около 1,64—1,66), двупреломление сильное, как у монацита (около 0,05). Погасание по длине кристаллов во всех срезах прямое. На пластинках базиса погасание под углом в 45° к направлениям спайности. По цвету и облику похож на циркон.

Найден в Индии в Ара Бур, Каншалука Мауца, в районе, где развиты апатито-магнетитовые породы, на апатите; имеет вид длинных бурых призм с ромбическим сечением. Конечные грани были плохо развиты. Некоторые кристаллы с поверхности были покрыты тонкой бурой пленкой лимонита, которая легко отделялась и не представляла собой продукта изменения минерала, а была последующим нарастанием. Минерал свежий, без каких-либо следов выветривания.

Апатитовая порода содержит темный ромбический пироксен и магнетит в виде мелких кристаллов и; возможно, немного рутила.

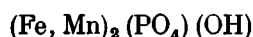
Лит.: G. H. T i p p e r. Rec. Geol. Surv. India, 1920, 51, 31—33.

2. Основные и водные фосфаты

А. ОСНОВНЫЕ И ВОДНЫЕ ФОСФАТЫ ДВУХВАЛЕНТНЫХ МЕТАЛЛОВ (без Al и Fe⁺⁺⁺)

Вольфеит. Wolfeite

Железистый аналог триплоидита; $\text{Fe} > \text{Mn}$ (у триплоидита $\text{Mn} > \text{Fe}$)



К вольфеиту отнесены богатые железом триплоидиты, описанные из Швеции (анализ 2), Чехословакии (анализ 3) и Германии (Бавария).

Анализы вольфеита: 1 — рудн. Палермо, США (анализ Пэка в работе Фронделя, 1949); 2 — Скрумпеторп, Швеция (анализ Берггрена в работе Масона, 1941); 3 — Кириллоф, б. Моравия (Чехословакия) (анализ Херлеса в работе Коваржа и Славика, 1900); 4 — теоретический состав при отношении $\text{Fe} : \text{Mn} = 3 : 1$.

	Li_2O	Na_2O	K_2O	MgO	CaO	MnO	FeO	Fe_2O_3	P_2O_5
1.	0,56	0,14	0,05	2,28	0,19	13,12	44,44	0,70	32,90
2.	—	0,93	—	—	2,00	21,73	36,44	0,22	34,20
3.	—	0,17		0,40	1,27	17,92	33,37	7,78	32,44
4.	—	—	—	—	—	15,9	48,3	—	31,8

	H_2O^+	H_2O^-	F	Нераств. остаток	Сумма в %	Уд. вес	Fe : Mn
1.	3,78	—	0,51	1,44	100,11	3,79	3,39
2.	4,50	0,19	0,09	0,15	100,45	3,78	1,66
3.	4,48	—	0,88	2,30	101,01	—	2,22
4.	4,0	—	—	—	100,00	—	3

Минерал моноклинной с., призматический. Размер элементарной ячейки вольфеита (в Å):

a_0	b_0	c_0	β	$a_0 : b_0 : c_0$	Fe : Mn	
12,20	13,17	9,79	108°	0,926 : 1 : 0,743	3,39 : 1	Палермо (Нью-Гэмпшир)
12,12	13,16	9,73	108°48'	0,921 : 1 : 0,739	>3 : 1	Хагендорф (Бавария)

В элементарной ячейке 2 молекулы (?).

**Межплоскостные расстояния (d в Å) вольфейта и триплоидита
(Fe-излучение, $\lambda = 1,937$, Mn-фильтр)**

Вольфейт Fe : Mn = 3,39 : 1		Триплоидит 1 : 3,30	Вольфейт		Триплоидит
I	d	d	I	d	d
3	4,37	4,40	5	2,29	2,31
4	3,63	3,65	1	2,19	2,19
5	3,37	3,41	5	2,14	2,15
8	3,18	3,19	1	2,06	2,06
9	3,09	3,10	1	2,04	2,05
10	2,93	2,94	1	2,01	2,01
1	2,87	2,89	3	1,96	1,98
4	2,80	2,84	3	1,95	1,95
1	2,69	2,71	1	1,82	1,83
1	2,63	2,65	6	1,79	1,80
5	2,57	2,58	1	1,75	1,76
3	2,45	2,47	2	2,71	1,72
1	2,33	2,35			

Некоторые слабые линии пропущены.

Развиты следующие формы¹: (001), (010), (100), (120), (110), (021), (203).

Для (001) $\varphi = 90^\circ$, $\rho = 18^\circ 14'$, для (110) $\varphi = 48^\circ 35'$, $\rho = 90^\circ 00'$; для (021) $\varphi = 12^\circ 26'$, $\rho = 56^\circ 48'$. Обычно встречается в виде сплошных зернистых скоплений или тонких столбчатых или грубоволокнистых агрегатов, вытянутых по оси c. Спайность по (100) хорошая, по (120), (010) и (110) слабая. Твердость 4,5—5. Уд. вес 3,79. Цвет спайных кусков красно-бурый, столбчато-волоконистых агрегатов — гвоздично-бурый. Оптически двуосный, (+); 2V средний.

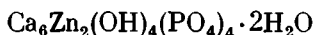
	Np	Nm	Ng	Ng:c		
Вольфейт	1,741	1,742	1,746		зернистый	} Палермо (Нью-Гэмпшир)
»	1,747	1,748	1,752	—31°	волоконистый	
•	1,748	1,749	1,730		—	
Триплоидит	1,725	1,726	1,730	—4°	—	Бранчвилл (Ю. Каролина, США)

Дисперсия очень сильная, $r > v$. В очень толстых зернах слабо плеохроичный с абсорбцией $Ng > Np$ и Nm .

Найден в пегматитах Палермо (Нью-Гэмпшир, США) с другими фосфатными минералами. Образуется гидротермальным путем из трифилиита; сопровождается сидеритом, кварцем, апатитом, плагиоклазом, лудламитом и др.

Лит.: Cl. F r o n d e l. Amer. Min., 1949, 34, No. 9 a. 10, 692—705; B. M a s o n. Geol. Fören. Förh., 1941. 62, 373; там же, 1941, 63, 119; F. K o v á t a. F. S l a v i k. Verh. geol. Reichs.-Anst., Wien. 1900, 50, 347.

¹ Эти формы были измерены на триплоидите (из Хагендорфа, Бавария) с отношением Fe : Mn > 3 : 1, отнесенном к вольфейту.



Минерал моноклинной с. Псевдоромбический. Размер элементарной ячейки: $a_0 = 6,46$, $b_0 = 9,05$, $c_0 = 7,55$. $a_0 : b_0 : c_0 = 0,713 : 1 : 0,834$; β около 90° . Бесцветный. Оптически двуосный, (+). $N_p = 1,583$, $N_m = 1,589$, $N_g = 1,604$, $N_g - N_p = 0,021$.

Шольцит. вторичный минерал.

Найден в пегматите Хагендорфа (Оберпфальц, Германия), содержащем кварц, полевой шпат, сфалерит, триплит.

Лит.: Н. Strunz. Fortschr. Mineral., 1948 (1950), 27 31; реф. Chem. Abstr., 1950, 44 No. 20, 9306.

Б. ОСНОВНЫЕ И ВОДНЫЕ ФОСФАТЫ С АЛЮМИНИЕМ

Серия амблигонит—гебронит—монтебразит (дополнения)

Под названием амблигонит описываются минералы с сильно колеблющимся составом. Расчет формул производят иногда на компоненты: LiAlFPO_4 (амблигонит), LiAlOHPO_4 (монтебразит) и гипотетические NaAlFPO_4 и NaAlOHPO_4 . Обычно в амблигоните и монтебразите Na замещает Li в небольшом количестве (до 3% Na_2O); если же Na нацело замещает Li и количество Na_2O достигает 11%, то минерал называют натровым амблигонитом, или фремонтитом. Предлагается различать минералы группы амблигонита по соотношению в них F : OH.

В амблигоните F преобладает (до 12%), а (OH) почти отсутствует. Уд. вес 3,065—3,101; преобладает компонент LiAlFPO_4 (86—88%); содержание компонента LiAlOHPO_4 колеблется от 5 до 10%.

В монтебразите существенное значение имеет (OH) (до 7% H_2O), при небольшом количестве F; уд. вес 3,002—3,025; преобладает компонент LiAlOHPO_4 (77—84%); содержание компонента LiAlFPO_4 колеблется от 14 до 20%.

В геброните¹ содержания F и OH почти равные, уд. вес около 3,027 [в минерале из Геброна (Мэн, США) 5,45% F и 5,05% H_2O при 0,66% Na_2O].

Количество Li_2O во всех этих минералах около 9—10%.

Рентгеновские данные Ричмонда (1943), приведенные для «амблигонита из Геброна», содержащего указанные выше почти равные количества F и OH, а также около 9% Li_2O и 0,66% Na_2O , следует отнести к геброниту.

Гебронит триклинной с., пинакоидальный. Пространственная группа $C_4 - \bar{1}$. Размер элементарной ячейки: $a_0 = 5,18$, $b_0 = 7,11$, $c_0 = 5,03$ Å; $a_0 : b_0 : c_0 = 0,729 : 1 : 0,709$; $\alpha = 112^\circ 02' 1/2''$; $\beta = 97^\circ 49' 1/2''$; $\gamma = 68^\circ 07' 1/2''$. $Z = 2$. Уд. вес 3,05.

Данные кристаллографического измерения гебронита этого же месторождения: $a : b : c = 0,7255 : 1 : 0,7028$, $\alpha = 111^\circ 59' 1/2''$, $\beta = 97^\circ 46' 1/2''$,

¹ В литературе название гебронит было неправильно приравнено к амблигониту; однако самостоятельность его следует восстановить, так как по своим свойствам гебронит несколько отличается от амблигонита.

² Первоначально Ричмонд (1940) дал для «амблигонита из Геброна»: $a_0 = 4,93$, $b_0 = 7,05$, $c_0 = 4,92$ Å; $\alpha = 109^\circ 50'$, $\beta = 97^\circ 48'$, $\gamma = 106^\circ 27'$; $a_0 : b_0 : c_0 = 0,699 : 1 : 0,698$; для амблигонита из Варутреска, Швеция, Тенгнер (1946) дал: $a_0 = 4,97$, $b_0 = 6,99$, $c_0 = 5,25$ Å; $\alpha = 109^\circ 24'$, $\beta = 98^\circ 24'$, $\gamma = 106^\circ 18'$; $a_0 : b_0 : c_0 = 0,711 : 1 : 0,752$. Минерал из Варутреска по химическому составу близок к геброниту и монтебразиту.

$\gamma = 68^{\circ}16\frac{1}{2}'$ (Ричмонд). Развиты формы: a (100), b (010), c (001), w (110), W ($\bar{1}\bar{1}0$), o (011), q (021), d ($0\bar{1}1$), u ($0\bar{2}1$), r (111), t ($\bar{1}\bar{1}1$), v ($\bar{3}\bar{3}2$), s ($\bar{1}21$) и др. Для грани (111) $\varphi = 53^{\circ}27\frac{1}{2}'$, $\rho = 54^{\circ}12\frac{1}{2}'$, для (001) $\varphi = 19^{\circ}46\frac{1}{2}'$, $\rho = 21^{\circ}59'$, для (100) $\varphi = 110^{\circ}21'$ или $110^{\circ}23'$, $\rho = 90^{\circ}$.

Эта установка Ричмонда отличается от установки, принятой Дана и Деклуазо¹. Спайность совершенная по (100), хорошая по (110), ясная по ($0\bar{1}1$), несовершенная по (001). Наблюдались двойники по ($\bar{1}\bar{1}1$). Положение оптической индикатриссы (по Ричмонду) для N_p $\varphi = 19\frac{1}{2}^{\circ}$, $\rho = 83^{\circ}$; для N_m $\varphi = -72\frac{1}{2}^{\circ}$, $\rho = 69^{\circ}$, для N_g $\varphi = 130^{\circ}$, $\rho = 21^{\circ}$. Показатели преломления для гебронита не приведены². Квенсел для амблигонита из Варутреска, Швеция, дал: $N_p = 1,579$, $N_m = 1,593$, $N_g = 1,597$. $2V = 52^{\circ}$.

Лит.: Е. К. Устиев. Зап. Мин. общ., 1945, 74, № 2, 132—136; С. Palasche. W. Richmond a. C. Wolfe. Amer. Min., 1943, 28, No. 1, 39—47; С. Palasche. Там же, р. 47—53; P. Quensel. Geol. Fören. Förh. Stockholm, 1937, 59, 455; S. Tengner. Там же, 1940, 62, Н. 4, 332—334.

Бразилианит³. Brazilianite (назван по месторождению)

Основной фосфат алюминия и натрия



Анализы бразилианита: 1 — Палермо, Нью-Гэмпшир; минерал содержит следы марганца; фтора и лития нет; отношение $(\text{Na}, \text{K})_2\text{O} : \text{R}_2\text{O}_3 : \text{P}_2\text{O}_5 : \text{H}_2\text{O} = 0,982 : 3,046 : 1,976 : 3,995$ (Фрондель и Линдберг); 2 — округ Конселейра Пеня, Мпнас Жераис, минерал содержит следы хлора; фтора нет (Поу и Гендерсон); 3 — теоретический состав для вышеуказанной формулы; для сравнения 4 — фремонтит, Колорадо (Шаллер).

	Li_2O	Na_2O	K_2O	Al_2O_3	Fe_2O_3	TiO_2	P_2O_5
1.	—	8,29	0,20	42,85	0,03	0,05	38,79
2.	—	8,42	0,37	43,82	—	—	37,97
3.	—	8,56	—	42,25	—	—	39,23
4.	3,21	11,23	0,14	33,59	—	—	44,35

	H_2O^+	H_2O^-	F	Сумма в %	Уд. вес ⁴
1.	9,91	0,04	—	100,16	2,985
2.	9,65	—	—	100,23	2,98
3.	9,96	—	—	100,00	—
4.	4,78	—	5,63	102,93	3,05

Спектроскопически обнаружены: Ca, Si, Cu, Be, Fe, Mg, Mn, Ti, V, Ba, Sr, Pb, Sn, Zr, Cr, B, Ag и Li.

Минерал моноклинной с., призматический. Пространственная группа $P2_1/n$. (Харлбат и Вейхель) и $2/m$ (Фрондель и Линдберг).

¹ При изменении установки Дана на новую $a : b : c = 0,7314 : 1 : 0,7027$, $\alpha = -111^{\circ}45'$, $\beta = 97^{\circ}48\frac{1}{2}'$, $\gamma = 65^{\circ}03\frac{1}{2}'$.

Индексы по Дана 100 001 $0\bar{1}1$ $0\bar{2}1$ $\bar{1}\bar{1}0$ $\bar{1}\bar{2}0$

» по Ричмонду 001 110 100 110 $0\bar{1}1$ $0\bar{2}1$

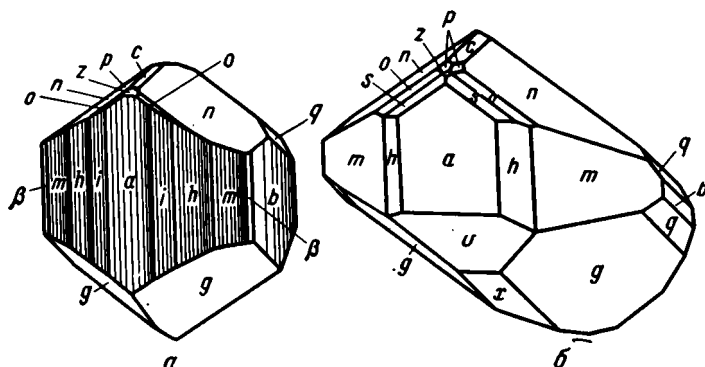
² Указано, что они почти не отличаются от данных Ларсена и Бермана, а у них приводятся два различных определения.

³ В 1818 г. название бразилианит было употреблено (Mawe. Descr. Cat. Mins., London, p. 54) для минерала, оказавшегося вавеллитом.

⁴ Первоначально уд. вес был определен как 2,94 и 2,976.

$Z = 4$ или 2. Размер элементарной ячейки:

a_0	b_0	$c_0(\text{\AA})$	β	$a_0 : b_0 : c_0$	
11,19	10,08	7,06	$97^\circ 22'$	1,110 : 1 : 0,700	(Харлбат и Вейхель)
11,1	10,2	7,12	—	1,09 : 1 : 0,70	(Франко и Левенштейн)



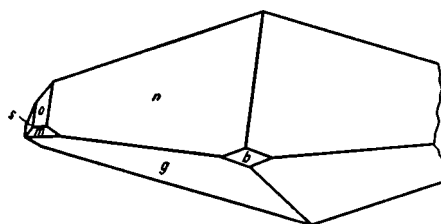
Фиг. 21. Кристаллы бразилиanita из Бразилии:

a — более редкая форма, слегка призматического облика; b — характерная форма (по Поу и Гендерсону).

Данные кристаллографических измерений:

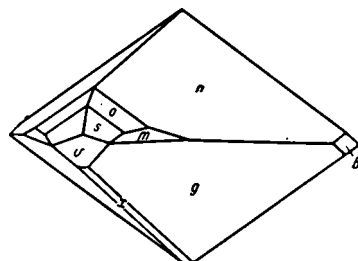
$a : b : c$	β	
1,1056 : 1 : 0,6992	$97^\circ 22'$	(Полу и Гендерсон)
1,1056 : 1 : 0,6893	$97^\circ 24'$	(Федерико ¹)

Развито 18 простых форм: c (001), h (010), a (100), m (110), n (011), z (101), x ($\bar{1}01$), v ($\bar{3}01$), p (113), o (111), g ($\bar{1}11$), s (211), q ($\bar{1}21$) и др. (фиг. 21, 22). Грани призм вертикально исштрихованы. Углы для граней:



Индексы	φ	ρ	
(111)	$47^\circ 36'$	$46^\circ 7'$	(Фрондель)
(111)	$47^\circ 39'$	$46^\circ 4'$	(Полу)
(011)	$10^\circ 40'$	$35^\circ 24'$	(Фрондель)
(011)	$10^\circ 29'$	$35^\circ 25'$	(Полу)

$(001) : (101) = 29^\circ 47'$; $(110) : (010) = 42^\circ 22'$



Фиг. 22. Кристаллы бразилиanita из Нью-Гэмпшира.

Верхний кристалл — установка со стороны выхода оси b ; нижний — в обычной установке (по Фронделю и Линдбергу).

Кристаллы большие (до 13 см длины), хорошо образованные. Спайность совершенная по (010). Твердость 5,5.

Цвет бразилиanita зеленовато-желтый, бледножелтый, винно-желтый; имеет вид драгоценного камня

¹ Возможна другая установка при перемене оси a (и сохранении осей b и c) так, чтобы грань ($10\bar{1}$) стала (001); тогда грань ($30\bar{1}$) станет (201), (101) $\rightarrow$ ($20\bar{1}$), (001) $\rightarrow$ ($10\bar{1}$) и т. д.; $a : b : c = 1,231 : 1 : 0,690$; $\beta = 116^\circ 57'$.

$\gamma = 68^\circ 16' 1/2'$ (Ричмонд). Развиты формы: a (100), b (010), c (001), w (110), W (110), o (011), q (021), d (011), u (021), r (111), t (111), v (332), s (121) и др. Для грани (111) $\varphi = 53^\circ 27' 1/2'$, $\rho = 54^\circ 12' 1/2'$, для (001) $\varphi = 19^\circ 46' 1/2'$, $\rho = 21^\circ 59'$, для (100) $\varphi = 110^\circ 21'$ или $110^\circ 23'$, $\rho = 90^\circ$.

Эта установка Ричмонда отличается от установки, принятой Дана и Деклуазо¹. Спайность совершенная по (100), хорошая по (110), ясная по (011), несовершенная по (001). Наблюдались двойники по (111). Положение оптической индикатриссы (по Ричмонду) для N_p $\varphi = 19^\circ 1/2^\circ$, $\rho = 83^\circ$; для N_m $\varphi = -72^\circ 1/2^\circ$, $\rho = 69^\circ$, для N_g $\varphi = 130^\circ$, $\rho = 21^\circ$. Показатели преломления для гебронита не приведены². Квенсел для амблигонита из Варутреска, Швеция, дал: $N_p = 1,579$, $N_m = 1,593$, $N_g = 1,597$. $2V = 52^\circ$.

Лит.: Е. К. Устиев. Зап. Мин. общ., 1945, 74, № 2, 132—136; С. Palache, W. Richmond a. C. Wolfe. Amer. Min., 1943, 28, No. 4, 39—47; С. Palache. Там же, р. 47—53; P. Quensel. Geol. Fören. Förh. Stockholm, 1937, 59, 455; S. Tengner. Там же, 1940, 62, Н. 4, 332—334.

Бразилианит³. Brasilianite (назван по месторождению)

Основной фосфат алюминия и натрия



Анализы бразилианита: 1 — Палермо, Нью-Гэмпшир; минерал содержит следы марганца; фтора и лития нет; отношение $(\text{Na}, \text{K})_2\text{O} : \text{R}_2\text{O}_3 : \text{P}_2\text{O}_5 : \text{H}_2\text{O} = 0,982 : 3,046 : 1,976 : 3,995$ (Фрондель и Линдберг); 2 — округ Конселейра Пенья, Мпнас Жераис, минерал содержит следы хлора; фтора нет (Поу и Гендерсон); 3 — теоретический состав для вышеуказанной формулы; для сравнения 4 — фремонтит, Колорадо (Шаллер).

