

Э. Г. Малхасян

Лалварский дюмортьерит

(Представлено академиком АН Армянской ССР, К. Н. Паффенгольцом 31/X 1961)

Редко распространенный в природе силикат — дюмортьерит в Армении впервые был отмечен В. Г. Грушевым и К. Н. Озеровым (1). Однако авторами указанной статьи, кроме скудных геологических данных, о находке дюмортьерита не приводятся ни его минералогические данные и ни генезис.

В связи с более детальным изучением геологического строения горы Лалвар (2), нами было обращено особое внимание на ее вторичные кварциты, обогащенные дюмортьеритом, как возможное сырье на огнеупоры.

Своеобразие указанных образований, а также то обстоятельство, что они до сих пор еще не изучены сколько-нибудь детально, побудили нас провести их минералогическое изучение, результаты которого и излагаются ниже.

В геологическом отношении район развития вторичных кварцитов с дюмортьеритом представляет область развития верхнеюрских (оксфордских) порфиристов, прорванных штоком гранитоидного состава. Это пока единственное поле распространения вторичных кварцитов в северной Армении, которое насыщено дюмортьеритом. Судя по реликтовым текстурам, структурам и переходам во вмещающие породы, вторичные кварциты образованы по юрским порфиристам.

В минералогическом составе вторичных кварцитов, помимо кварца и дюмортьерита констатированы также (в порядке их уменьшения): андалузит, силлиманит (?), альбит, апатит и редкие чешуйки серицита.