	Li_2O	Na_2O	K_2O	Al_2O_3	Fe_2O_3	TiO_2	P_2O_5
1.	—	8,29	0,20	42,85	0,03	0,05	38,79
2.	—	8,42	0,37	43,82	—	—	37,97
3.	—	8,56	—	42,25	—	—	39,23
4.	3,21	11,23	0,14	33,59	—	—	44,35

	H_2O^+	H_2O^-	F	Сумма в %	Уд. вес ⁴
1.	9,91	0,04	—	100,16	2,985
2.	9,65	—	—	100,23	2,98
3.	9,96	—	—	100,00	—
4.	4,78	—	5,63	102,93	3,05

Спектроскопически обнаружены: Ca, Si, Cu, Be, Fe, Mg, Mn, Ti, V, Ba, Sr, Pb, Sn, Zr, Cr, B, Ag и Li.

Минерал моноклинной с., призматический. Пространственная группа $P2_1/n$. (Харлбат и Вейхель) и $2/m$ (Фрондель и Линдберг).

¹ При изменении установки Дана на новую $a : b : c = 0,7314 : 1 : 0,7027$, $\alpha = -111^\circ 45'$, $\beta = 97^\circ 48' 1/2'$, $\gamma = 65^\circ 03' 1/2'$.

Индексы по Дана 100 001 011 021 110 120

» по Ричмонду 001 110 100 110 011 021

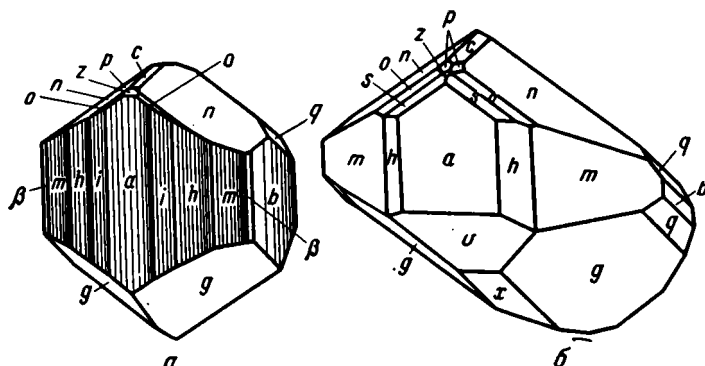
² Указано, что они почти не отличаются от данных Ларсена и Бермана, а у них приводятся два различных определения.

³ В 1818 г. название бразилианит было употреблено (Mawe. Descr. Cat. Mins., London, p. 54) для минерала, оказавшегося вавеллитом.

⁴ Первоначально уд. вес был определен как 2,94 и 2,976.

$Z = 4$ или 2. Размер элементарной ячейки:

a_0	b_0	$c_0(\text{\AA})$	β	$a_0 : b_0 : c_0$	
11,19	10,08	7,06	$97^\circ 22'$	1,110 : 1 : 0,700	(Харлбат и Вейхель)
11,1	10,2	7,12	—	1,09 : 1 : 0,70	(Франко и Левенштейн)



Фиг. 21. Кристаллы бразилиanita из Бразилии:

a — более редкая форма, слегка призматического облика; b — характерная форма (по Поу и Гендерсону).

Данные кристаллографических измерений:

$a : b : c$	β	
1,1056 : 1 : 0,6992	$97^\circ 22'$	(Поу и Гендерсон)
1,1056 : 1 : 0,6893	$97^\circ 24'$	(Федерико ¹)

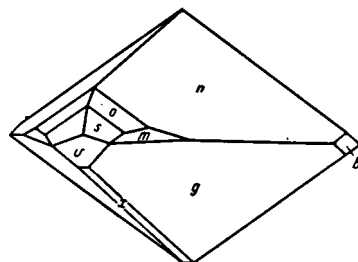
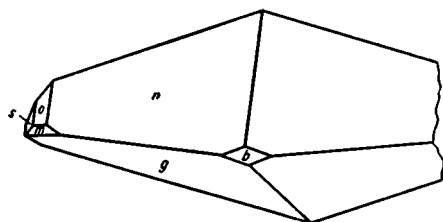
Развито 18 простых форм: c (001), h (010), a (100), m (110), n (011), z (101), x ($\bar{1}01$), v ($\bar{3}01$), p (113), o (111), g ($\bar{1}11$), s (211), q ($\bar{1}21$) и др. (фиг. 21, 22). Грани призм вертикально штрихованы. Углы для граней:

Индексы	φ	ρ	
(111)	$47^\circ 36'$	$46^\circ 7'$	(Фрондель)
(111)	$47^\circ 39'$	$46^\circ 4'$	(Поу)
(011)	$10^\circ 40'$	$35^\circ 24'$	(Фрондель)
(011)	$10^\circ 29'$	$35^\circ 25'$	(Поу)

$(001) : (101) = 29^\circ 47'$; $(110) : (010) = 42^\circ 22'$

Кристаллы большие (до 13 см длины), хорошо образованные. Спайность совершенная по (010). Твердость 5,5.

Цвет бразилиanita зеленовато-желтый, бледножелтый, винно-желтый; имеет вид драгоценного камня



Фиг. 22. Кристаллы бразилиanita из Нью-Гэмпшира.

Верхний кристалл — установка со стороны выхода оси b ; нижний — в обычной установке (по Фронделю и Линдбергу).

¹ Возможна другая установка при перемене оси a (и сохранения осей b и c) так, чтобы грань (101) стала (001); тогда грань (301) станет (201), $(101) \rightarrow (201)$, $(001) \rightarrow (101)$ и т. д.; $a : b : c = 1,231 : 1 : 0,690$; $\beta = 116^\circ 57'$.

Межплоскостные расстояния (d в Å) бразилианита из Нью-Гэмпшира (Cu-излучение, Ni-фильтр) *

I	d	I	d	I	d
3	5,84	1	2,34	2	1,58
10	5,04	1	2,30	1	1,56
1	4,62	1	2,23	3	1,52
1	4,21	2	2,17	2	1,50
4	3,77	1	2,11	5	1,44
1	3,48	4	2,05	1	1,42
3	3,30	3	2,01	1	1,39
2	3,16	4	1,98	3	1,31
8	2,98	3	1,93	3	1,30
7	2,87	2	1,85	1	1,27
1	2,80	1	1,82	2	1,26
8	2,73	3	1,75	2	1,24
8	2,68	2	1,72	1	1,22
3	2,61	1	1,66	1	1,18
3	2,47	2	1,64	3	1,15
2	2,41	1	1,62		

* По Фронделю и Линдбергу, 1948.

(был принят за хризоберилл или фремонит). Прозрачный. Блеск стеклянный.

Оптически двуосный, (+). $Nm = b^1$.

Показатели преломления бразилианита: 1 — Палермо, Нью-Гэмпшир, США (Фрондель); 2 — оттуда же (Пекора и Фахей); 3 — Бразилия (Харлбат и Вейхель); 4 — (для Na-света) оттуда же (Федерико); 5 — оттуда же (Поу и Гендерсон). Для сравнения 6 — фремонит, Колорадо, США.

	Np	Nm	Ng	Np : c	2V (вычисл.)	2V (измер.)
1.	1,602	1,609	1,613	—20°	71°	—
2.	1,601	1,608	1,620	—	79°	—
3.	1,602	1,609	1,621	—	75°	—
4.	1,602	1,609	1,620	—21°20'	77°38'	77°
5.	1,598	1,605	1,617	—	75°14'	—
6.	1,594	1,603	1,615	—	—	—

Дисперсия слабая, $r < v$.

По оптическим свойствам близок к фремониту — $(Na, Li)Al(OH, F)PO_4$, но химически от него сильно отличается.

Бразилианит медленно разлагается HF и горячей H_2SO_4 , другие кислоты не действуют. Сплав его порошка с содой красновато-фиолетовый.

Бразилианит найден в выветрелом мусковитовом пегматите, залегающем среди архейских гнейсов и биотитовых сланцев близ Аррасуахи и Конселейра Пенья (Минас Жераис, Бразилия) в сопровождении мусковита, альбита, кварца, турмалина и др.

Найден также в берилловом пегматите Палермо, Сев. Гротон (Графтон Каунти, Нью-Гэмпшир, США), в ассоциации с кварцем, белым апатитом, витлокитом на границе между кварцевым ядром пегматита и крупно-

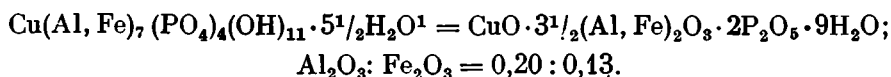
¹ Первоначально Харлбат и Вейхель дали ошибочно $Np = b$ и $Nm : c = 15^\circ$.

зернистым пегматитом, содержащим кварц, мусковит, биотит, альбит, пертит, берилл (до 2 м длины), турмалин, лазулит и другие фосфаты.

Бразилианит найден также в пустотах крупнозернистого агрегата полевого шпата и кварца. Образуется в гидротермальную стадию. Последовательность выделения минералов: кварц → бразилианит → апатит → витлокит (Ca_3PO_4) → кварц. Хотя минерал очень красивый и прозрачный, но как драгоценный камень широкого применения не найдет, так как обладает небольшой твердостью, невысокими показателями преломления и слабой дисперсией.

Лит.: F. H. Pough and E. D. Henderson. *Miner. e Met.*, Rio de Janeiro. 1945. 8. 334; *Anais Acad. Brasil. Cienc.*, 1945, 17, 15—16; *Amer. Min.*, 1945, 30, No. 9 a. 10, 572—582; M. P. de Godoy. *Miner. e met.*, Rio de Janeiro, 1945, 8, 385—387; F. E. Tavora. Там же, 1945, 8, 48, 373; 1946, 11, 61, 67; C. S. Hurlbut and E. J. Weichel. *Amer. Min.*, 1947, 31, No. 9 a. 10, 507; Ribeiro Franco R. and W. Loewenstein. *Univ. S. Paulo*, 1946, 5 pp.; *ref. Min. Mag.*, 1947, 28, No. 198. 102; Cl. Frondel and M. L. Lindberg. *Amer. Min.*, 1948, 33, No. 3 a. 4, 135—141; W. T. Pecora and J. J. Fahey. Там же, 1949, 34, 83; M. Federico. *Period. Miner.*, Roma, 1949, Anno 18, No. 1. 33—39.

Рашлейгит. *Rashleighite*



Промежуточный минерал между бирюзой и халькосидеритом (в бирюзе до 40% Al_2O_3 , в халькосидерите до 45% Fe_2O_3).

Анализы рашлейгита из Корнуэлла, Англия: 1 — Сент-Остелл, 2 — Касл-ен-Динас.

	MgO	CuO	FeO	Fe_2O_3	Al_2O_3	P_2O_5	As_2O_5	SiO_2	H_2O^+	H_2O^-	Сумма в %	Уд. вес
1.	—	7,87	—	21,29	20,84	28,60	2,11	2,25	16,45	—	99,41	3,02
2.	0,12	7,72	0,32	20,09	21,63	31,59	0,48	0,16	17,40	0,40	99,91	3,0

Минерал имеет вид корочек и пропластков; иногда образует рассыпчатые массы или сплошные коллоидальные выделения. Цвет голубовато-зеленый, реже бирюзовый.

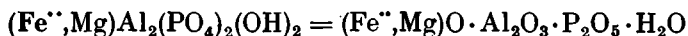
Найден в оловянном руднике Банни, близ Сент-Остелла, в прожилках в грейзене и в каолинизированном граните. Прожилки (до 25 см мощности) содержат кварц, касситерит, вольфрамит, мусковит, турмалин, жильбертит, арсенопирит, халькозин, пирит и пурпуровый флюорит. Рашлейгит находится в трещинках кварца или покрывает серый кварц корочкой и сопровождается каолином и жильбертитом.

В вольфрамитовом руднике Касл-ен-Динас около Сент-Колумб-Майора, залегающем среди гранита, кроме вышеуказанных минералов, есть слюда, охра и вавеллит. Рашлейгит этого месторождения бывает бирюзово-голубой, а иногда фиашково-зеленый. Часто находится в тесном сростании с вавеллитом. Его скопления достигают 23×20 см.

Лит. A. Russel. *Min. Mag.*, 1948, 28, No. 202, 353—358.

¹ Если из формулы вычесть $(\text{Al}, \text{Fe})(\text{OH})_3$, то формула будет аналогична формуле бирюзы — $\text{CuAl}_6(\text{PO}_4)_4(\text{OH})_6 \cdot 5\text{H}_2\text{O}$ и халькосидерита — $\text{CuFe}_6(\text{PO}_4)_4(\text{OH})_6 \cdot 5\text{H}_2\text{O}$.

Скорцалит. Scorzalite



Соотношение железа и магния колеблется, но железа всегда больше, чем магния, — в этом его отличие от лазулита. Оба минерала дают непрерывную серию лазулит — скорцалит, разграниченную составом, где $\text{Mg} : \text{Fe} = 1 : 1$; для анализа 6 $\text{Mg} : \text{Fe} = 1 : 2$. Теоретический химический состав чистых членов серии:

Лазулит		Скорцалит	
$\text{MgAl}_2(\text{PO}_4)_2(\text{OH})_2$		$\text{FeAl}_2(\text{PO}_4)_2(\text{OH})_2$	
MgO	13,34		0,00
FeO	0,00		21,57
Al_2O_3	33,74		30,54
P_2O_5	46,96		42,50
H_2O	5,96		5,39
Сумма в % . . . 100,00		100,00	

Таблица 37

Химические анализы и оптические свойства изоморфной серии лазулит — скорцалит состава $(\text{Mg}, \text{Fe})\text{O} \cdot \text{Al}_2\text{O}_3 \cdot \text{P}_2\text{O}_5 \cdot \text{H}_2\text{O}$

1—5 — лазулит: 1 — Даттас, Минас Жерайс; 2 — горы Грейвс, Георгия; 3 — горы Клеббс, Сев. Каролина; 4 — Блэк Игл, Калифорния; 5 — Брейфогл Каньон, Калифорния; 5а — промежуточный член, Стоддарт, Нью-Гэмпшир; 6—8 — скорцалит: 6 — Коррего Фрио, Минас Жерайс; 7 — горы Уайт, Калифорния; 8 — Виктория Ю. Дакота. 1—8 (без 5а) данные Фахен; 5а — данные Гонье в работе Майерса, 1948.

Лазулит						Промежу- точный член	Скорцалит		
	1	2	3	4	5		5а	6	7
MgO	11,97	10,38	10,02	8,42	7,98	6,45	4,23	3,38	2,93
FeO	2,80	3,95	5,22	7,96	8,94	11,58	14,74	16,27	17,06
MnO	—	—	0,03	0,01	0,14	—	0,11	0,07	0,10
CaO	0,08	0,06	0,06	0,08	0,13	—	0,02	0,08	0,03
Al ₂ O ₃	32,55	32,49	32,37	32,34	31,53	31,83	30,87	30,48	30,80
Fe ₂ O ₃	0,49	0,60	0,75	0,74	0,89	—	0,54	0,24	0,13
TiO ₂	0,16	0,20	0,20	0,16	0,23	—	0,10	0,32	0,10
P ₂ O ₅	46,12	45,79	45,42	44,97	44,31	45,10	42,90	43,31	42,67
H ₂ O ⁺	5,90	6,48	5,83	5,72	6,27	5,19	5,86	5,46	6,10
Сумма в %	100,07	99,95	99,90	100,40	100,42	100,15	99,54*	99,61	99,92
Молек. отнош.									
Mg : Fe	88 : 12	82 : 18	72 : 23	65 : 35	61 : 39	50 : 50	34 : 66	27 : 73	24 : 76
Уд. вес	3,118	3,122	3,160	3,190	3,190	—	3,268	3,272	3,327
Np	1,610	1,611	1,610	1,618	1,620	1,634	1,633	1,637	1,636
Nm	1,634	1,635	1,641	1,643	1,646	1,659	1,663	1,667	1,666
Ng	1,644	1,645	1,652	1,654	1,656	1,668	1,673	1,677	1,676
2V (вычисл.) . .	67°(—)	67°(—)	67°(—)	67°(—)	64°(—)	63°(—)	62°(—)	61°(—)	61°(—)
Дисперсия . . .	—	—	—	—	r < v	—	r < v	—	—

* Включая 0,17% ZnO.

Скорцалит моноклинной с. Спайность ясная по (110). Полисинтетические двойники по (100). Кристаллов, годных для измерения, не найдено. Обычно плотный. Рентгенограмма скорцалита близка к лазулитовой.

Твердость 6. Уд. вес 3,268. Цвет синий. Оптически двуосный, (—). Показатели преломления см. в табл. 37. Оптическая ориентировка: N_p около c , $N_g = b$. Плеохроизм: N_p — бесцветный, N_m и N_g — синие.

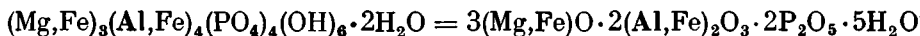
Скорцалит первоначально был найден в пегматитах близ Дивино (Минас Жераис, Бразилия) с новым минералом бразилианитом $(NaAl_3(PO_4)_2(OH)_4)$, альбитом, мусковитом, кварцем, апатитом, цирконом и тапиолитом; скорцалит, сузалит и апатит находятся в сплошном альбите в краевой зоне пегматита и бывают включены в бразилианит и кварц в полостях кристаллов.

Найден также в мусковитовом пегматите рудн. Виктория, Кастер Каунти (Ю. Дакота, США) в виде плотных выделений с кварцем, плагиоклазом, мусковитом, турмалином и трифилином. Он находится в тесном прорастании с турмалином, трифилином и мусковитом.

Лит.: W. T. Ресогга а. J. J. Фахей, Progr. a. abstr., 28 Ann. Meet., Min. Soc. Amer., 1947, 18; Bull. Geol. Soc. Amer., 58, 1216; Miner. e. Met. 1948, 13, 53; Amer. Min., 1949, 34, No. 1 a. 2, 83—93; No. 9 a. 10, 685—687; там же, 1950, 35, No. 1 a. 2, 1—18 (подробное описание); T. R. Мейерс. Там же, 1948, 33, No. 366—368.

Сузалит. Souzalite (назван по местности в Бразилии)

Водный фосфат алюминия, магния и железа.



Анализ сузалита из Бразилии:

MgO	MnO	FeO	Fe ₂ O ₃	Al ₂ O ₃	P ₂ O ₅	TiO ₂	H ₂ O ⁺	Сумма в %
9,62	0,31	11,49	2,65	26,07	37,70	0,07	12,04	99,95

По рентгеновским данным отличается от других фосфатов.

Минерал моноклинной с. Спайность по (010). Двойники по (100). Грубоволокнистый. Кристаллов, годных для измерения, не было. Цвет темнозеленый. Твердость 5,5—6. Уд. вес 3,087.

Таблица 38

Межплоскостные расстояния (d в Å) сузалита из пегматита Коррего Фрио¹ (Cu-излучение, фильтр, $\lambda = 1,5418$ Å)

d	I	d	I
5,35	Сильн.	1,665	Оч. слаб.
3,79	»	1,629	Средн. слаб.
3,57	Оч. слаб.	1,574	Слаб.
3,25	Слаб.	1,530	Средн. слаб.
2,852	»	1,511	Слаб.
2,690	Оч. сильн.	1,448	Средн. слаб.
2,505	Сильн.	1,418	Оч. слаб.
2,472		1,376	»
2,436		1,348	Слаб.
2,324	Средн.	1,320	Средн. слаб.
2,246	Оч. слаб.	1,228	
2,027	Сильн.	1,218	Слаб.
1,920	Оч. слаб.	1,183	Оч. слаб.
1,894	Слаб.	1,169	
1,868	»	1,015	Средн. шир.
1,794	Оч. слаб.	0,888	Слаб. шир.

¹ Пенора и Фахей, 1949.

Оптически двусный, (—). $N_p = 1,618$, $N_m = 1,642$, $N_g = 1,652$; $N_g - N_p = 0,034$; $N_p = b$, N_g близко к c (удлинению). Максимальный угол погасания 12° ; $2V$ (вычисленный) $= 68^\circ$. Дисперсия сильная, $r > v$. Плеохроизм: N_p — зеленый, N_m — синий, N_g — желтый.

Сузалит—вторичный минерал гидротермального происхождения.

Найден в пегматитах около Дивино (Минас Жераис, Бразилия). Более распространен, чем вышеописанный скорцалит.

Лит. и сопутствующие минералы см. выше при описании скорцалита.

В. ОСНОВНЫЕ И ВОДНЫЕ ФОСФАТЫ, СОДЕРЖАЩИЕ ТРЕХВАЛЕНТНОЕ ЖЕЛЕЗО (Без Al или с очень малым его количеством)

Шёгрени́т (исправления)

Шёгрени́т Креннера — $Fe^{+++}(PO_4)_3(OH)_6 \cdot H_2O$.

Шёгрени́т Фронделя — $Mg_6Fe^{+++}_3(OH)_{16}CO_3 \cdot 4H_2O$.

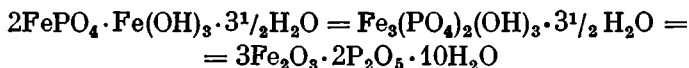
Креннер предложил в 1910 г.¹ название шёгрени́т для водного фосфата железа из Уил Фёникса (Корнуэлл, Англия), описанного в 1886 г. в работе Кинча и Бутлера, но это название не было учтено в минералогических справочниках, а в 1941 г. Фрондель назвал шёгрени́том водный карбонат магния и железа.

Из дискуссии между Квенселем и Фронделем следует сделать вывод, что название шёгрени́т надо сохранить за карбонатом Фронделя, а шёгрени́т Креннера исключить из литературы, так как Креннер имел не тот образец, который изучали Кинч и Бутлер, а халькосидерит; он приписал «шёгрени́ту» свойства халькосидерита (триклинную с., спайность по доме и косое погасание), чем и внес путаницу. Образец же Кинча и Бутлера представляет собой дюфрени́т — $Fe^{+++}Fe_4^{+++}(PO_4)_3(OH)_5 \cdot 2H_2O$, ромбической с., без спайности по доме и с прямым погасанием.

Лит.: E. Kinch a. F. Butler. Min. Mag., 1886, 7, 65; J. Krenner. Congrès Geol. Intern., Stockholm, 1910, C. R. I, 129 (реф. Földt — Kőzlön. 1913, 43, 10, 12i); Cl. Frondel. Amer. Min., 1941, 26, 309; там же, 1949, 34, No. 7 a. 8. 521—522; P. Q u e n s e l. Geol. Fören. Förh., 1946, No. 444, 110—111.

Тинти́кит. Tinticite

(назван по месторождению в штате Юта)



По формуле тинтикит близок к берауниту — $Fe_3(PO_4)_2(OH)_3 \cdot 2,50H_2O$, но отличается оптическими данными.

Анализы тинтикита: 1 и 2 — рудн. Тинтик Стандарт, Юта, США (1 — анализ Гамма, 2 — анализ Пэка); 1а и 2а — пересчеты анализов 1 и 2, за вычетом примесей; 3 — теоретический состав тинтикита; для сравнения 4 — анализ бераунита, Вальдгирмес, Зап. Германия (Штрэнг, 1881).

	Na ₂ O	K ₂ O	MgO	CaO	Al ₂ O ₃	Fe ₂ O ₃	SiO ₂	TiO ₂	P ₂ O ₅	SO ₃	H ₂ O+	H ₂ O-	Сумма в %	Уд. вес
1.	—	—	—	—	—	49,28	—	—	30,21	0,71	17,21	1,72	99,13	2,82
1а.	—	—	—	—	—	50,96	—	—	31,24	—	17,80	—	100,00	—
2.	0,45	0,32	0,24	0,36	0,18	48,84	0,19	0,04	28,40	1,07	18,42	1,32	99,83	—
2а.	—	—	—	—	—	51,05	—	—	29,69	—	19,26	—	100,00	—
3.	—	—	—	—	—	50,8	—	—	30,1	—	19,1	—	100,00	—
4.	—	—	—	—	—	~52	—	—	~32	—	16—17	—	—	—

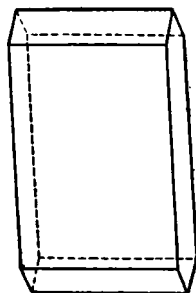
¹ На Международном геологическом конгрессе в Стокгольме.

В электронном микроскопе видны таблитчатые кристаллы (около 1 микрона в диаметре), вероятно, ромбической с. (фиг. 23).

Тинтилит имеет вид сплошных глиноподобных масс. Цвет кремово-белый. Уд. вес 2,82. Твердость 2,5.

Ниже приводятся межплоскостные расстояния тинтилита из штата Юта (Fe-K α -излучение). Включены линии с наибольшей интенсивностью 6 и наименьшей — 1.

I	d	I	d
4	6,70	6	3,91
5	6,07	6	3,28
5	5,67	1	3,16
4	4,56	6	3,01
2	4,38	3	2,96



Фиг. 23. Схематическое изображение кристалла тинтилита по его виду на стерео-электронно-микроскопической фотографии

N около 1,745. Ng — Np = 0,005 до 0,007 (у берангита Np = 1,775, Nm = 1,786, Ng = 1,815; Ng — Np = 0,040).

Найден в небольших пещерах в известняке в рудн. Тинтик (Юта, США) с ярозитом и лимонитом на нижних частях стен и на дне пещер. Тинтилит образуется за счет фосфора из гуано и железа из пирита; позднее образуется ярозит. Минерал мало изучен.

Лит.: В. Stringham. Amer. Min., 1946, 31, No. 7 a, 8, 395—400.

Рокбриджит. Rockbridgeite

(назван по графству в Виргинии)



Новый минерал из группы основных фосфатов, близкий дюфрениту¹, от которого он отличается меньшим содержанием воды; оптической характеристикой и межплоскостными расстояниями.

Анализы рокбриджита (в работе Фронделя, 1949): 1 — графство Рокбридж, Виргиния (анализ Кампбелла, 1881); 2 — оттуда же (анализ Масси, 1880); 3 — рудн. Палермо, Нью-Гэмпшир (анализ Гонье, 1948); 4 — графство Полк, Арканзас (анализ Хилловела, 1948); 5 — теоретический состав; для сравнения приводится анализ дюфренита — 6, Уилл Феникс, Корнуэлл (анализ Кинча, 1886—1888).

	{ MgO }	CaO	FeO	MnO	Fe ₂ O ₃	Al ₂ O ₃	P ₂ O ₅
1.	0,762	1,124	6,144	0,403	50,845	0,212	31,761
2.	2,16	.	6,06	0,24	50,89	0,29	31,66
3.	.	.	0,99	2,24	55,84	.	32,86
4.	Следы	Следы	2,66	2,84	55,00	Следы	30,43
5.	.	.	7,9	.	52,8	.	31,3
6.	0,17	1,68	6,80	.	47,03	0,87	31,10

¹ Для дюфренита дана формула $\text{Fe}^{\text{II}}\text{Fe}_4^{\text{III}}(\text{PO}_4)_4(\text{OH})_8 \cdot 2\text{H}_2\text{O}$; он считался ромбическим, но Фрондель предполагает, что он низшей сингонии. Его уд. вес и оптическая характеристика близки к рокбриджиту. Уд. вес дюфренита 3,29—3,34; Np = 1,820—1,845, Nm = 1,830—1,855, Ng = 1,875—1,925.

	Нераств. остаток	Нераств. SiO ₂	H ₂ O	Сумма в %	Уд. вес
1.	0,115	—	8,531	99,897	3,382
2.	—	0,20	8,35	99,85	3,454
3.	—	—	7,96	99,89	3,33
4.	—	(1,01)	8,06	(100,00)	—
5.	—	—	7,9	99,9	—
6.	—	0,43	11,47	99,55	3,08

Для анализа 3 формула приближается к следующей — $\text{Fe}^{\text{II}}\text{Fe}_7^{\text{III}}(\text{PO}_4)_5(\text{OH})_8$.

Рокбриджит моноклинной или триклинной с. (?). Размер элементарной ячейки: $a_0 = 13,73$, $b_0 = 16,82$, $c_0 = 5,18$ Å. $a_0 : b_0 : c_0 = 0,816 : 1 : 0,308$. Фрондель дает элементарную ячейку без указания угла β (т. е. как для ромбической с.) и считает рокбриджит изоструктурным фронделиту, который имеет ромбическую с.

Минерал образует волокнистые корочки или почковидные скопления различного размера, состоящие из субпараллельных сростаний волокнистой или тонкостолбчатой структуры. Иногда видны концентрические слои различного цвета. Отдельных кристаллов не найдено. Спайность вдоль волокон. Твердость 3,5—4,5. Уд. вес колеблется в связи с присутствием примесей; для более чистого железистого минерала равен 3,45 (больше, чем у дюфренита). Цвет темный зеленовато-черный; при окислении закисного железа минерал становится красновато-бурым; при дальнейшем изменении становится бурым или желто-бурым.

Оптически двуосный, (+); 2V средний. Оптические константы образов, для которых даны выше анализы:

№ ана- лиза	Np	Nm	Ng	Np	Плеохроизм Nm	Ng
1 и 2	1,873	1,880	1,895	Бледно- желто- бурый	Синевато-зе- леный	Темный, синевато-зеленый
3	1,875	1,890	1,920	То же	Бледноолив- ково-зеле- ный	То же
4	1,838	Различн.	1,915	»	Желто-бурый до оливково- бурого	Бурый до олив- ково-бурого

Абсорбция для образцов 1, 2 и 4 $\text{Ng} > \text{Nm} > \text{Np}$, для образца 3 $\text{Ng} > \text{Np} > \text{Nm}$. На некоторых образцах Np доходит до 1,914 и Ng до 1,945. Двупреломление у рокбриджита от 0,098 до 0,024 (у дюфренита от 0,105 до 0,033). Дисперсия ясная; для 4 образца $r > v$; чаще $r < v$. Дисперсия как углов оптических осей, так и перекрещенная. При нагревании наблюдался эндотермический эффект около 350° и экзотермический — около 650°. Температура плавления ниже 900° С. При изменении рокбриджита содержание окиси железа в нем увеличивается, а количество фосфора уменьшается.

Часть минералов, описанных как дюфренит, должна быть отнесена к рокбриджиту.

Рокбриджит найден в пегматите Мидваль, графство Рокбридж (Виргиния, США) как продукт изменения трифилина.

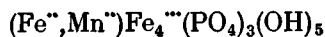
Лит.: Cl. F r o n d e l. Amer. Min., 1949, 34, No. 7 а. 8, 513—540; M. L. L i n d b e r g. Там же. 541—549.

**Межплоскостные расстояния (d в Å) некоторых основных фосфатов
(по Фронделю) (Fe-излучение, $\lambda=1,937$ Å; Mn-фильтр)**

Дюфренит		Рокбриджит		Лаубманнит		Андрьюсит		Бераунит		Неопределенные минералы из Махедо, Вольджирмес			
d	I	d	I	d	I	d	I	d	I	d	I	d	I
12,33	3	8,41	1	12,14	2	5,98	1	10,32	10	7,00	2	9,61	1
6,90	1	6,90	2	5,04	5	5,52	1	9,60	1	4,86	3	7,97	3
6,54	1	4,83	1	4,38	2	5,01	5	7,20	3	4,66	3	6,97	3
6,10	1	4,64	1	4,12	3	4,54	1	4,80	4	4,37	1	6,41	1
5,59	1	4,34	1	3,81	1	4,35	2	4,39	2	4,21	1	5,20	5
5,05	9	4,19	1	3,63	1	4,16	3	4,09	1	3,59	2	4,84	1
4,84	1	3,58	3	3,40	5	4,02	1	3,73	2	3,40	10	4,15	1
4,40	3	3,43	1	3,22	10	3,78	2	3,41	5	3,19	10	3,71	6
4,15	4	3,37	2	3,18	10	3,55	1	3,28	1	3,02	1	3,46	8
4,04	1	3,18	10	3,01	4	3,42	3	3,18	3	2,93	$1/2$	3,30	2
3,79	1	3,02	3	2,88	4	3,22	10	3,06	8	2,76	2	3,18	10
3,67	2	2,94	1	2,64	2	3,19	3	2,82	1	2,68	1	3,03	2
3,54	1	2,85	1	2,44	3	3,01	3	2,72	3	2,59	2	2,80	3
3,42	9	2,76	3	2,11	6	2,89	3	2,56	3	2,42	8	2,76	1
3,24	8	2,67	2	2,06	2	2,79	1	2,48	1	2,34	$1/2$	2,59	3
3,17	10	2,59	3	2,01	2	2,65	2	2,41	1	2,27	1	2,44	5
3,01	4	2,42	5	1,96	1	2,60	1	2,31	2	2,18	1	2,30	1
2,88	5	2,33	1	1,73	3	2,50	1	2,22	1	2,15	1	2,13	1
2,81	2	2,26	2	1,61	2	2,44	5	2,10	2	2,11	2	2,07	2
2,64	3	2,23	1	1,58	3	2,34	1	2,06	1	2,07	1	1,97	1
2,58	2	2,16	1	1,53	1	2,24	1	1,99	2	2,03	1	1,92	1
2,50	1	2,11	1	1,49	1	2,17	2	1,97	1	1,97	3	1,87	1
2,44	5	2,06	3			2,12	8	1,92	4	1,92	1	1,84	1
2,38	1	2,02	2			2,07	1	1,87	1	1,90	1	1,75	1
2,29	2	1,96	3			2,02	2	1,81	1	1,86	1	1,71	3
2,23	2	1,94	1			1,96	2	1,79	1	1,83	2	1,62	5
2,16	1	1,90	2			1,87	1	1,74	1	1,80	1	1,58	1
2,11	6	1,84	3			1,83	1	1,71	1	1,74	1	1,55	2
2,07	4	1,80	1			1,76	1	1,70	1	1,72	1	1,53	1
2,02	1	1,75	1			1,73	4	1,67	1	1,71	1	1,47	1
2,00	1	1,71	1			1,69	2	1,65	1	1,68	1	1,41	1
1,95	3	1,69	2			1,67	2	1,61	3	1,64	2	1,29	3
1,92	1	1,64	2			1,62	5	1,59	1	1,61	2	1,16	1
1,86	1	1,59	8			1,59	4	1,56	1	1,59	4	1,14	1
1,83	1	1,55	1			1,54	1	1,53	1	1,56	1		
1,81	1	1,53	3			1,51	2	1,51	1	1,54	1		
1,77	1	1,51	1			1,49	1	1,49	1	1,51	1		
1,75	2	1,48	1			1,48	1	1,45	1	1,48	1		
1,73	3	1,46	1			1,46	2	1,32	1	1,46	2		
1,70	1	1,39	1			1,37	3	1,28	1	1,43	1		
1,68	2	1,29	3			1,34	3						
1,66	3	1,26	2			1,32	1						
1,63	2	1,24	1			1,29	2						
1,62	3	1,15	2			1,28	2						

Марганцовистый рокбриджит.

Manganooan rockbridgeite

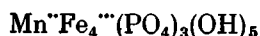


См. описание ниже при фронделите.

Межплоскостные расстояния приведены в табл. 40.

Фронделит. Frondelite

Марганцовый аналог рокбриджита.



В каменоломне Флетчер, Нью-Гэмпшир, наблюдалось промежуточное соединение серии рокбриджит — фронделит; марганцовистый рокбриджит с формулой $(\text{Fe}^{2+}, \text{Mn}^{2+})\text{Fe}^{3+}_3(\text{PO}_4)_3(\text{OH})_5$ (отношение $\text{Fe}^{2+} : \text{Mn}^{2+} = 3 : 2$), который при окислении переходил в $(\text{Fe}^{3+}, \text{Mn}^{2+})\text{Fe}^{3+}_3(\text{PO}_4)_3(\text{OH})_5$. Фронделит изоморфен и изоструктурен с рокбриджитом.

Анализы: 1 — фронделит из пегматита Сапукайа, Минас Жераис (анализ Линдберга); 2 — марганцовистый рокбриджит из каменоломни Флетчер, Нью-Гэмпшир; 3 — окисленный рокбриджит оттуда же (переходный к фронделиту).

	MgO	CaO	MnO	ZnO	FeO	Fe ₂ O ₃	Mn ₂ O ₃	Al ₂ O ₃	P ₂ O ₅
1.	0,20	0,02	7,74	—	—	48,85	1,75	1,31	31,28
2.	0,25	—	3,73	0,16	5,51	50,31	—	0,24	32,43
3.	Следы	—	4,10	0,16	—	55,20	0,32	0,35	31,67

	H ₂ O	Нераств. остаток	Na ₂ O	K ₂ O	Сумма в %	Уд. вес
1.	7,52	0,32	0,98	0,12	100,09	3,476
2.	7,42	0,07	0,24	Следы	100,36	3,474
3.	6,98	0,16	0,23	»	99,17	3,490

Минерал ромбической с. Пространственная группа B22₁ или B22₁2—D₂⁵.

Размеры элементарной ячейки:

	a ₀	b ₀	c ₀ (Å)	
Рокбриджит . .	13,73	16,82	5,18	Рокбридж (Виргиния)
Марганцовистый рокбриджит .	13,76	16,94	5,19	Флетчер (Нью-Гэмпшир)
Окисленный рокбриджит .	13,72	16,94	5,19	»
Фронделит . . .	13,89	17,01	5,21	Сапукайа (Минас Жераис)

В элементарной ячейке 4 молекулы.

Порошкограммы серии рокбриджит — фронделит см. в табл. 40. Фронделит найден в виде корок, почковидных и друзовидных скоплений радиально-лучистой структуры. Обладает совершенной спайностью по (100), хорошей по (010) и ясной (по 001). Твердость 4,5. Уд. вес 3,476. Хрупкий. Излом неровный. Цвет бурый. Блеск матовый до стеклянного. Марганцовистый рокбриджит зеленого цвета, при окислении становится бурым.

Фронделит оптически двуосный, (—), тогда как рокбриджит оптически (+). $n_p = 1,860$, $n_m = 1,880$, $n_g = 1,893$ (у рокбриджита показатели преломления выше). Плеохроизм: n_p — бледножелтый, бурый, n_m и n_g оранжево-бурые. Абсорбция $n_g > n_m > n_p$; 2V средний. Дисперсия $r > v$. $n_p = c$. Погасание прямое.

Легко сплавляется в магнитный шарик. Растворяется в разбавленной HCl, но не растворяется в HNO₃ и H₂SO₄.

При нагревании в колбочке выделяет воду.

Был обнаружен в коллекции минералов из пегматитов Сапукайа (Минас Жераис, Бразилия). Сопровождался другими железо-марган-

Межплоскостные расстояния (d в Å) серии рокбриджит—фронделит
(Fe-излучение, Mn-фильтр)¹

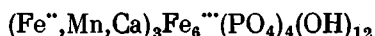
Рокбриджит из Рокбриджа (6,14% FeO + +0,40% MnO)		Марганцевистый рокбриджит из Флетчера (5,51% FeO+3,73% MnO)		Окисленный рокбриджит из Флетчера (4,10% MnO, FeO нет)		Фронделит из Сапукайа (7,74% MnO, FeO нет)		Индексы
I	d	I	d	I	d	I	d	
1	8,36	1	8,56	1	8,52	1	8,59	020
2	6,94	2	6,87	1	6,85	2	6,90	200
1	6,46	.	.	1	6,43	1	6,46	—
1	4,85	1	4,83	1	4,80	1	4,86	101
1	4,67	1	4,67	—	—	2	4,69	111
1	4,34	1	4,34	.	.	1	4,36	—
1	4,20	1	4,22	1	4,22	1	4,23	040
4	3,58	4	3,59	4	3,60	4	3,61	240
2	3,431	2	3,435	2	3,427	2	3,441	400
5	3,391	5	3,367	5	3,357	5	3,381	311
10	3,186	10	3,192	10	3,181	10	3,195	321
3	3,017	3	3,035	3	3,033	3	3,045	250
1	2,934	1	2,938	1	2,931	1	2,949	430
.	.	1	2,811	.	.	1	2,825	060
3	2,763	3	2,770	3	2,773	3	2,779	151
2	2,670	2	2,673	2	2,661	2	2,679	440
2	2,589	2	2,587	2	2,597	2	2,597	002
.	.	3	2,434	3	2,439	3	2,444	501
4	2,415	4	2,413	4	2,402	2	2,415	351
.	.	.	.	1	2,332	1	2,340	—
2	2,269	2	2,279	2	2,282	2	2,292	270
1	2,26	1	2,220	1	2,196	1	2,234	—
1	2,169	1	2,171	.	.	1	2,175	171
2	2,106	2	2,109	1	2,112	2	2,121	080
.	.	1	2,060	1	2,060	2	2,064	412
2	2,019	1	2,021	1	2,02	2	2,030	—
3	1,966	2	1,971	2	1,976	3	1,979	252
.	.	.	.	.	.	2	1,957	181
1	1,930	.	.	1	1,942	1	1,939	—
.	.	1	1,914	.	.	.	.	—
1	1,897	1	1,908	.	.	1	1,913	—
3	1,836	3	1,841	3	1,842	3	1,849	701
1	1,731	—	.	.	.	1	1,756	—
1	1,709	2	1,718	2	1,717	2	1,723	—
2	1,688	2	1,689	2	1,691	2	1,694	—
2	1,637	2	1,650	2	1,654	2	1,659	—
5	1,592	5	1,596	5	1,594	5	1,598	1.10.0
.	.	1	1,570	.	.	.	.	—
2	1,551	1	1,558	2	1,558	2	1,562	—
.	.	2	1,535	2	1,534	2	1,537	—
1	1,513	1	1,517	.	.	.	.	—
1	1,478	1	1,485	1	1,487	1	1,492	—
1	1,455	1	1,471	1	1,471	1	1,472	—
.	.	1	1,406	1	1,406	1	1,411	—
1	1,393	1	1,393	1	1,388	1	1,394	—
.	.	.	.	.	.	1	1,360	—
.	.	.	.	1	1,305	1	1,312	—
2	1,255	1	1,256	1	1,255	1	1,259	—
1	1,244	1	1,249	1	1,249	1	1,252	—
.	.	1	1,219	1	1,225	1	1,223	—
.	.	.	.	1	1,206	1	1,214	—
.	.	1	1,187	.	.	.	.	—
.	.	1	1,148	1	1,144	1	1,148	—

¹ По Линдбергу.

цовыми фосфатами: трифилином, вивианитом и минералами серии гетерозит — пурпурит.

Лит.: M. L. Lindberg. Amer. Min., 1949, 34, No. 7 а. 8, 541—549.

Лаубманнит. Laubmannite



Новый минерал из группы основных фосфатов, изоструктурный с андроситом, от которого отличается присутствием Mn и Ca вместо Cu.

Анализы лаубманнита: 1 — Шеди, графство Полк, Арканзас, США [анализ Халловелла (1948), за вычетом кварца, пересчитанный на 100%]; 2 — тот же анализ, перечисленный с расчетом отношения $\text{FeO} : \text{Fe}_2\text{O}_3 = 1 : 1$, 3 — лаубманнит (?) из рудн. Нитцельбух, Бавария, Зап. Германия (анализ Спенгеля). $\text{RO} : \text{R}_2\text{O}_3 : \text{P}_2\text{O}_5 = 2,98 : 3,04 : 2$.

	MgO	CaO	FeO	MnO	Fe ₂ O ₃	Al ₂ O ₃
1.	0,01	1,14	2,07	2,40	57,88	0,05
2.	0,01	1,14	15,47	2,40	42,99	0,05
3.	—	—	19,74	—	44,95	—

	P ₂ O ₅	H ₂ O ⁺	H ₂ O ⁻	Сумма в %	Уд. вес
1.	25,95	10,06	0,44	100,00	3,33
2.	25,95	10,06	0,44	98,51	—
3.	26,21	8,40	0,67	99,97	—

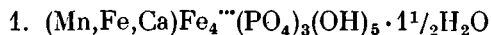
В анализе 1 отношение $\text{RO} : \text{R}_2\text{O}_3 : \text{P}_2\text{O}_5 = 1 : 4,37 : 2,20$; если часть железа перечислить, как сделано в анализе 2, то анализ становится близок к анализу 3, который почти соответствует формуле $\text{Fe}_3^{II}\text{Fe}_6^{III}(\text{PO}_4)_4(\text{OH})_{12}$.

Минерал найден в виде толстых корок параллельно-волокнистой структуры на лимоните. Внутренняя часть темнобурого и зелено-бурого цвета с различно окрашенными концентрическими слоями. Снаружи корки выветрелые желто-бурого и серовато-зеленого цвета. Твердость 3,5—4. Уд. вес 3,33. Наблюдается спайность по двум направлениям вдоль волокон. Свежий материал оптически двуосный, (+). $\text{Nr} = 1,840$ (бледножелтый), $\text{Nm} = 1,847$ (зеленовато-бурый до оливково-зеленого), $\text{Ng} = 1,892$ (красновато-бурый до оливково-бурого). Абсорбция $\text{Ng} > \text{Nm} > \text{Nr}$. Сильная дисперсия, перекрещенная, $\gamma < \nu$. 2V умеренный. См. порошкограммы в табл. 40.

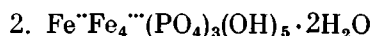
Лит.: См. описание рокбриджита.

Г. НЕИЗУЧЕННЫЕ ОСНОВНЫЕ ФОСФАТЫ

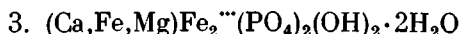
Формулы минералов, близких дюффрениту, и их анализы



Минерал из Графтона, Нью-Гэмпшир (анализ 1; Шаллер).



Минерал из Дандаррагана, Зап. Австралия (анализ 2; Симпсон).



Минерал из Графтона, Нью-Гэмпшир (анализ 3; Шаллер).

Анализы минералов:

	MgO	CaO	MnO	FeO	Fe ₂ O ₃	Al ₂ O ₃	P ₂ O ₅	H ₂ O	Нераств. остаток
1.	0,12	0,99	5,51	3,69	47,44	—	31,87	10,31	—
2.	·	0,64	0,20	8,34	40,15	4,44	31,26	14,39	1,12*
3.	3,48	5,71	0,45	6,98	39,77	—	32,40	11,53	—

* В остатке 0,24 CO₂, 0,48 SiO₂ и 0,40%С.

Кроме вышеуказанных неизученных минералов, наблюдались еще неопределенные минералы, для которых не было произведено анализов, но была изучена оптика.

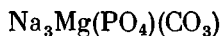
4. Минерал из Виануа до Кастело (Махедо, Португалия) в виде радиально-лучистых корочек или почковидных скоплений; цвет черный, черта темнооливково-зеленая. Блеск стеклянный. Твердость 4—4,5. Уд. вес 3,51. Оптически двусосный, (+). n_p около 1,82 (темносиний), n_m около 1,83 (оливково-бурый), n_g около 1,88 (очень темный, синевато-зеленый). Спайность совершенная по одному направлению (перпендикулярно n_g) и другая спайность параллельно удлинению. Угол погасания между n_m и удлинением около 6°. Сильная дисперсия. Минерал найден с реддингитом в пегматите Португалии и Зап. Германии (Хагендорф). Порошкограмму см. в табл. 40.

5. Минерал из рудн. Ротлѐйфхен, Вальдгирмес (Гессен, Зап. Германия), имел вид радиально-лучистых корочек. Цвет от серовато-зеленого до желто-бурого с концентрически окрашенными слоями. Твердость 4,5. Уд. вес 3,23. Оптически двусосный, (+). $n_p = 1,850$ (желтый до желто-бурого), $n_m = 1,855$ (желто-бурый до оливково-бурого), $n_g = 1,875$ (желто-бурый до красновато-бурого и оливково-бурого). Плеохроизм слабый (в противоположность дюфрениту и рокбриджиту). Дисперсия сильная. 2V умеренный. Погасание почти параллельно удлинению.

Лит. См. описание рокбриджита.

3. Фосфаты с другими анионами

Брадлит¹. (брадлейит). Bradleyite (дополнения)

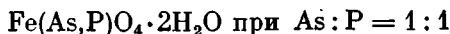


Брассѐр вычислил оптические константы² и установил, что брадлит оптически (—). $n_p = 1,477$ (приблизительное измерение на очень мелких кристаллах дало 1,49), $n_g = 1,540$ (измеренный 1,56), n_m равен или почти равен n_g . $n_g - n_p = 0,063$ (наблюдаемое 0,07). 2V очень маленький. Все группы (CO₃) расположены параллельно.

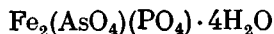
Лит.: Н. Brasseur. Bull. Soc. roy. Sci. Liège, 1946, 15, No. 12, 527; см. также III-44, 86.

Фосфоскородит. Phosphoscorodite

(назван по составу)



или



¹ Брадлит более правильная транскрипция, чем брадлейит.

² Вычисление показателей преломления произведено по формуле Лоренц-Лоренца: $R = \frac{M}{\rho} \cdot \frac{n^2 - 1}{n^2 + 2}$, где R — молекулярная рефракция молекулы, M — молекулярный вес соединения, ρ — его плотность.

Анализы: 1 — фосфоскородит, Блявинское месторождение, Ю. Урал; 2 — теоретический состав фосфоскородита; 3 — теоретический состав скородита $\text{FeAsO}_4 \cdot 2\text{H}_2\text{O}$; 4 — теоретический состав штрэнгита $\text{FePO}_4 \cdot 2\text{H}_2\text{O}$.

	Fe_2O_3	As_2O_3	P_2O_5	SO_3	H_2O	Сумма в %
1.	40,32	26,12	16,03	1,82	16,46	100,75
2.	38,2	27,5	17,0	—	17,2	99,9
3.	34,6	49,8	—	—	15,6	100,0
4.	42,7	—	38,0	—	19,2	99,9

Фосфоскородит имеет вид порошковатой массы, состоящей из мельчайших кристалликов (в тысячные и сотые доли мм). Облик октаэдрический с ромбическим сечением. Наблюдаются прослои более крупных кристаллов (0,1—0,3 мм), дающие в сечении четырех-, шести- и восьмиугольные очертания. Кристаллы полупрозрачны. Цвет от сероватых, желтоватых и розоватых тонов до бесцветного. Блеск слабый, стеклянный. Хрупкий. Уд. вес 3,35—3,5. Пачкает руки, как каолин.

Оптически двуосный, (+). $\text{Ng}' = 1,777\text{—}1,789$, $\text{Nr}' = 1,758\text{—}1,762$.

Таблица 41

Межплоскостные расстояния (d в мм) фосфатов (условия съемки не указаны)

Белый скородит, Брич-Мулла			Фосфоскородит, Блява		Штрэнгит, Плейштейн	
d		I	d	I	d	I
21,95	4	Сильн.	20,4	Средн. (+)	21,0	Слаб. (+)
23,75	2	Слаб.	22,9	Средн.	23,5	Слаб.
25,55	2,5	Слаб. (+)	25,5	Сильн.	26,0	Средн.
27,60	2	Слаб.	28	Средн.	28,6	Слаб.
28,65	1,5	Оч. слаб.	30,2	Слаб. (—)	32,5	Оч. слаб. (—)
30,22	5	Оч. сильн.	32,5	Слаб.	35,0	Слаб.
31,35	4	Сильн.	34,2	Слаб. (+)	35,5	»
32,00	3	Средн.	35,8	Сильн.	37,2	»
33,45	2	Слаб.	37,8	Средн. (+)	38,0	Слаб. (+)
34,80	2	»	40,0	Слаб.	41,0	Слаб.
35,78	3	Средн.	41,5	Оч. слаб.	45,5	Средн.
37,02	5	Оч. сильн.	43,0	» »	47,8	»
38,30	3,5	Средн. (+)	44,5	Сильн.	69,2	Оч. слаб. (—)
41,43	3	Средн.	46,0	Слаб. (+)	70,2	» »
43,95	2	Слаб.	49,5	Оч. слаб.	72,2	» »
45,45	1,5	Оч. слаб. (+)	53,0	» »	75,0	Слаб. (+)
46,95	1,5	» »	54,5	» »		
48,00	3,5	Средн. (+)	57,0	Слаб.		
52,73	3	Средн.	58,5	Средн. (—)		
53,88	3	»	64,0	Оч. слаб.		
55,43	3	»	65,2	» »		
58,55	4,5	Сильн. (+)	66,8	Слаб.		
65,45	3,5	Средн. (+)	68,2	Оч. слаб.		
67,47	3,5	»	71,0	Слаб.		
71,53	3,5	»	72,8	»		
89,05	3	Средн.	74,8	»		
98,70	3	»	76,5	Оч. слаб.		
			79,6	Слаб. (+)		
			82,0	Слаб.		
			84,2	»		
			87,0	»		
			89,8	»		

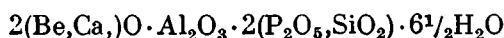
Найден в Блявинском месторождении Ю. Урала в виде тонких прослоек, в несколько сантиметров мощности, среди слоистой пестрой сыпучки, содержащей также прослой опала и ярозита.

В водах зоны окисления этого месторождения обнаружены как фосфор, так и мышьяк: фосфор связан с толщей глауконитсодержащих пород и органическими остатками (мезозой), а мышьяк — с колчеданными рудами (пиритом, мельниковитом), содержащими мышьяк в виде изоморфной примеси и в виде энаргита — Cu_3AsS_4 .

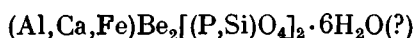
Лит.: Т. Н. Шадрин и Ю. С. Нестерова. Зап. Мин. общ., 1947, 76, вып. 3, 212—215.

Кольбекит (дополнения)

Силикофосфат бериллия и алюминия¹



или

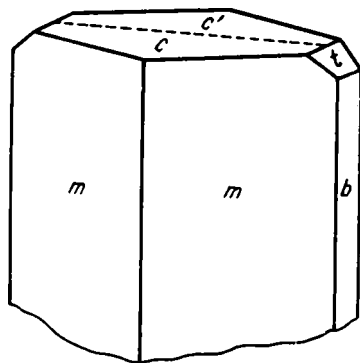


Анализ кольбекита из медного рудника Задисдорф близ Шмидеберга, Нижн. Саксония (Зап. Германия).

BeO	CaO	Al ₂ O ₃	Fe ₂ O ₃	SiO ₂	P ₂ O ₅	H ₂ O	Сумма в %
8,74	3,22	21,35	0,29	9,25	33,8	23,45	100,10

Моноклинной с. Размер элементарной ячейки: $a_0 = 5,33 \pm 0,02$, $b_0 = 10,07 \pm 0,02$, $c_0 = 8,44 \pm 0,05$ Å. $a_0 : b_0 : c_0 = 0,529 : 1 : 0,838$. Морфологически $a : b : c = 0,529 : 1 : 0,834$; $\beta = 90^\circ 40'$. Наблюдавшиеся формы: c (001), b (010), m (110), t (011). Углы для граней:

	φ	ρ
001	$90^\circ 0'$	$0^\circ 40'$
110	$62^\circ 06'$	$90^\circ 0'$
011	$0^\circ 48'$	$39^\circ 50'$



Фиг. 24. Двойник кольбекита (по Шредеру и Борхерту).

Двойники по грани (100) (см. фиг. 24); угол между базопинакоидами двух индивидов в двойнике около $1^\circ 20'$, заметный на базисе.

Лит.: Н. Thurnwald a. A. A. Benedetti Pichler. Microchemie, 1932, 9, 200—220; R. Schroeder u. W. Borchert. Heidelberger Beitr. zur Min. u. Petr., 1947, 1, H. 1, 110—111; Ш-32, 109.

XI. АРСЕНАТЫ

1. Безводные арсенаты

Рузвельтит. Rooseveltite

Новый арсенат висмута BiAsO_4 .

¹ Фосфатосиликаты см. стр. 93.

Анализы рузвельтита: 1 — Сантьягильо, Боливия; 2 — теоретический состав.

	Bi_2O_3	As_2O_5	Сумма в %
1.	67,2	33,2	100,4
2.	67,0	33,0	100,0

Сингония неясна — моноклинная или ромбическая (синтетический BiAsO_4 моноклинной с. с уд. весом 7,14). Цвет серовато-белый. Блеск алмазный. Спайности нет. Излом раковистый. Очень хрупкий. Твердость 4–4,5. Уд. вес 6,86. Показатели преломления очень высокие, сильное дупреломление.

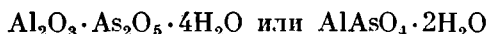
Легко растворяется в HCl , медленнее в HNO_3 и H_2SO_4 . При нагревании в колбочке слегка растрескивается и желтеет, но при охлаждении опять становится белым. Перед паяльной трубкой сплавляется в шарик и выделяет мышьяк.

Найден в виде кристаллических корочек на прожилках деревянистого олова в Сантьягильо (Потоси, Боливия).

Лит.: Herzberg, Bol. Técnico, No. 1, Fac. Nac. Ingeniera, Univ. Técnica Oruro, 1946, No. 1, 11 pp.; реф. Amer. Min., 1947, 32, No. 5 a. 6, 372.

2. Водные арсенаты

Мансфилдит. Mansfieldite



Алюминиевый аналог скородита — $\text{Fe}_2\text{O}_3 \cdot \text{As}_2\text{O}_5 \cdot 4\text{H}_2\text{O}$. Ниже приводятся анализы и оптическая характеристика мансфилдита, скородита и промежуточного минерала — алюминиевого скородита. По рентгеновским данным эти минералы изоструктурны.

Анализы: 1 — мансфилдит из Хобарт-Бьюта (Орегон, США); 2 — теоретический состав мансфилдита; 3 — алюминиевый скородит оттуда же; 4 — скородит из Дуранго, Мексика.

	Al_2O_3	Fe_2O_3	As_2O_5	Sb_2O_5	P_2O_5	TiO_2	SiO_2	H_2O^+	H_2O^-
1.	23,30	0,88	56,43	0,12	0,59	0,91	—	17,77	—
2.	25,2	—	56,9	—	—	—	—	17,9	—
3.	5,76	25,72	48,88	0,74	1,72	0,06	0,20	15,86	1,18
4.	Нет	34,79	49,52	0,06	Нет	0,02	0,30	15,44	Нет

	Сумма в %	Уд. вес	Опт. знак	Np	Nm	Ng	Ng—Np	2V	Дис- персия
1.	100,00	3,03	(+)	1,622	1,624	1,642	0,020	30°±	r>v
2.	100,00	—	—	—	—	—	—	—	—
3.	100,12	3,135	(+)	1,741	1,744	1,768	0,027	40°±	r>v
4.	100,13	3,278	(+)	1,784	1,795	1,814	0,030	75°±	r>v

Мансфилдит ромбической с. Сферолитовой или аксиалитовой¹ структуры. Встречается в виде пористых и ячеистых выделений (до 20 см длины) и колломорфных корочек в трещинах глинистых пород. Часто в

¹ Аксиалитовая структура представляет собой разновидность сферолитовой, у которой радиально-лучистые волокна расходятся не из одной точки, а по разным сторонам прямой или изогнутой линии.

**Межплоскостные расстояния (d в Å) водных арсенатов
(Fe-излучение, без фильтра)**

Мансфилдит		Al-скородит		Скородит	
d	I	d	I	d	I
6,00	Ср. слаб.	6,10	Средн.	6,16	Средн.
5,45	Оч. оч. сильн.	5,52	Оч. сильн.	5,56	Оч. оч. сильн.
4,84	Средн.	4,89	Ср. силы	4,95	Ср. силы
		шир.			
4,36	Оч. оч. сильн.	4,41	Оч. оч. сильн.	4,44	Оч. оч. сильн.
3,97	Ср. силы	4,02	Средн.	4,06	Средн.
3,71	Ср. слаб.	3,75	»	3,78	»
3,41	» »	3,47	Ср. слаб.	3,50	»
3,32	Ср. + слаб.	3,35	» »	3,36	»
(кварц)					
3,29	Ср. слаб.	3,28	Слаб.		
3,09	Оч. сильн.	3,14	Сильн.	3,16	Оч. оч. сильн.
2,98	Сильн.	3,03	Ср. силы	3,05	Сильн.
2,92	Средн.	2,97	Средн.	2,98	Ср. силы
2,77	Слаб.	2,83	Слаб.	2,84	Ср. слаб.
2,68	Средн.	2,74	Ср. слаб.	2,75	» »
2,62	»	2,67	» »	2,67	Средн.
2,52	Сильн.	2,57	Ср. силы	2,58	Оч. сильн.
2,44	Средн.	2,48	Средн.	2,50	Ср. силы
2,25	Слаб.	2,30	Слаб.	2,31	Ср. слаб.
2,18	Ср. слаб.	2,22	Оч. слаб.		
2,08	Слаб.	2,17	Слаб.	2,18	» »
		2,12	Оч. слаб.	2,13	» »
		2,09	» »	2,11	» »
2,00	Слаб.	2,03	Слаб.	2,04	» »
1,959	Ср. слаб.	1,991	Ср. слаб.	2,00	Средн.
1,779	» »	1,824	Слаб.	1,836	Ср. слаб.
1,753	» »	1,784	»	1,797	» »
1,709	» »	1,748	»	1,753	» »
1,627	Ср. силы	1,653	Средн.	1,664	Ср. силы
		1,626	Слаб.	1,645	Ср. слаб.
1,480	Средн.	1,505	»	1,583	» »
1,401	Ср. слаб.	1,468	»	1,513	» »
		1,434	»	1,473	Средн.
1,361	» »	1,397	»	1,401	Ср. слаб.
1,276	» »				
1,276	» »	1,295	Слаб.	1,280	» »
1,215	Средн.	1,226	Оч. слаб.	1,230	» »
1,178	Ср. слаб.			1,207	» »
1,169	» »	1,193	Слаб.	1,197	» »
1,084	» »	1,106	»	1,110	» »
				1,054	» »
				1,018	» »
				1,006	Средн.
0,996	Средн.			0,998	Ср. слаб.
				шир.	

срастании с каолинитом. Цвет белый или светлосерый. Блеск стеклянный. Твердость около 3,5. Уд. вес 3,03.

Мансфилдит образуется из гидротермальных растворов; может быть, представляет собой продукт воздействия миоценовых растворов на эоценовые каолинистые глины.

Найден в Хобарт-Бьюте (Орегон, США) в ассоциации с реальгаром, антимонитом, пиритом, кварцем, сидеритом и каолинитом-диккином.

Лит.: V. T. Allen a. J. J. Fahey. Amer. Min., 1946, 31, No. 3 а. 4, 189; он же, Amer. Min., 1948, 33, No. 3 а. 4, 122—134.

Алюминиевый скородит. Aluminian scorodite



Разновидность скородита, содержащая 5,11—5,76% Al_2O_3 .

Синонимы: алюиноскородит, алюмоскородит, алюминийсодержащий скородит (aluminoscorodite, alumscoredite, aluminium-bearing scorodite).

См. анализы, оптическую характеристику и порошкограмму (табл. 42) алюминиевого скородита из Хобарт-Бьютта (Орегон, США) выше, при описании мансфилдита. Алюминиевый скородит был найден также в Японии.

Лит.: V. T. Allen a. J. J. Fahy. Amer. Min., 1948, 33, No. 3 a. 4, 122—134;

T. Jto a. K. Sakurai. Wida's minerals of Japan, 3-rd edit., 1947, 309.

XII. АНТИМОНАТЫ

Жужуйит. Jujuuite

(назван по провинции в Аргентине)

Предположительно, это антимонат окиси железа (формулы не дано).

Минерал точно не определен.

Встречен в виде плотных масс бурого или черного цвета, в которых содержались примесь халцедона, опала и желтая окись сурьмы. Под микроскопом видна коллоидальная структура; слабо анизотропный.

Анализ скопления:

MnO	Fe ₂ O ₃	Sb ₂ O ₅	SiO ₂	H ₂ O ⁺	H ₂ O ⁻	Сумма в %
0,02	65,20	18,59	11,70	3,40	0,77	99,68

Излом раковистый. Уд. вес 4,15; 4,5; 4,78 (для черной разновидности, содержащей 28,8% Sb_2O_5). Твердость 4,5(?). Блеск стеклянный. Цвет фиолетово-бурый, черный.

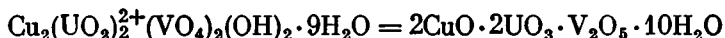
Жилы сурьмяной руды найдены в биотит-дацитовый лаве в Донцелласе, провинция Жужуй, Аргентина.

Новое название преждевременно, так как анализированный материал представлял собой смесь минералов. Известен антимонат окиси железа из Алжира — флайолитит ($4\text{FeSbO}_4 \cdot 3\text{H}_2\text{O}$); он лимонно-желтый и содержит 31,4 Fe_2O_3 , 63,50 Sb_2O_5 и 5,1% H_2O .

Лит.: F. Ahlfeld. Econ. Geol., 1948, 43, 598—602.

XIII. ВАНАДАТЫ

Сенжьерит. Sengierite

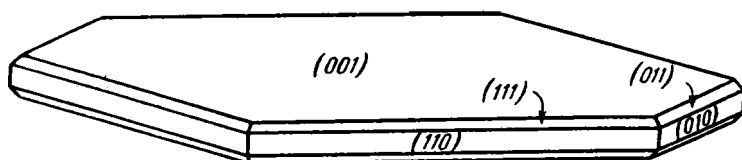


— Минерал группы карнотита, который можно рассматривать как медный карнотит, а туюмунит — как кальциевый карнотит. Формулы трех минералов аналогичны: калий в карнотите замещается в одном случае медью, а в другом — кальцием.

Анализы сенжьерита: 1 — приблизительный анализ минерала из Катанги (анализ Брака в работе Ваеса и Керра, 1949); 1а — пересчет анализа на 100%; 2 — теоретический состав.

	CuO	(Fe,Al) ₂ O ₃	UO ₃	V ₂ O ₅	H ₂ O ⁺	H ₂ O ⁻	Сумма в %	Уд. вес
1.	14,82	1,43	47,45	15,96	11,83	3,94	95,43	~4
1а.	15,77	—	50,47	16,98			100,00	—
2.	14,55	—	52,33	16,64	16,78 16,48		100,00	—

При нагревании до 100° С потеря в весе составляет 3,94% (2,5 молекулы воды), при 300° С — 10,56% (6,5 молекул), при прокаливании — 15,77% (10 молекул воды). Минерал, нагретый до 300° С, после двух дней лежания на воздухе вновь впитывает часть воды, и потеря в весе соответствует только 6,48% (4 молекулы воды).



Фиг. 25. Кристалл сенжьберита.

Ромбической с.; бипирамидальный. $a : b : c = 0,762 : 1 : 0,739$. Мелкие кристаллы (до 2 мм) уплощенные по (001) (фиг. 25). Развиты формы:

Таблица 43

Межплоскостные расстояния (d в Å) ванадатов

Сенжьберит, Катанга		Тюямунит, Техас		Карнотит, Колорадо	
d	I	d	I	d	I
9,883	10	10,180	10	11,142	3
6,566	1	6,620	3	6,425	10
5,736	1				
4,915	10	5,019	9	5,063	3
4,160	2				
4,020	3	4,021	2		
3,710	3				
		3,366	3	3,493	6
3,153	10	3,202	5	3,208	3
		3,123	3	3,092	8
2,951	2			2,908	3
2,836	2			2,822	1
2,721	1	2,693	1	2,792	2
2,549	3			2,552	3
2,433	3	2,484	1	2,452	2
				2,336	$1\frac{1}{2}$
2,252	1	2,275	1	2,267	1
2,128	3	2,159	1	2,146	3
2,086	3	2,096	1	2,081	2
2,052	1	2,039	1		
2,001	4			2,016	2
		1,964	1	1,934	3
		1,911	2	1,901	2
1,847	3	1,870	1	1,864	1
1,802	1			1,816	1
1,760	3			1,756	1
1,715	2				
1,667	1			1,670	2
1,632	1				
1,577	1			1,599	2
1,508	1			1,500	2

Среднее отклонение $\pm 0,005$ Å; максимальное $\pm 0,015$ Å.

(001), (111), (010), (110), (011), (331), (441). Угол $(110) : (\bar{1}\bar{1}0) = 74^\circ 37'$; $(001) : (111) = 50^\circ 40'$ ¹. Спайность совершенная по (001). Твердость 2,5.

¹ Для тюямунита из Колорадо, США $(110) : (\bar{1}\bar{1}0) = 75^\circ$, $(120) : (\bar{1}\bar{2}0) = 67^\circ$.

Уд. вес около 4. Цвет зеленый. Блеск стеклянный. Оптически двуосный, (—). Плоскость оптических осей (010). $N_p = c$, $N_g = a$; $N_p = 1,77$, $N_m = 1,94$, $N_g = 1,97$; $2V = 37-39^\circ$ ¹. Сильная дисперсия, $r < v$. Ясный плеохроизм: N_p — синеовато-зеленый, N_m — оливково-зеленый, N_g — желтовато-зеленый до бесцветного.

При нагревании в трубке выделяет воду и становится непрозрачным бронзовым с металлическим блеском.

Легко растворяется даже в разбавленной HCl. В концентрированной кислоте вокруг зерен образуется бурое кольцо (от ванадия).

По сингонии и оптической ориентировке сходен с карнотитом и тюмунитом.

Сенджерит найден в районе Елизаветвилля — Ядотвилля (Катанга, Бельгийское Конго) в трещинах докембрийских хлоритово-талковых сланцев, вдоль которых наблюдался контакт с доломитами, содержащими сульфид зигенит. Сопровождающие минералы: черные окислы, содержащие железо, медь, кобальт и никель, и блестящий желтый фольбортит. Реже он встречается с ванденбрандеитом ($CuUO_4 \cdot 2H_2O$), волокнистым малахитом, гарниеритом и хризоколлой. Наблюдался также настуран, частично измененный в ванденбрандеит и казолит — $(Pb(UO_2)SiO_4 \cdot H_2O)$. Минерал выделился из поверхностных растворов, содержащих медь, уран и ванадий, произошедших от разрушения первичных минералов.

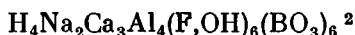
Лит.: J. F. Vaes a. P. F. Kegg. Amer. Min., 1949, 34, No. 1 a. 2, 109—120.

XIV. БОРАТЫ

Иогачидолит. Johachidolite

(назван по местности в Корее)

Водный фтороборат натрия, кальция и алюминия.



Анализ иогачидолита из Кореи:

Na_2O	CaO	MnO	Fe_2O_3	Al_2O_3	B_2O_3	P_2O_5	SiO_2
8,27	24,77	0,23	0,09	28,34	24,21	0,03	0,34
Cl	F	H_2O^+	H_2O^-	Сумма в %	$-O=F_2$	Уд. вес	
Нет	12,21	6,52	0,07	105,08	— 5,14=99,94	<3,4	

Присутствуют редкие земли, среди которых европий. Имеет вид зерен и пластинчатых выделений (1 мм толщиной). Бесцветный, прозрачный. Твердость 6,5—7. Уд. вес немного меньше 3,4.

Оптически двуосный, (—). Для Na-света: $N_p = 1,715$, $N_m = 1,720$, $N_g = 1,729^3$. $2V = 72^\circ$ (вычисленный). Сильная дисперсия, $r > v$. В ультрафиолетовом свете сильно люминесцирует синим светом. От катодных лучей люминесценция еще ярче.

¹ Для тюмунита из Колорадо N_p (вычисленный) = 1,75—1,80, $N_m = 1,927$ —1,932, $N_g = 1,965$ —1,968. $2V = 45$ — 51° .

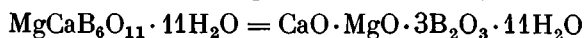
² Формула приведена по Штрунцу (Strunz. Miner. Tabellen, 1949, 135). Первоначально Ивазе и Саидо дали формулу $H_4Na_2Ca_3Al_4F_5B_6O_{20}$, в которой катионы с анионами не уравновешены.

³ В частном сообщении Фошага $N_g = 1,726$.

Найден в нефелиновых дайках, секущих известняки, с флогопитом и плагиоклазом в округе Йогачидо, Корея.

Лит.: E. Y w a s e a. N. S a i t o. Sci. papers Inst. phys. Chem. Research, Tokyo, 1942, 39, 300—304; реф. Amer. Min., 1948, 33, No. 1 а. 2, 48; Min. Mag., 1948, 28, No. 201, 253; там же, 1949, 28, No. 206, 731; Chem. Abstr., 1947, 41, No. 19, 6173 (частное сообщение Фошага).

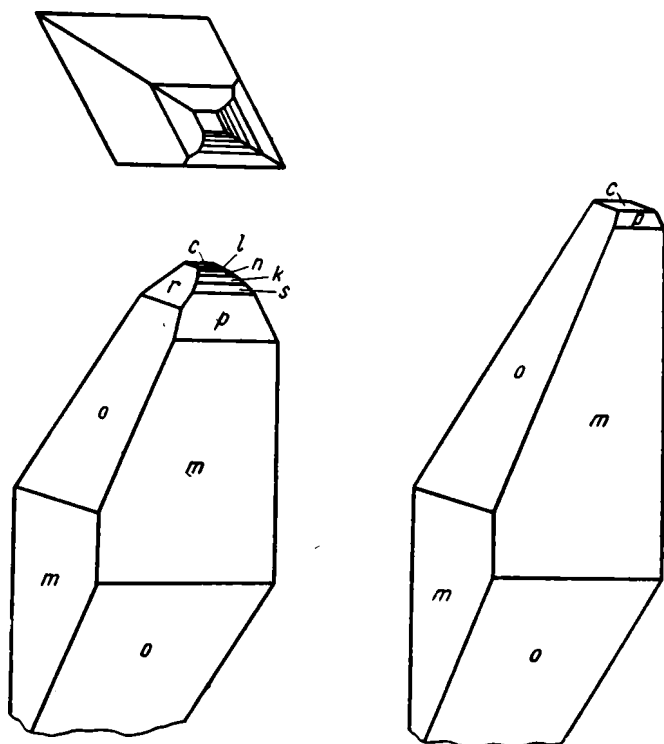
Индерборит (дополнения)



Некоторые дополнения, не учтенные в предыдущем обзоре.
Индерборит моноклинной с.

	$a : b : c$	β
По Г. С. Горшкову (1945) ¹	1,6346 : 1 : 2,6346	90°46'±2'
По Н. Ю. Икорниковой (1944)	1,6395 : 1 : 2,6346	90°44'

Наблюдались формы (по Г. С. Горшкову, 1945): a (100), c (001), m (110), p (111), q ($\bar{1}11$), s ($\bar{1}12$), t ($\bar{1}14$); по Н. Ю. Икорниковой, указано дополнительно несколько форм и буквенные обозначения несколько иные: o (111), p (111), r (112), k ($\bar{1}13$), n ($\bar{1}14$), l ($\bar{1}15$) (см. фиг. 26).



Фиг. 26. Кристаллы индерборита (по Н. Ю. Икорниковой).

В пламени паяльной трубки индерборит растрескивается и сплавляется в бесцветный шарик, окрашивая пламя в светлозеленый цвет (от бора). При нагревании в колбочке выделяет воду. Трудно растворяется в воде и холодной кислоте; быстро растворяется в горячей HCl.

¹ Первоначально Г. С. Горшков (1941) принял вдвое меньшую ось c .

Координаты простых форм кристаллов индерборита

Индексы	Измеренные				Вычисленные			
	Г. С. Горшков		Н. Ю. Икорникова		Г. С. Горшков		Н. Ю. Икорникова	
	φ	ρ	φ	ρ	φ	ρ	φ	ρ
110	31°28'	90°00'	31°29'	90°00'	31°28'	90°00'	31°23'	90°00'
111	31 41	72 06	31 35	72 05	—	—	—	—
$\bar{1}11$	—31 16	71 47	—31 15	71 41	—31 15	72 01	—31 11	72 00
112	—	—	31 55	57 22	—	—	31 47	57 10
$\bar{1}12$	—31 20	57 00	—31 16	56 35	—31 01	56 57	—30 58	56 56
$\bar{1}13$	—	—	—30 53	45 26	—	—	—30 46	45 37
$\bar{1}14$	—34 00	35 30	—30 43	36 28	—30 34	37 25	—30 33	37 24
$\bar{1}15$	—	—	—30 16	30 48	—	—	—30 21	31 24
001	—	—	90	0 44	—	—	—	—

Оптические константы для Na-света:

Np	Nm	Ng	Ng—Np	2V	
1,487	1,516	1,535	0,048	76°	Г. С. Горшков
1,482	1,512	1,530	0,048	77±3°	Н. Ю. Икорникова

Таблица 45

Межплоскостные расстояния (d в Å) индерборита (Fe-антикатод, $D=57,2$ мм)

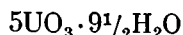
I	$\frac{d\alpha}{n}$	$\frac{d\beta}{n}$	I	$\frac{d\alpha}{n}$	$\frac{d\beta}{n}$	I	$\frac{d\alpha}{n}$	$\frac{d\beta}{n}$
1	7,140	—	6	2,293	—	1	1,575	—
2	6,405	—	4	2,242	—	1	1,419	(36)
4	6,125	—	4	2,210	—	1	1,359	—
1	(5,098)	$\beta 5$	4	(2,134)	—	1	1,321	—
2	4,601	—	Размыта	2,098	—	2	1,279	—
1	3,716	$\beta 8$	2	2,019	—	1	1,168	—
8	3,349	—	4	1,907	—	1	1,095	—
1	3,577	$\beta 9$	4	1,970	—	1	1,136	—
6	3,255	—	Размыта	—	—	Размыта	—	—
1	3,184	$\beta 12$	1	1,860	—	1	1,075	—
6	3,074	—	6	1,801	—	1	1,064	—
4	2,914	—	2	1,780	—	1	1,051	—
Размыта	—	—	1	1,735	—			
2	2,682	$\beta 15$	1	1,708	—			
Размыта	—	—	—	—	—			
2	2,611	—	1	1,660	—			
1	(2,534)	17	1	1,626	—			
6	2,446	18	1	1,604	—			
Размыта	—	—						

Лит.: Н. Ю. Икорникова. Зап. Мин. общ., (2), 1944, 73, вып. 4, 193—200;
 Г. С. Горшков. Там же, 1945, 74, вып. 4, 251—254; см. также III-44, 106
 (анализ).

XV. УРАНАТЫ

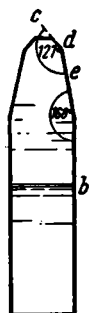
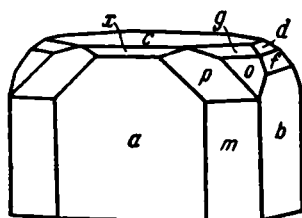
Параскупит. Paraschoepite

(назван по близости к скупиту)



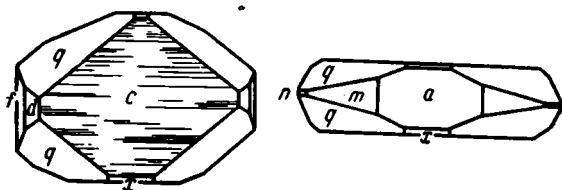
Разновидность скупита, отличающаяся по оптической характеристике. Химические анализы: 1 — параскупит, Шинколобве, Катанга; 2 — теоретический состав вышеуказанной формулы:

	UO ₃	H ₂ O	Сумма в %
1.	89,26	10,73	99,99
2.	89,31	10,69	100,00



Параскупит свинца не содержит. По химическому составу близок к беккерелиту ($2\text{UO}_3 \cdot 3\text{H}_2\text{O}$) и скупиту ($4\text{UO}_3 \cdot 9\text{H}_2\text{O}$), но отличается по оптическим свойствам.

Ромбической с. Короткопризматические и таблитчатые кристаллы (см. фиг. 27). Наблюдались формы: c (001), b (010), a (100), m (110), d (011), f (021), e (041), x (104), p (111), q (124), o (122). Для грани (110) $\varphi = 66^\circ 59'$, $\rho = 90^\circ$, для (011) $\varphi = 0^\circ$, $\rho = 41^\circ 04'$, для (021) $\varphi = 0^\circ$, $\rho = 60^\circ 27'$. Спайность совершенная по (001). Минерал хрупкий. Твердость 2—3. Цвет желтый, менее зеленоватый, чем у скупита; параску-



Фиг. 27. Кристаллы параскупита различного облика.

пит не такой прозрачный. Цвет черты — желтый. На грани (001) видна штриховка, параллельная оси b , и выход острой биссектрисы.

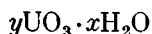
Оптически двуосный, (—). Плоскость оптических осей (010) перпендикулярна штриховке на (001), чем отличается от скупита. $N_p = c$, $N_g = a$; $N_p = 1,705$, $N_m = 1,760$, $N_g = 1,770$; $2V = 40^\circ$ (или 46°). Плеохроизм: N_p — почти бесцветный, N_m и N_g — желтые. Дисперсия $r > v$. Содержит много включений, повидимому, газовых. Иногда имеет зональное строение.

Легко растворяется в кислотах и дает реакцию на уран.

Кристаллы параскупита (несколько мм длины) были найдены на урановой смоляной руде в Шинколобве (Катанга, Бельгийское Конго) и сопровождалась беккерелитом.

Лит.: A. Schoep a. S. Stradiot. Amer. Min., 1947, 32, No. 5 a. 6, 344—350; там же, 1948, 33, No. 7 a. 8, 513—514 (крис. измерения).

Эпиянтинит. Epianthinite



Продукт изменения янтинита, отличающийся от него цветом и оптикой. Минерал наблюдался под микроскопом и анализирован не был.

Ромбической с. Призматический. Вытянут вдоль оси b . Спайность совершенная по одному направлению, как у янтинита. Твердость 2—3. Уд. вес больше 3,3. Цвет в проходящем свете желтый (а у янтинита фиолетовый).

Оптически двуосный, (—). На грани (001) наблюдается выход острой биссектрисы (N_p). Плоскость оптических осей перпендикулярна удлинению (оси b). Угол оптических осей очень маленький. $N_p = 1,70$, $N_m = 1,79$, $N_g = 1,793$. Заметный плеохроизм: N_p (c) — бледножелтый, N_m (b) — желтый, N_g (a) — темножелтый.

У янтинита показатели преломления выше: $N_p = 1,67$, $N_m = 1,90$, $N_g = 1,92$, что хорошо видно на сечении (001).

Фиг. 28. Эпиянтинит с остатками в нем янтинита.

В эпиянтините наблюдаются включения неизмененного янтинита в виде неправильных фиолетовых полос, расположенных вдоль оси b (фиг. 28).

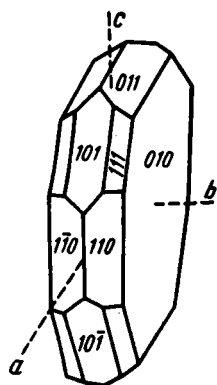
Найден в урановом руднике Шинколобве (Катанга, Бельгийское Конго). Лит.: A. Schoer a. S. Stradiot. Amer. Min., 1947, 32, No. 5 a, 6, 344—350.

Бильетит. Billietite

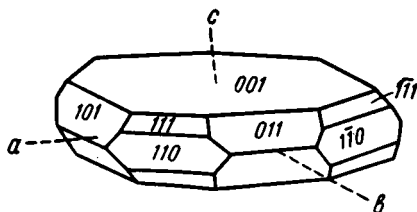
Водный уранат бария.



Анализ бильетита из Шинколобве, Катанга (Ваес, 1949): 6,95 BaO, 83,86 UO_3 , потеря при прокаливании 10,49 = 101,30%.



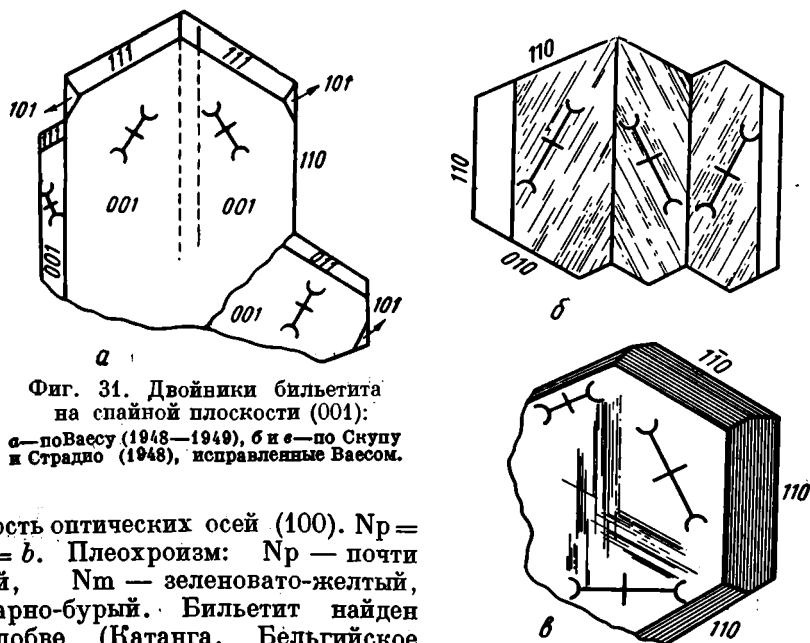
Фиг. 29. Кристалл бильетита, по Ваесу, 1947



Фиг. 30. Кристалл бильетита в установке Скупа и др.

Ромбической с. Псевдогексагональный (фиг. 29 и 30). Пространственная группа D_{2h}^{12} . Размер элементарной ячейки: $a_0 = 7,10$, $b_0 = 12,06$, $c_0 = 15,06$ кХ. $a_0 : b_0 : c_0 = 0,5887 : 1 : 1,2486$. В элементарной ячейке 2 молекулы вышеуказанной формулы с $11\text{H}_2\text{O}$.

По кристаллографическим измерениям: $a : b : c = 0,5936 : 1 : 1,2505$ (Скуп и Страдио, 1948); $0,6028 : 1 : 1,2711$ (Торо, 1947). Уд. вес 5,28. Спайность совершенная по (001) и менее совершенная по (110) и (010). Минерал имеет вид пластинок до 2 мм в диаметре. Наблюдались простые формы (по Торо)¹: (001), (100), (011), (021), (010), (101), (110), (111) и (223). Для грани (111) $\varphi = 59^\circ 14'$, $\rho = 67^\circ 54'$, для (011) $\varphi = 0^\circ$, $\rho = 51^\circ 26'$, для (101) $\varphi = 90^\circ$, $\rho = 64^\circ 38'$. Двойники по (110) (фиг. 31). Цвет янтарно-желтый. Оптически (—). $2V \approx 36^\circ$. По Брассёр (1949) для Na-света $\lambda = 578(546)$: $N_p = 1,730(1,733)$, $N_m = 1,822(1,832)$, $N_g = 1,8285(1,839)$.



Фиг. 31. Двойники бильетита на спайной плоскости (001): а—по Ваесу (1948—1949), б и в—по Скупу и Страдио (1948), исправленные Ваесом.

Плоскость оптических осей (100). $N_p = c$, $N_g = b$. Плеохроизм: N_p — почти бесцветный, N_m — зеленовато-желтый, N_g — янтарно-бурый. Бильетит найден в Шинколобве (Катанга, Бельгийское Конго). «Свинцовый беккерелит» Скупа и Страдио идентичен бильетиту; свинец определен в нем ошибочно вместо бария.

Л и т.: J. V a e s. Ann. Soc. G  ol. Belg., 1946—47, 70, B. 212—225; там же, 1949, 72 (for 1948—49), B. 237—248; B. T a s s e l. Там же, 1946—47, 70, B. 226; A. S c h o e r a. S. S t r a d i o t. Amer. Min., 1948, 33, No. 7 a. 8, 503—504; H. B r a s s e u r. Bull. Cl. Sci. Acad. Belgique, 1949, ser. 5, 35, 793—804 (см. также лит. беккерелита); J. T h o r e a u. Bull. Soc. Géol. de Belgique, 1947—48, 71, No. 1—4, B. 76—78.

Вандендрисшеит. Vandendriesscheite

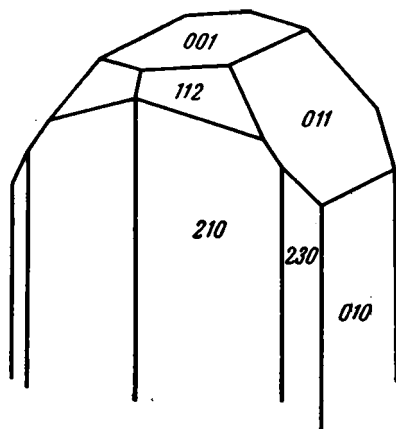
Водный свинцовый уранат.

¹ Торо принял установку П  лча, Скупа и Страдио, которые принимали совершенную спайность у урановых окислов (скупита, беккерелита и др.) по (001), тогда как Ваес в своей работе 1946—1947 гг. эту спайность считал по (010), аналогично спайности моноклинного рихтетита. Соотношение индексов Торо и Ваеса:

Торо...001 011 021 010 101 110 111 223 100
Ваес. .010 110 210 100 011 101 111 232 001

В работе 1949 г. Ваес принял установку П  лча, Скупа и др.

Ромбической с. Псевдогексагональный. Боченкообразные кристаллы. $a : b : c = 0,6787 : 1 : 1,4239$ (по Торо)¹. Развиты формы: (001), (011), (010), (112), (210), (230). Для грани (011) $\varphi = 0^\circ$, $\rho = 54^\circ 41'$, для (112) $\varphi = 55^\circ 50'$, $\rho = 51^\circ 44'$, для (210) $\varphi = 71^\circ 36'$ (фиг. 32). Спайность совершенная (по 001). Цвет янтарно-оранжевый. Оптически двуосный, (—). $2V$ большой. Сильная дисперсия, $g > v$. Показатели преломления большие — 1,884



Фиг. 32. Кристаллы вандендрисшита (по Торо).

(близки к показателям фурмарьерита). Оптическая ориентировка (тоже по Торо): $N_r = c$, $N_g = a$. Плоскость оптических осей (010). Плеохроизм на спайной пластинке не наблюдается, окраска оранжево-желтая; на грани, перпендикулярной спайности вдоль оси c , почти бесцветный.

Найден в Шинколобве (Катанга, Бельгийское Конго) вместе с фурмарьеритом и дидерихитом.

Лит.: J. F. Vaes. Ann. (Bull.) Soc. Géol. Belgique, 1947, 70, p. B. 212—225; J. Thoreau. Там же, 1947—48, 71, No. 1—4, B. 76—78.

Масюит. Masuyite

Водный уранат свинца.

Состав определен микрохимическими реакциями.

Ромбической с. Развиты формы: g^1 (010), h^1 (100), a^1 (101), $b^{1/2}$ (111) (?). Имеет вид тонких псевдогексагональных пластинок, параллельных совершенной спайности по (010). Двойники (тройники и четверники) по (101) или по плоскости, перпендикулярной к (101). Цвет оранжево-красный.

Оптически двуосный, (—). $2V$ большой. Плоскость оптических осей (100): $N_r = b$, $N_g = c$; $N_m = 2,11$, $N_g = 2,15$. Двупреломление на спайных пластинках очень слабое ($N_g - N_m = 0,04$).

Минерал не изучен.

Найден в Шинколобве (Катанга, Бельгийское Конго) в жеодах урановой смоляной руды в виде оранжево-красных блесков.

Лит.: J. F. Vaes. Ann. (Bull.) Soc. Géol. Belgique, 1947, 70, B. 219; H. Buttgenbach. Les minéraux de Belgique et du Congo Belge, 1947, 484—485.

¹ Соотношение индексов по Торо и Ваесу:

Торо. .	.001	.011	.010	.112	.210	.230
Ваес. .	.010	.110	.100	.121	.102	.302

Перемена осей, как и у бильетита: Ваес . . . $a b c$
Торо . . . $b c a$

Ришетит. Richetite

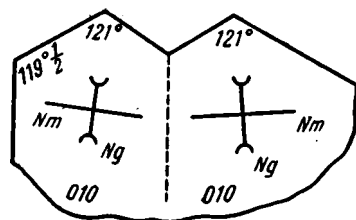
Водный уранат свинца.

Анализа нет.

Моноклинной с., имеет вид псевдогексагональных пластинок, параллельных совершенной спайности по (010); наблюдается еще слабая спайность, перпендикулярная к (010). Часто образует двойники. Цвет черный. Оптически двусный, (—) (?). $2V$ большой. Погасание на (010) около 6° (фиг. 33). Показатели преломления: Nm и Ng между 2,00 и 2,07. Ng — Nm — довольно низкое, Nm — Np — больше. Двупреломление на спайных пластинках слабое. Плеохроизм: Ng и Nm — грязно-бурые, Np — светло-бурых.

Найден в Шинколобве (Катанга, Бельгийское Конго) среди иголочек уранофана.

Минерал не изучен.



Фиг. 33. Оптическая ориентировка в двойниках ришетита.

Лит.: J. E. V a e s. Ann. (Bull.) Soc. Géol. Belgique, 1946—47, 70, B. 221.

XVI. СУЛЬФАТЫ

Ватлингенит. Wathlingenite

(назван по местности в Германии)



Детального описания нет. Возможно, представляет собой смесь ангидрита и кизерита. Был найден в Ватлингене, близ Целле, Ганновер, Германия.

Лит.: [C. P r a g e r, 1923]. Student's index to the collection of minerals, 27 edit., 1936, p. 37; реф. Min. Mag., 1949, 28, No. 206.

Пульскиит. Pulszkyite

Сульфат меди и магния.

Анализа нет.

Кристаллы в виде шестисторонних табличек. Преобладает базис, к которому примыкают узкие грани (10 $\bar{1}$ 1) и (01 $\bar{1}$ 1). На базисе видны треугольные фигурки. Цвет от яблочно-зеленого до травянозеленого. Оптически одноосный, (—).

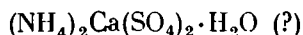
Найден в Урвёльде, Чехословакия, с герренгрундитом.

Из-за смерти Креннера, изучавшего минерал, его описание не закончено.

Лит.: J. K r e n n e r. Schweiz. Min.-Petr. Mitt., 1948, 28, N. 2, 707—708.

Коктаит. Koktaite

Водный сульфат кальция и аммония, аммониевый сингенит.



Моноклинной с. Иголообразный. Развиты формы: (100), (110), (001), (011), (101). Для грани (110) $\varphi = 36^\circ$. Спайности не наблюдалось. Часто в виде двойников по (100). Уд. вес 2,09.

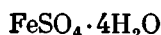
Оптически двусосный, (—). $N_p = 1,524$, $N_m = 1,532$, $N_g = 1,536$; $2V = 72^\circ$. Плоскость оптических осей (010). Разлагается водой с выделением гипса.

Наблюдался в виде псевдоморфоз по гипсу в лигнитовом руднике Зеравице в ЮВ части б. Моравии (Чехословакия) и сопровождался гипсом, масканьитом и алюминиевыми квасцами.

Порошкограммы коктаита и сингенита $[K_2Ca(SO_4)_2 \cdot H_2O]$ одинаковы. Оптические данные сходны с полученными для искусственного аммониевого сингенита.

Лит.: J. S e k a n i n a. Acta Acad. Sci. Nat. Moravo-Silesicae, 1948, 20, No 1, 26 pp.; реф. Min. Mag., 1948, 28, No. 203; Min. Abstr., 10, 352; Amer. Min., 1949, 34, No. 7 а. 8, 618.

Старкиит. Starkeyite



Налеты на выветрелом пирите. Изучен рентгенографически.

Краткие сведения даны по реферату.

Найден в Мадисон Каунти (Миссури, США), где пирит залегает в доломите и сопровождается сульфидами меди, кобальта, свинца и никеля.

Из природных сульфатов закиси железа до сих пор были известны:

Сомолнокит ¹ (ферропаллидит)	$FeSO_4 \cdot H_2O$; моноклинная с.
Сидеритилит	$FeSO_4 \cdot 5H_2O$; триклинная с.
Феррогексагидрит	$FeSO_4 \cdot 6H_2O$; моноклинная с.
Мелантерит	$FeSO_4 \cdot 7H_2O$; моноклинная с.
Таурисцит	$FeSO_4 \cdot 7H_2O$; ромбическая с.

Лит.: O. R. G r a w e. Missouri Geol. Surv. а. Water Resources. 1945, 30, 471 pp. реф. Chem. Abstr., 1946, 40, No. 8, p. 2090.

Ретгерсит. Retgersite



Водный никелевый сульфат; полиморфная модификация искусственного соединения.

Анализы: 1 — ретгерсит из каньона Коттонвуд, Невада (после растворения в холодной воде образца, содержащего примесь кварца, лимонита и аннабергита — $Ni_3As_2O_8 \cdot 8H_2O$); 2 — теоретический состав:

	NiO	MgO	FeO ²	SO ₃	H ₂ O	Сумма в %
1.	26,87	0,65	0,63	30,32	(41,53)	100,00
2.	28,42	—	—	30,46	41,12	100,00

¹ Ошибочно в русской транскрипции пишется ссомольнокит; этот минерал назван по местности Szomolnok, которая по-венгерски произносится как Сомолнок, по-немецки она называется Schmöllnitz (шмёлънитц, откуда синоним минерала — шмёлънитцит), по-словацки — Smolník (Смолник).

² Железо было определено в виде закиси, хотя оно присутствует, вероятно, в виде окиси.

Тетрагональной с., трапецоэдрический класс $D_4 = 422$ (искусственное соединение моноклинной с.). Размер элементарной ячейки: $a_0 = 6,765 \pm 0,02$ кХ, $c_0 = 18,20 \pm 0,05$ (у искусственного соединения $a_0 = 6,766$, $c_0 = 18,249$). $a_0 : c_0 = 1 : 2,690$. По кристаллографическим измерениям $a : c = 1 : 2,7038$. Развиты формы: c (001), m (110), j (011), i (012) и p (112) (фиг. 34). Для грани (011) $\varphi = 0^\circ$, $\rho = 69^\circ 42'$, для (112) $\varphi = 45^\circ$, $\rho = 62^\circ 23\frac{1}{2}'$. Кристаллы бывают короткопризматические и волокнистые. Выделяются в виде волокнистых агрегатов или прожилок. Кристаллики до 1 мм длины были найдены на черном коксовидном патроните — сульфиде ванадия. Спайность хорошая по (001) и следы спайности по (110). Уд. вес 2,04. Цвет синевато-зеленый.

Оптически одноосный, (—). $N_o = 1,510$, $N_c = 1,486$.

Ретгерсит найден: с моренозитом и минасрагритом в Перу; с аннабергитом в Неваде, США, также в Тюрингии и Баварии; с железистым халькантитом в рудн. Гап-Никель, Ланкастер (Пенсильвания, США). Ретгерсит, повидому, устойчив при комнатной температуре в сухом воздухе. На солнце минерал изменяется, в нем образуются пятна желтовато-зеленого цвета (может быть, $NiSO_4 \cdot H_2O$), которые бывают окружены бледносиневато-зеленым веществом (вероятно, $NiSO_4 \cdot 2H_2O$).

Ретгерсит может быть получен кристаллизацией из чисто водного раствора при температуре между $31,5$ и $53,3^\circ C$; ниже этой температуры устойчива ромбическая модификация $NiSO_4 \cdot 7H_2O$, а выше — моноклинная модификация $NiSO_4 \cdot 6H_2O$. При избытке в растворе H_2SO_4 ретгерсит может кристаллизоваться и при более низкой температуре (до 0°).

Ретгерсит отличается от моренозита по количеству воды (в моренозите около 45% H_2O), кристаллической форме и оптической характеристике: моренозит ромбической с., оптически двuosный, (—). $N_p = 1,470$, $N_m = 1,493$, $N_g = 1,500$, $2V$ небольшой. Дисперсия $r > v$. Моренозит в сухом воздухе переходит в ретгерсит.

При описании природных никелевых сульфидов их часто относят к моренозиту, хотя они шестиводные и, возможно, должны рассматриваться как ретгерсит.

Лит.: С. Frondel a. Ch. Palache. Amer. Min., 1949, 34, No. 3 a. 4, 188—194.

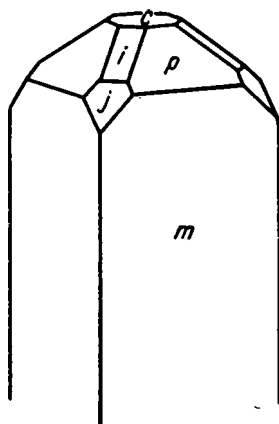
Торриит (дельта-мурейт). Torreyite (delta-mooreite)

Торриит новое название, предложенное для дельта-мурейта.



Новый анализ минерала из Стерлинг-Хилла (Нью-Джерси, США):

MgO	MnO	ZnO	SO ₃	H ₂ O	SiO ₂	Сумма в %	Уд. вес
17,27	17,98	26,30	11,64	26,39	0,08	99,66	2,665



Фиг. 34. Ретгерсит. Индексы приведены в тексте.

Присутствует бор.

Торриит моноклинной с. Спайность совершенная по (010). Оптически двусосный, (—). $N_p = 1,570$, $N_m = 1,584$, $N_g = 1,585$. $2V \pm 40^\circ$.

Таблица 46

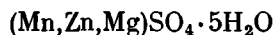
Межплоскостные расстояния (d в Å) мурента и торриита
(F-излучение, Mn-филтёр)

Мурент		Торриит		Мурент		Торриит	
d	I	d	I	d	I	d	I
10,37	10	13,06	10	2,62	5	2,23	1
8,29	9	8,17	4	2,56	4	2,15	1
7,66	1	7,20	3	2,49	1	2,09	1
6,66	3	6,18	7	2,45	4	2,04	1
6,22	3	5,35	9	2,39	7	1,97	1
5,98	4	4,71	6	2,32	5	1,85	2
5,14	10	4,54	6	2,29	4	1,79	2
4,61	5	4,13	2	2,20	1	1,76	1
4,38	7	3,85	8	2,15	2	1,73	2
4,14	5	3,72	4	2,12	3	1,70	3
3,82	6	3,47	5	2,04	2	1,62	3
3,45	7	3,29	5	1,98	2	1,58	2
3,41	1	3,13	5	1,96	3	1,56	3
3,32	3	2,91	5	1,91	3	1,53	1
3,16	6	2,81	3	1,88	3	1,50	2
3,02	1	2,76	7	1,86	2	1,41	1
2,93	4	2,61	5	1,83	2		
2,84	2	2,47	3	1,79	3		
2,79	2	2,37	3	1,76	1		
2,68	6	2,29	2	1,74	7		

Лит.: J. Prewitt - Hopkins. Amer. Min., 1949, 34, No. 7 a. 8, 593—595.

Цинкфаузерит. Zinkfauserit (Zinkfauserit)

Цинксодержащая разновидность фаузерита



Анализ цинкфаузерита из Фельшёбании, Венгрия (анализ Шулека):

MnO	ZnO	MgO	SO ₃	H ₂ O	Сумма в %	Уд. вес
19,14	5,08	3,40	33,54	39,61	100,77	1,9971

Ромбической с. $a : b : c = 0,98208 : 1 : 0,56148^1$. Развиты формы: (101), (111) и (111). Величина отдельных кристалликов 2—7 мм. Твердость 2,5. Цвет розовый до бесцветного. Имеет вид сталактитов на влажных и теплых стенках рудника. Легко расплывается. Оптически двусосный, (—). $2V$ большой. $N = 1,465$. Дисперсия $r > v$.

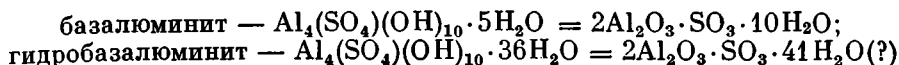
Найден в Фельшёбании, Венгрия.

Лит.: L. Tokody. Földtani Közlöny, Budapest, 1949, 79, 68—89; реф. Min. Mag., 1950, 29, No. 208, 11 Min. Abstr., p. 10.

¹ Отношение осей близко к таковым у эпсомита $\text{MgSO}_4 \cdot 7\text{H}_2\text{O}$ и госларита $\text{ZnSO}_4 \cdot 7\text{H}_2\text{O}$ и кристаллы, повидимому, тоже сфероидальные.

Базалюминит и гидробазалюминит.
Basaluminite a. hydrobasaluminite

Новые водные сульфаты алюминия:



Формула гидробазалюминита приблизительная; минерал не был анализи-
рован. Изучалась белая масса, принимавшаяся за аллофан¹; она оказалась
смесью минералов пластического и порошковатого характера. Пластиче-
ский минерал при соприкосновении с водой сохранял свою пластичность,
а на воздухе при 16° С терял около 50% своего веса и превращался в по-
рошковатый минерал, у которого после смачивания водой пластические
свойства не восстанавливались.

Порошковатый минерал назван базалюминитом, а пласти-
ческий — гидробазалюминитом.

Анализы базалюминита: 1 и 2 — воздушно-сухой минерал, Лодж
Пит, Нортгемптоншир, Англия, с примесью 15% аллофана; 1а и 2а — пересчет
анализов 1 и 2 за вычетом примесей (анализ Харви в работе Бан-
нистера, 1948); 3 — гора Бернон, Эпернэ, Франция (анализ Ласень, 1823),
был определен как алюминит; 4 — теоретический состав для $\text{Al}_2\text{O}_3 \cdot \text{SO}_3 \cdot$
 $\cdot 10\text{H}_2\text{O}$. Для сравнения: 5 — фельшбаниит из Фельшбанин,
Венгрия (анализ Гайдингера, 1852); 6 — алюминит, Нью-Хейвен,
Сассекс, Англия (анализ Стромейера, 1821).

	Al_2O_3	Fe_2O_3	SO_3	SiO_2	P_2O_5	H_2O	Сумма в %	Уд. вес
1.	43,0	0,3	15,6	2,4	Следы	(38,7)	100,0	2,12
1а.	43,5	—	17,4	—	—	39,1	100,0	—
2.	41,3	0,2	14,2	3,6	1,0	(39,7)	100,0	2,12
2а.	42,2	—	16,9	—	—	40,9	100,0	—
3.	39,70	—	20,06	—	—	39,94	99,70	1,670
4.	44,0	—	17,2	—	—	38,8	100,00	—
5.	45,63	—	16,47	—	—	37,27	99,37	2,33
6.	23,37	—	29,87	—	—	46,76	100,00	1,7054

Базалюминит отличается от алюминита большим содержанием алю-
миния и меньшим — серы (ср. анализ 6), а также порошкограммой (см.
порошкограмму в табл. 47); от фельшбаниита — только порошкограм-
мой; он почти аморфный. Иногда в порошкограммах базалюминита на-
блюдается слабая линия $d = 12,6 \text{ \AA}$, что объясняется небольшой примесью
гидробазалюминита.

Разница между наибольшими межплоскостными расстояниями ячеек
гидробазалюминита (12,6 Å) и базалюминита (9,4 Å), равная 3,2 Å, может
быть, объясняется толщиной слоя воды (аналогично разнице между рас-
стояниями в галлуазите и метагаллуазите).

Базалюминит белый, порошковатый или сплошной, состоящий из
мелких ($< 5 \mu$) двупреломляющих пластинок или волокон. На основе
порошкограмм сделано предположение, что базалюминит гексагональной с.
Отношение осей $a : c$ около $1 : 0,8318^2$. Минерал анизотропный с отри-
цательным удлинением.

¹ Вероятно, аллофан (аморфный — водный силикат алюминия) часто принимали
за сульфаты алюминия.

² Вычислено по таблицам (типа Халл-Деву), составленным С. W. Bunn (Chemical
crystallographie, Oxford, 1945).

Для На-света:

	N ¹	N ²	N (средний)	
Базальюминит . . .	1,517	1,521	1,519	Айрчестер
			1,515	Эпернэ
Метабазальюминит .	1,521	1,524	1,523	Искусственный

Базальюминит и гидробазальюминит найдены в Лодж Пите (Нортгемптоншир, Англия) в трещинах железных руд, в виде налетов или выполнения трещин; сопровождающие минералы: лимонит, гипс, аллофан, шамозит, глинистый сидерит и др.

Таблица 47

Межплоскостные расстояния (d в Å) сульфатов алюминия
(Со-фильтр, $\lambda=1,7902 \text{ Å}$; цилиндрическая камера, диаметр 6 см)

Гидробазальюминит, копъ Лодж, Пит Айрчестер, Англия $\text{Al}_2\text{SO}_4(\text{OH})_{10} \cdot 36\text{H}_2\text{O}$		Базальюминит ¹ , Эпернэ, Франция, Клифтон-Хилл, Англия $\text{Al}_2\text{SO}_4(\text{OH})_{10} \cdot 5\text{H}_2\text{O}$		Метабазальюминит—продукт нагревания базальюминита и гидробазальюминита при 150° $\text{Al}_2\text{SO}_4(\text{OH})_{10}$		Фельшбаниит, Фельшбаниа, Венгрия $\text{Al}_2\text{SO}_4(\text{OH})_{10} \cdot 5\text{H}_2\text{O}$		Алюминит, Нью-Хейвен, Сассекс, Англия $\text{Al}_2\text{SO}_4(\text{OH})_6 \cdot 7\text{H}_2\text{O}$	
d	I	d	I	d	I	d	I	d	I
12,6	Оч. оч. сильн.	9,4	Оч. сильн.	8,5	Оч. оч. сильн.	4,58	Средн.	9,0	Сильн.
8,08	Средн.	7,18	Оч. оч. слаб.	6,90	Ср. силы	4,24	Ср. шир.	7,8	Ср. силы
6,18	Сильн.			5,97	Средн.	3,58	Ср. силы	5,4	Средн.
5,29	»	6,73	Слаб.	4,90	Ср. силы	3,1	Оч. слаб.	5,2	Оч. слаб.
4,70	»	5,92	Средн.	4,36	Оч. сильн.	2,68	Слаб.	4,96	Средн.
4,23	Ср. силы	5,27	»	4,14	Ср. силы	2,50	Ср. шир.	4,7	Ср. силы
4,00	»	4,68	Сильн.	3,72	Оч. слаб.	2,33	»	4,18	Ср. шир.
3,73	Сильн.	3,87	Средн.	3,46	Ср. слаб.	2,22	Оч. слаб.	3,72	Сильн.
3,43	Средн.	3,68	Ср. силы	3,20	Слаб.	2,10	»	3,54	Оч. слаб.
3,21	Слаб.	3,44	Средн.	2,92	Ср. силы	2,00	Ср. слаб.	3,41	Средн.
3,07	Сильн.	3,20	Оч. слаб.	2,76	Слаб.	2,910	Слаб.	3,31	Слаб.
2,83	Ср. слаб.	2,90	Слаб.	2,68	»	1,734	Оч. слаб.	3,16	»
2,57	Средн.	2,82	»	2,54	Оч. слаб.	1,729	»	3,06	Ср. слаб.
2,41	»	2,71	Ср. слаб.	2,48	Средн.	1,685	Ср. слаб.	3,01	»
2,25	»	2,45	»	2,42	Ср. слаб.	1,625	»	2,86	Слаб.
2,22	Слаб.	2,38	Оч. слаб.	2,30	Оч. оч. слаб.			2,68	Ср. слаб.
2,10	Ср. силы	2,26	Средн.		слаб.			2,60	Оч. слаб.
2,06	Слаб.	2,18	Ср. слаб.	2,19	Средн.			2,49	»
1,96	Ср. слаб.	2,06	Слаб.	2,10	Оч. слаб.			2,38	»
1,835	Ср. силы	2,02	»	2,02	»			2,32	»
1,793	Средн.	1,958	Оч. слаб.	1,921	Сильн.			2,19	Ср. слаб.
1,729	Ср. слаб.	1,880	Ср. силы	1,851	Слаб.			2,13	Оч. слаб.
1,680	Оч. слаб.	1,835	Ср. слаб.	1,753	»			2,08	»
1,625	Ср. силы	1,762	»	1,689	Ср. слаб.			2,048	»
1,560	Оч. оч. слаб.	1,678	Оч. слаб.	1,665	Слаб.			1,960	Ср. слаб.
		1,616	Ср. слаб.	1,602	Ср. слаб.			1,908	Оч. слаб.
1,500	Слаб.	1,601	Слаб.	1,560	Слаб.			1,879	»
1,445	Средн.	1,462	Оч. слаб.	1,518	»			1,840	»
1,408	Оч. слаб.	1,448	»	1,485	Оч. слаб.			1,810	Оч. оч. слаб.
1,382	»	1,433	Средн.	1,458	Ср. силы				
1,349	»	1,414	Оч. слаб.	1,426	»				
Белый, пластический		Белый порошковатый		Продукт обезвоживания гидробазальюминита и базальюминита		Желтоватые конкреции		Серовато-белый, почковидный	

¹ Порошковая диаграмма для базальюминита из Айрчестера, данная Бассетом и Гудвином (1949) относится к смеси гидробазальюминита и базальюминита; в ней приводятся d=2,15, I=10 (характерная для гидробазальюминита).

Под названием алюминит в Британском музее оказались минералы, давшие различные порошкограммы; так, «алюминит» из Эпернэ, Франция, и из Клифтон-Хилла (Сассекс, Англия) оказались: первый — баз-алюминитом, второй — смесью гиббсита и аллофана.

Иногда гидробазалюминит и лимонит выделяются в трещинах железных руд и известняков путем вымерзания из подпочвенных вод растворенных в них солей.

Лит.: F. A. Bannister a. S. E. Hollingworth. Nature, London, 1948, 162, 565; они же, Min. Mag., 1950, 29, No. 208, 1—17; H. Bassett a. Goodwin. Journ. Chem. Soc., London, 1949, 2239.

Алюмокопиапит (алюминокопиапит). Aluminocopiapite

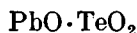
В зависимости от химического состава копиапита с формулой $X(\text{OH})_2\text{Fe}_4(\text{SO}_4)_6 \cdot n\text{H}_2\text{O}$ (где $X = \frac{2}{3}\text{R}''$, или R'' , или $2\text{R}'$) ранее были выделены разновидности: феррикопиапит, феррокопиапит, магнизокопиапит и купрокопиапит. Берри предлагает выделить еще разновидность — а л ю м и н о к о п и а п и т (лучше а л ю м о к о п и а п и т), у которого X главным образом Al. Содержание Al_2O_3 колеблется от 1,72 до 4,45%. Оптические свойства копиапита варьируют в зависимости от состава. Наивысшие показатели преломления у купрокопиапита ($N_p = 1,558$, $N_m = 1,575$, $N_g = 1,620$, $2V = 63^\circ$), у феррикопиапита и алюмокопиапита — промежуточные, а у магнизокопиапита и феррокопиапита — самые низкие.

Лит.: L. G. Berry. Univ. Toronto Studies, Geol. Ser., 1947, No. 51 (for 1946), 29, Ш-38, 59.

XVII. ТЕЛЛУРИТЫ

Данхемит. Микроданхемит. Dunhamite. Microdunhamite

Приблизительная формула:



Продукт окисления алтаита. В полированном шлифе светлобурый. Анизотропный. Твердость 1—2. Режется ножом.

От HNO_3 быстро чернеет с выделением пузырьков и выявлением структуры. HCl действует; с KCN , HgCl_2 и KOH не реагирует.

Найден в районе Орган-Маунтена (Нью-Мексико, США).

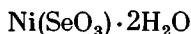
Минерал не изучен. Название микроданхемит лишнее.

Лит.: E. E. Fairbanks. Econ. Geol., 1946, 41, No. 7, 767; Amer. Min., 1947, 32, 683.

XVIII. СЕЛЕНИТЫ

Альфелдит. Ahlfeldite

Водный селенит никеля. Формула по Штрунцу:



Продукт изменения селенида никеля и меди — блокита. Кобальта не содержит.

Кристаллы до 2 мм. Вероятно, триклинной с. Цвет от зеленоватого до желтоватого с красновато-бурым налетом.

Найден среди селенистых руд в рудн. Пакаяк, в 30 км от Колквечака, Боливия.

Лит.: R. Herz en b e r g. Bol. Fac. Cienc. Univ. Cordoba, 1944, 7, No. 4, 4 pp.; Minería Boliviana, 1945, 2, No. 25; P. R a m d o h r, Zbl. Min., Abt. A, 1935, 129, 277—279; H. S t r u n z. Mineralog. Tabellen, 1949, 123.

ХИХ. ВОЛЬФРАМАТЫ И МОЛИБДАТЫ

Молибдошеелит. Molybdoscheelite



Синоним зейригита (seyrigite), промежуточного минерала между шеелитом и повеллитом.

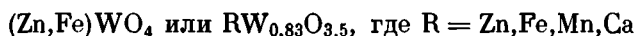
Название молибдошеелит, хотя появившееся позднее зейригита, следует предпочесть для этого промежуточного минерала как более рациональное.

Лит.: O. H. Ö d m a n. Årsbok Sverig. Geol. Undersök., 1947, 41, No. 6, 47; H. S t r u n z. Mineralog. Tabellen, 1949, 155; см. о зейригите, Ш-44, 124.

Санмартинит. Sanmartinite

(назван по месторождению в Аргентине, где он был найден)

Первый цинковый вольфрамат.



Анализ санмартинита из Аргентины:

CaO	MnO	FeO	ZnO	WO ₃	Нераств. остаток	Сумма в %
1,48	1,73	7,24	18,18	72,62	0,24	101,49

Порошкограмма близка к вольфрамитовой; $\frac{1}{8}$ положений W в решетке (по сравнению с вольфрамитом) не заполнена.

Моноклинной с. Кристаллы очень мелкие, таблитчатые по (100). Размер элементарной ячейки: $a_0 = 4,712$, $b_0 = 5,738$, $c_0 = 4,958$; $a_0 : b_0 : c_0 = 0,8212 : 1 : 0,8641$. По кристаллографическим измерениям — $a : b : c = 0,8255 : 1 : 0,8664$; $\beta = 90^\circ 28'$. Развиты формы: (100), (010), (110), (112) и (102). Цвет темнобурый до буровато-черного. В шлифе красновато-бурый; слегка просвечивает. Похож на темный сфалерит. Блеск слюдитый. Уд. вес 6,697. Спайность совершенная по (010), параллельная спайности шеелита по (111).

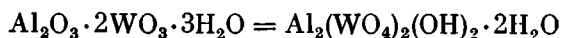
Найден в кварцевых жилах, проходящих между светлым гранитом и розовым пегматитом в Лос-Серилльосе, в 7 км от Сан-Мартини (Сан-Луис, Аргентина); сопровождается кварцем, турмалином, виллемитом и шеелитом, как бы замещающий последний.

По облику, углам между гранями и порошкограмме близок к вольфрамиту.

Лит.: V. A n g e l l e l i a. S. G. G o r d o n. Notulae Naturae. Acad. Natur. Sci; Philadelphia, 1948, No. 205, 7 pp.; реф. Amer. Min., 1948, 33, No. 9 а. 10, 653; Min. Mag., 1948, 28, No. 203, 353.

Антуанит. Anthoinite

Первый водный вольфрамат алюминия.



Анализы антуанита из Бельгийского Конго: 1 — анализ Гастельо в книге Бютженбаха, 1947; 2 — анализ Густина (там же); 3 — теоретический состав.

	CaO	Al ₂ O ₃	Fe ₂ O ₃	WO ₃	SiO ₂	H ₂ O+	Сумма в %
1.	0,20	16,30	0,78	73,20	0,65	8,70	99,83
2.	—	17,10	—	74,00	—	8,80	99,90
3.	—	16,40	—	74,90	—	8,70	100,00

Кальций, железо и кремнезем являются примесями.

Антуанит мелкокристаллический. Цвет белый, похож на мел. Уд. вес около 4,6. Твердость 1. Изотропный, прилипает к языку.

Растворяется в щелочах (едком калии); кислоты почти не действуют.

Первоначально был найден в олово- и вольфрамсодержащем аллювии и в жилах между кварцитами и графитовыми сланцами в районе Калима; найден также включенным в ферберит на горе Мисобо в районе Маниема и с вольфрамитом в Руанде (Кифурфве, Бельгийское Конго). Н. Варламов предполагает, что ферберит замещает антуанит.

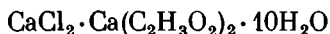
Л и т.: N. Varlamoff. Ann. (Bull.) Soc. Géol. Belgique, 1947, 70, B. 153—B. 166; H. Buttgenbach. Les minéraux de Belgique et du Congo Belge, 1947, 521.

XX. ОРГАНИЧЕСКИЕ СОЕДИНЕНИЯ

Кальхлацит. Calclacite

(назван по составу)

Кальциевый хлоро-ацетат или водный хлоро-уксуснокислый кальций



Анализ кальхлацита: 17,6 Ca, 15,4 Cl, 25,5 уксусной кислоты, 39,5 H₂O = 98,00%. Вероятно, ромбической с. Встречается в виде налета или шелковистых иголок (0,03—0,16 мм толщины и до 3 см длины). Уд. вес больше 1,48 и меньше 1,59.

Оптически двуосный, (+). Погасание прямое, удлинение положительное. Для Na-света: N_p = 1,468, N_m = 1,484, N_g = 1,515. 2V = 80°. Легко растворяется в воде.

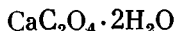
Найден на некоторых известняках и известковых ископаемых, хранящихся в музеях в дубовых витринах.

Искусственный хлоро-уксуснокислый кальций с той же формулой, моноклинной с., уд. вес 1,53; оптически (—); N_p = 1,468, N_m = 1,502, N_g = 1,523. 2V = 58°. Косое погасание; Ng : c = 18°.

Л и т.: R. van Tassel. Bull. Mus. Roy. Hist. Nat. Belgique, 1945, 21, No. 26, 2; реф. Min. Mag., 1947, 28, No. 198, 101 (Min. Abstr., 10).

Уэдделлит. Weddellite

(назван по морю Уэдделл в Антарктике)



Двухводный щавелевокислый кальций, описанный Баннистером в 1936 г. как «calcium oxalate, dihydrate».

Тетрагональной с. Пространственная группа C_{4h}⁵. Размер элементарной ячейки: a₀ = 12,40, c₀ = 7,37 Å. a₀ : c₀ = 1 : 0,594. Твердость 4. Уд. вес 1,94. Бесцветный. Оптически (+). No = 1,523, Ne = 1,544; Ne — No = 0,021.

Найден в глубоководных осадках моря Уэдделл, в Антарктике. Отличается от уэвеллита сингонией, оптической характеристикой и бóльшим содержанием воды (на 1 молекулу).

Лит.: F. A. Bannister (с анализом Хей). Discovery Reports Cambr., 1936, 13, 60—69; C. Frondel a. E. L. Prun. Science (Amer. Ass. Adv. Sci.), 1942, 95, p. 431; E. L. Prun a. C. Frondel. Journ. Urology, Baltimore, 1947, 57, 965; реф. Min. Mag., 1949, 28, No. 206; 740; см. также III-37, 31.

Кладноит. Kladnoite

(назван по местности в Чехословакии)



Новое природное органическое соединение — фталимид.

Моноклинной с. Плосковытянутые кристаллы. Преобладают формы: (100) и призмы (110), (230), (120). Уд. вес 1,47. Образует корки. Цвет не указан.

Оптически двусный, (+). $n_p = 1,501$, $n_m = 1,519$, $n_g = 1,755$. $n_g = b$. $n_m : c$ около 16° .

Температура плавления $233\text{—}235^\circ \text{C}$.

Образовался в результате горения штабелей угля в угольном бассейне Кладно, Чехословакия; сопровождается криптогалитом — $(\text{NH}_4)_2\text{SiF}_6$.

Лит.: R. Rost. Rozprawy Česke Akad., 1942, 52, No. 25, 4 pp.; Bull. Internat. Acad. Sci. Bohême, 1943, 43 (for 1942), 276—279; реф. Min. Mag., 1946, 27, No. 192, 186.

Гарболит. Harbolite

(назван по месторождению в Турции)

Разновидность асфальта.

Анализ гарболита из дер. Гарбол:

С	Н	N	S	Зола	H ₂ O	Сумма в %	Уд. вес
54,3	5,0	0,7	7,0	32,6	0,4	100,0	1,33

Твердый блестящий асфальт, залегающий пластом (мощность 14 м) среди эоценовых известняков близ дер. Гарбол, Турция, где он употребляется как топливо.

Лит.: С. Е. Таşман. Maden Tetkik ve Arama Enstitüsü Mecmuasi, Ankara, 1946, 11, 50—51 (по-турецки), 51—52 (по-английски); Bull. Amer. Assoc. Petrol. Geol., 1946, 30, 1051—1052; реф. Miner. Mag., 1947, 28, No. 196, Min. Abstr., 10, p. 7; там же, 1949, 28, No. 206, 730.

Альгариты и альгаритоподобное вещество

Анализы альгаритов Ср. Азии (материал, не содержащий битума):

Влага (в %)	Зола (в %) на абс. сухое вещество	Элементарный состав (в %)				
		С	Н	N	S	O
23,20	22,39	46,95	6,43	4,79	4,86	36,97
19,01	24,18	50,09	6,42	7,41	2,12	33,96
29,40	19,55	52,62	5,59	3,55	1,25	36,96

В свежем состоянии мягкой консистенции с отвратительным запахом (вероятно от сероводорода и может быть от низших азотистых оснований). Углеводный материал в альгаритах представлен в виде полисахаридов.

Образование альгаритов приурочено к месторождениям нефтей парафинистого типа (а не асфальтового) и к районам с достаточно жарким и

засушливым климатом. Оно вызвано анаэробными бактериями, которые производят микробиологическое разрушение парафиновых углеводородов нефтей и озокерита в конечной фазе геохимической истории нефти. Обессеривание нефтяных вод сопровождается разрушением парафина нефтей и образованием углеводно-белковых продуктов деятельности бактерий; при этом выделяется метан. Альгарит представляет собой углевод нефтяных вод.

В Минусинской котловине было найдено альгаритоподобное вещество, которое отличается от альгарита тем, что углеводное вещество в нем представлено главным образом белковым материалом в предельно гидролизованном состоянии (аминокислоты и продукты их изменения).

Л и т.: В. А. У с п е н с к и й, А. И. Г о р с к а я и И. П. К а р п о в а. Изв. Акад. Наук СССР. сер. геол., 1947, № 4, 89—106.

А р в а з и т. Arvasite

(назван по местности в Туркмении)

Природное органическое вещество из группы гуминокеритов (элькеритов), богатое водородом.

Образуется из нефти, при ее миграции в титон-неокомские слои из нижележащих юрских отложений; при этом неокомские аргиллитовые породы удерживают смолистые вещества и асфальтены. Образование арвазита связано с сернокислотным выветриванием битуминозного вещества, попавшего в аргиллитовые породы, расположенные в зоне тектонических нарушений.

Анализ черной разности органического вещества (в %) после удаления из него растворимых битумов:

С	Н	N	S	O	Зола	Вода	Гуминокислот на огранич. вещество
60,49	8,21	1,05	20,16	10,19	8,90	2,48	16,75

Состав гуминовых веществ (в %), извлеченных отдельно из пробы и освобожденных от элементарной серы и кремнезема:

С	Н	N	S	O	Зола	Вода
50,85	3,72	1,80	11,17	32,46	0,90	4,70

Анализ битума (в %), освобожденного от серы:

С	Н	S	N + O	Число кислотности	Число омыления
77,09	12,25	3,46	7,20	54,1	109,2

Битум имеет полутвердый вид, воскообразный, несколько эластичный, светлорусовато-желтого цвета, с очень неприятным запахом.

Растворяется в петролейном эфире не полностью; при охлаждении главная его часть выделялась в виде желтых хлопьев.

Найден в серном месторождении Гаурдак и других местах Туркмении.

Л и т.: А. В. Д а н о в. Тр. Туркмен. фил. Акад. наук СССР, 1942, вып. 2, 213—232.

М и р з а а н и т. Mirsaanite

(назван по месторождению в Грузии)

Новый каустобиолит, состоящий из: 1) маслообразных веществ, 2) высокополимерных соединений, извлекаемых бензином, 3) смолистых веществ, 4) высокополимерных соединений с высокой степенью полимеризации. Высокополимерное каучукоподобное вещество, относится к олефиновому ряду.

Химический состав (в %) мирзаанита из Мирзаанского района Груз. ССР:

С	Н	S	O ₂	N ₂	Присоедин. Вг (в %)	Общая кислот- ность КОН на 1 г вещества	Уд. вес
86,7	11,2	0,24	1,86	Следы	23,9	0,0022	0,938

Эластичная губчатая масса черного цвета; при растягивании масса тянется подобно каучуку. В массе наблюдаются включения хрупкого черного блестящего вещества, которое при растягивании крошится (мирзаанский асфальтит).

Мирзаанит растворяется при нагревании в бензоле, хлороформе, частично — в бензине, ацетилене, ацетоне. Не растворяется в спирте, эфире, воде. Плавится с разложением. Горит коптящим пламенем. В золе мирзаанита обнаружены Si, Al, Fe, Ca, Mg, Mn, Cu, Ni, Co, Ti.

Состав отдельных веществ, выделенных из мирзаанита:

Вещества	Содерж. в мирза- аните (в %)	Уд. вес	Элементарный состав				Бромовое число
			С	Н	S	O ₂ +N ₂	
1. Маслообразное, выделяемое этилацетатом	42	0,922	86,96	11,3	0,25	1,49	63,3
2. Высокополимерное, выделяемое бензином	25	0,902	85,91	13,7	—	0,39	19,1
3. Смолистое, выделяемое бензином	21	1,064	88,3	8,4	—	3,3	124,5
4. Остаточное высокополимерное	12	0,987	86,91	12,3	—	0,79	27,3

Вещество (1) растворимо во всех растворителях, в которых растворяются углеводородные смеси. Оно состоит из углеводородов нафтенового и ароматического рядов.

Вещество (2) растворимо в бензине, бензоле, хлороформе; не растворимо в эфире, спирте, ацетоне; плавится с разложением.

Вещество (3) растворимо на холоду в бензоле, хлороформе, в CCl₄; плавится с разложением выше 200°. Представляет собой смолистое вещество средней степени карбонизации.

Вещество (4) растворимо при нагревании в бензоле, бензине, в CCl₄; плавится с разложением.

Вещество (2) содержало следующие газы: 2,0—2,2% C₄H₈, 7—7,3% C₃H₆, 13,9—14,5% C₂H₄ и 74,5—75,1% предельных углеводородов.

Л и т.: Л. Д. М е л и к а д з е и Т. А. Э л и а в а. Коллоидн. журн., 1948, 10, № 2, 115—121.

Мирзаанский асфальтит

Новый каустобиолит.

Химический состав мирзаанского асфальтита, Груз. ССР.

Элементарный состав (в %) от органич. массы					Зола (в %)	Присое- един. Вг (в %)	Общая кис- лотность КОН на 1 г веществ- ва	Уд. вес
С	Н	S	O ₂	N ₂				
88,6	9,5	0,588	1,312	Следы	2,0	43,7	0,00231	0,943

Смолообразный. Черная блестящая ноздреватая масса, хрупкая, с раковистым изломом. При разломе наблюдается немного тонких жилок

эластичного вещества (мирзаанита). При нагревании частично растворим в бензоле, в CCl_4 , в петролейном эфире, ацетоне, хлороформе; нерастворим в спирте, эфире, воде. Размягчается около 50°C . Горит коптящим пламенем, издавая запах смолы.

Состав экстрагированных из мирзаанского асфальтита веществ:

Вещества	Содерж. в мирзаанском асфальтите (в %)	Уд. вес	Примечания
1. Маслообразные вещества, растворимые в этилацетате	33	0,935	87,1 С, 10,97 Н, 2,247 S, 1,59% $\text{O}_2 + \text{N}_2$. Анилин-овая точка 45°
2. Смолы, растворимые в бензине	54,8	1,011	Плавится в капилляре около 170°
3. Асфальтены, растворимые в CCl_4	9,38	1,085	Плавится с разложением около 280°
4. Кэрбены — в остатке . .	1,474	1,097	Плавится с разложением около 300°

Произведен анализ золы мирзаанского асфальтита:

MgO	CaO	MnO	NiO	Al_2O_3	Fe_2O_3	SiO_2	TiO_2	V_2O_5	Сумма в %
1,81	3,64	0,14	0,12	29,57	10,18	53,13	1,36	0,016	99,966

Этот анализ показывает, что зола на 85% состоит из глины с примесью песка и некоторых минералов, встречающихся в глинах.

Лит.: Л. Д. Меликадзе и Т. А. Элиава. Коллоидн. журн., 1948, 10, № 2, 115—121.

Магалланит. Magallanite

(назван по местности в Чили)

Асфальтоподобный минерал. Цвет черный. Найден в виде окатанных галек на Магалланском побережье в Чили.

Предполагают, что магалланит произошел из нефти, от действия на нее морской воды.

Минерал не изучен, название дано преждевременно.

Лит.: G. A. Fester, J. Cruellas et F. Gargatagli. Ann. Soc. Cient. Argentina, 1937, 124, p. 211; реф. Neues Jb. Miner., A. 1942, 162.

XXI. ЛИШНИЕ НАЗВАНИЯ МИНЕРАЛОВ

Бертонит идентичен бурнониту.

Лит.: R. Thompson. Univ. Toronto Stud., Geol. ser., 1947, 51, 81—83; III-32, 30.

Бокспутит — смесь бисмутита, массикота и др.

Лит.: К. Heinrich. Amer. Min., 1947, 32, No. 5 a. 6, 365—366; III-36, 179.

Вартаит — смесь козалинта и галенита.

Лит.: R. Thompson. Amer. Min., 1949, 34, No. 5 a. 6, 459.

Гагеманнит — смесь томсенолита и ральстонита.

Лит.: C. Frondel. Amer. Min., 1948, 33, No. 1 a. 2, 84—87.

Гидротенорит идентичен тенориту.

Лит.: V. Billiet et A. Vandendriessche. Bull. Soc. Belge Geol.; 1935, 48, fas. 2, 333—337; L. de Leenhoeck. Там же, 343—347; III-38, 36.

Гунгаррит — смесь козалита и галенита.

Лит. см. выше вартаит.

Докучаевит — смесь делафоссита и гидронакриты.

Лит.: Н. Г. Сумин. Тр. Минер. музея АН СССР, 1949, вып. 1, 93.

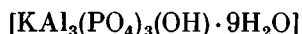
Клапротит (клапротолит) — смесь виттихенита и эмплектита.

Лит.: Nuffield. Econ. Geol., 1947, 42, 147.

Ктипеит идентичен арагониту.

Лит.: А. Н. Заварицкий и В. И. Михеев. Докл. Акад. Наук СССР, 1948, 63, 725—728.

Минервит и **пальмерит** — идентичны таранакиту



Лит.: F. Bannister and G. Hutchinson. Min. Mag., 1947, 28, No. 196, 31—35.

Пеликанит — смесь каолинита и кристаллической формы опала, по структуре соответствующей высокотемпературному кристобалиту.

Лит.: Ю. И. Половинкина и Г. А. Ковалев. Минер. сб. № 3, Львов. геол. общ., 1949, 99—115.

Рамдорит по рентгеновским данным не отличается от андорита.

Лит.: E. Nuffield. Trans. Roy. Soc. Canada, ser. 3, sect. 4, 1945, 39, 41—50; III-32, 28.

Ричмондит (Скей) — смесь.

Лит.: C. Hutton. Nature, London, 1947, 159, 817.

Физелиит идентичен андориту.

Лит. см. выше рамдорит.

Фошалассит идентичен цеофиллиту.

Лит.: Г. П. Барсанов и В. А. Шевелева. Тр. Минер. музея АН СССР, 1949, вып. 1, 55—59.

УКАЗАТЕЛЬ МИНЕРАЛОВ

Агриколит	58	Брадлейит	121
Альгаритоподобное вещество	144	Брадлиит	121
Альгариты	144	Бразилианит	108
Альгодонит	30	Брандизит, альфа	70
Альфа-брандизит	70	Бредигит	57
Альфа-домейкит	31	Бронзит	60
Альфелдит	141	Буланжерит	33
Алюминиевый скородит	124, 126	Бючлиит	49
Алюминит	140		
Алюминокопиапит	141	Вавеллит	10
Алюмоантофиллит	65	Ваесит	10
Алюмокопиапит	141	Ванадиевый эллахерит	68
Алюмоонитронит	80	Ванадиоэллахерит	68
Алюмосапонит	75	Вандендрисеит	133
Алюмохромоонитронит	80	Варламовит	43
Алюмохромпиноктит	38	Вартаит	147
Амблигонит	107	Ватлингениит	135
Аммониевый сингениит	135	Вейссит	25
Андерсонит	53	Верлит	27, 28
Андорит	33	Висаксонит	58
Андрюсит	117	Висмутовый паркерит	15
Антамокиит	24	Витлокит	102
Антуанит	142	Вольфеит	105
Апоанальцит	85	Вреденбургит	39
Апофиллит	66	Вюртцит	13
Арвазит	145		
Аргенталь	8	Гагеманнит	148
Асбофит	73	Гамма-домейкит	32
Аурумсульфид	10	Гарболит	144
Ашавалит	19	Гаркерит см. харкерит	
Аэринит	62	Геарксунит	36
		Гебронит	107
Бавенит	87	Гейколит	63
Базальюминит	139	Германит	8
Банальсит	82	Герценбергит	18
Бастинит	104	Герцинит	37
Бейерит	50	Гессит	23
Бейлиит	54	Гетеролит	39
Белый скородит	122	Гианнетит	94
Бераунит	117	Гидроалланит	60
Бериллиевый ортит	60	Гидробазальюминит	139
Бертонит	147	Гидрогадолинит	58
Бета-домейкит	31	Гидрогроссуляр	59
Бидалотит	66	Гидронакрит	76
Бильетит	132	Гидроортит	60
Бисмутит	50	Гидропирохлор	99
Битит	87	Гидропрозопит	35
Блеклая руда	17	Гидротенорит	148
Боденбендерит	59	Гиперстен	60
Боксунит	147	Глаукопаргасит	64
Боулит	86	Гольдфилдит	29
Боулинзит	75		

Натро-марганцовый турмалин	91	Сварцит	54
Натропал	46	Свинцовый паркерит	15
Нейвит	102	Селеноваесит	12
Неизученные основные фосфаты	120	Селенозигенит	12
Немецит	79	Сенжьерит	126
Неопределенные минералы:		Симпсонит	99
из Калифорнии	90	Сингенит	135
— из Финляндии	91	Скандиевый ортит	60
Неопределенные платиновые мине- ралы	7	Скородит	122
Нигглиит	26	Скорцалит	112
Нигерит	40	Соконит	81
Никдиферрит	7	Сомолнокит	136
Никелистый нонтронит	80	Станнин	16
Никелистый рансезит	48	Станнопалладгнит	6
Никелистый ферригаллуазит	78	Станноплатинит	6
Новый никелевый силикат	7—5	Старкиит	136
Новый сульфoантимонит свинца и серебра	33	Студтит	52
Ногизавалит	94	Субкальциевый авгит	61
Нонтронит	80	Субкальциевый ферроавгит	61
Ньюэзит	102	Субальюмоферрихромит	39
		Субальюмохроммагнетит	39
		Субферриалюмохромит	38
		— — -алюмохромпикотит	38
Овихит	33	— — пикотит	38
Окисленный рокбриджит	118	— — хромпикотит	38
Оловянный колчедан	16	— — хромит	38
Ондрейит	56	Сузалит	113
Ортит	60	Суксит	43
Ортопироксены	60	Сулинит	77
Ортоферросилиит	60	Сульфид золота	10
		Сфалерит	14
Пальмерит	148	Теллуробисмутит	27
Парагедрусит	35	Тетрадимит	29, 30
Парагуанахуатит	19	Тиллит	18
Параджемсонит	33	Титикит	114
Параскупит	131	Титанистый фордфедоровит	65
Парсеттенсит I и II	71	Титановая шпинель	95
Пеликанит	148	Титаногематит	40
Пеннаит	95	Торриит	137
Пеннантит	73	Триплоидит	106
Петцит	24	Турмалин	91
Пижонит	61	Тюямунит	127
Пикотит	38	Ульвешпинель	95
Пикрофенгит	68	Уэдделлит	143
Пирандин	58	Фалькенстенит	85
Пирит	11	Фалькманит	32
Пирротин	8	Фельшбанияит	140
Плеонаст	38	Ферриалюмохромит	39
Полиморфные разности сульфидов цинка	13	Ферриантофиллит	65
Прозопит	35	Феррибраунит	42
Промежуточный член серии самар- скит — иттротанталит	101	Ферригастингсит	66
Пульскиит	135	Ферристинхит	52
		Феррихромит	39
Рамдорит	148	Феррихромпикотит	38
Рашлейгит	111	Ферриэденит	66
Реньерит	8	Ферроактинолит	66
Ретгерсит	136	Ферроантофиллит	65
Риккардит	26	Феррогеденбергит	62
Ричмондит	148	Феррогиперстен	60
Ришетит	135	Ферроортотитанат	95
Рокбриджит	115, 119	Ферропизонит	61
Рудные минералы А и В	35	Ферропикотит	38
Рузвельтит	123	Феррорихтерит	66
		Феррофенгит	68
Самарскит	102	Ферроферриалюмохромит	39
Самартинит	142	Ферроферрихромит	38
Сапонит	75	Феррохромит	38

Феррохромпикотит	38	Цейгит	103
Феррочермакит	66	Церортит	60
Ферроэденит	66	Цинковый вреденбургит	39
Физелиит	33, 148	Цинкфаузерит	138
Фордфедоровит	65		
Фосфатный аллофан	93	Часоврит	77
Фосфид никдиферрита	7	Чермакит	66
Фосфоскородит	121	Чикловаит	28
Фошалассит	148		
Франклинит	39	Шёгрениит	114
Фремонтит	108	Шилкинит	67
Фробергит	19	Шольцит	107
Фронделит	118	Шпинель	38
Фэрчидит	48	Шрейберзит	7
		Шрёкингерит	55
Халькоборнит	10	Штренигит	122
Харкерит	56	Штютцит	24
Хедлиит	26	Шуилингит	51
Хромантигорит	73		
Хромит	38	Щелочной опал	46
Хроммагнетит	39		
Хромнонотронит	80	Эвлит	60, 61
Хромовые гранаты	59	Эккерманнит	64
Хромовый галлаузит	79	Эмпрессит	23
Хромпикотит	38	Энстатит	60
Хромфенгит	68	Эпиянтинит	132
Хромшпинелиды	37		
Хромшпинель	38		

УКАЗАТЕЛЬ ИНОСТРАННЫХ НАЗВАНИЙ НОВЫХ МИНЕРАЛОВ

Achavalite	19	Domeykite α , β , γ	30
Ahlfeldite	141	Dervillite	35
Alfa-brandisite	70	Diderichite	53
Aluminian-anthophyllite	65	Dunhamite	141
Aluminian skorodite	126	Duplexite	87
Alumoanthophyllite	65		
Aluminocopiapite	141	Eckermannite	64
Andersonite	53	Epianthinite	132
Anthoinite	142	Eulite	61
Apoanalcite	85		
Ashophite	73	Fairchildite	48
Arvasite	145	Falkensteinite	85
Aurum sulfid	10	Fe-phengite	68
		Ferriananthophyllite	65
Basaluminit	139	Ferrian braunite	42
Bastinite	104	Ferrianthophyllite	65
Bayleyite	54	Ferribraunite	42
Billietite	132	Ferriedenite	66
Bismuth-parkerite	15	Ferrihastingsite	66
Bowleyite	86	Ferristichtite	52
Bradleyite	121	Ferroactinolite	66
Brasilianite	108	Ferroanthophyllite	65
Bredigite	57	Ferroan anthophyllite	65
Buetschliite	49	Ferroedenite	66
		Ferrohedenbergite	62
Calciocelsian	83	Ferro-ortho-titanate	95
Calclacite	143	Ferrophengite	68
Cattierite	12	Ferropigeonite	61
Chalcobornite	10	Ferrorichterite	66
Chromantigorite	73	Ferrotschermakite	66
Chromhalloysite	79	Frohbergite	19
Chromphengite	68	Frondelite	118
Copper-Stannopalladinite	6		
Courzite	84	Giannetite	94
Csiklovaite	28	Glaucopargasite	64
Cymrite	89	Groutite	44
Delta-mooreite	137		

Harbolite	144	Nuevite	102
Harkerite	56	Ondrejite	56
Hedleyite	26	Paragearksutite	35
Heikkolite, heikolite	63	Paraguanajuatite	19
Hydrobasaluminite	139	Parajamesonite	33
Hydrogadolinite	58	Paraschoepite	131
Hydrogrossular	59	Parsettensite	71
Hydronacrite	76	Pennaite	95
Hydroprosopite	35	Pennantite	73
Hydropyrochlor	99	Phosphate-allophane	93
Illidromica	71	Phosphoscorodite	121
Iron wollastonite	63	Picrophengite	68
Johachidolite	128	Plumbum-parkerite	15
Joseite A, B	29	Pulskyite	135
Jujuite	126	Pyrandin	58
Kladnoite	144	Rashleghite	111
Koktaite	135	Renierite	8
Kurzite	84	Retgersite	136
Kyanophilite	86	Richetite	135
Landsbergite	7	Rockbridgeite	115
Laubmannite	120	Roosveltite	123
Lead (plumbum)-parkerite	15	Sanmartinite	142
Lembergite	81	Sauconite	81
Libyanite	42	Scholzite	107
Lime-bronzite	63	Schuilingite	51
Lombaardite	88	Scorzalite	112
Loughlinite	75	Selenio-siegenite	12
Magallanite	147	Selenio-vaesite	12
Magaugite	63	Sengierite	126
Magnesian pigeonite	61	Souxite	43
Magnesium monotermitite	78	Souzalite	113
Mahadevite	67	Stannoplatinite	6
Manganonatroilite	85	Starkeyite	136
Manganese merwinite	57	Studtite	52
Manganooan rockbridgeite	117	Subcalciic ferroaugite	61
Mansfieldite	124	Sulinite	77
Masuyite	134	Swartzite	54
Mavinite	70	Tinticite	114
Merumite	45	Titanohematite	40
Mg-phengite	68	Titanous ffordedorovite	65
Microdunhamite	141	Torreyite	137
Mirsaanite	145	Tourmaline sodo-manganesifere	91
Molybdoscheelite	142	Tschemakite	66
Montbrayite	20	Vaesite	10
Monteponite	37	Vanadium-oellacherite	68
Montesita	18	Vandendriesscheite	133
Natrium apophyllite	66	Varlamoffite	43
Natrobiotite	69	Wathlingenite	135
Natropal	46	Wedellite	143
Nemecite	79	Wisaksonite	58
New nickel-silicate	75	Wolfeite	105
New sulfoantimonite of lead and silver	33	Yttrio-cerium-phosphate	104
Neuvite	102	Zincian vredenborgite	39
Nickeliferous ferrihalloysite	78	Zinkfauiserit	138
Nigerite	40		
Nogizawalite	94		

СОДЕРЖАНИЕ

Введение	3
Описание минералов	6
I. Самородные элементы (природные сплавы металлов и фосфиды металлов)	6
II. Сульфиды и их аналоги	8
1. Сульфиды и дисульфиды	8
2. Селениды и сульфоселениды	19
3. Теллуриды и сульфотеллуриды	19
4. Арсениды	30
III. Сульфосоли	32
IV. Галогениды	35
V. Окислы	37
1. Безводные окислы	37
2. Водные окислы	43
VI. Карбонаты	48
1. Безводные карбонаты	48
2. Основные и водные карбонаты	52
3. Карбонаты с другими анионами	55
VII. Силикаты	57
1. Орто- и диортосиликаты (отдельные или двойные тетраэдры SiO_4)	57
2. Мета-, диметасиликаты и алюмосиликаты	60
3. Алюмосиликаты каркасной структуры	82
4. Новые алюмосиликаты неясных структуры и состава	86
5. Алюмоборосиликаты (с радикалом кольцевого строения)	91
6. Фосфатосиликаты	93
7. Хлоросиликаты титана и циркония	95
VIII. Титанаты	95
IX. Ниобаты и танталаты	99
X. Фосфаты	102
1. Безводные фосфаты	102
2. Основные и водные фосфаты	105
А. Основные и водные фосфаты двухвалентных металлов (без Al и Fe^{+++})	105
Б. Основные и водные фосфаты с алюминием	107
В. Основные и водные фосфаты, содержащие трехвалентное железо (без Al или с очень малым его количеством)	114
Г. Неизученные основные фосфаты	120
3. Фосфаты с другими анионами	121
XI. Арсенаты	123
1. Безводные арсенаты	123
2. Водные арсенаты	124
XII. Антимонаты	126

XIII. Ванадаты	126
XIV. Бораты	128
XV. Уранаты	131
XVI. Сульфаты	135
XVII. Теллуриды	141
XVIII. Селениты	141
XIX. Вольфраматы и молибдаты	142
XX. Органические соединения	143
XXI. Лишние названия минералов	147
Указатель минералов	149
Указатель иностранных названий новых минералов	152

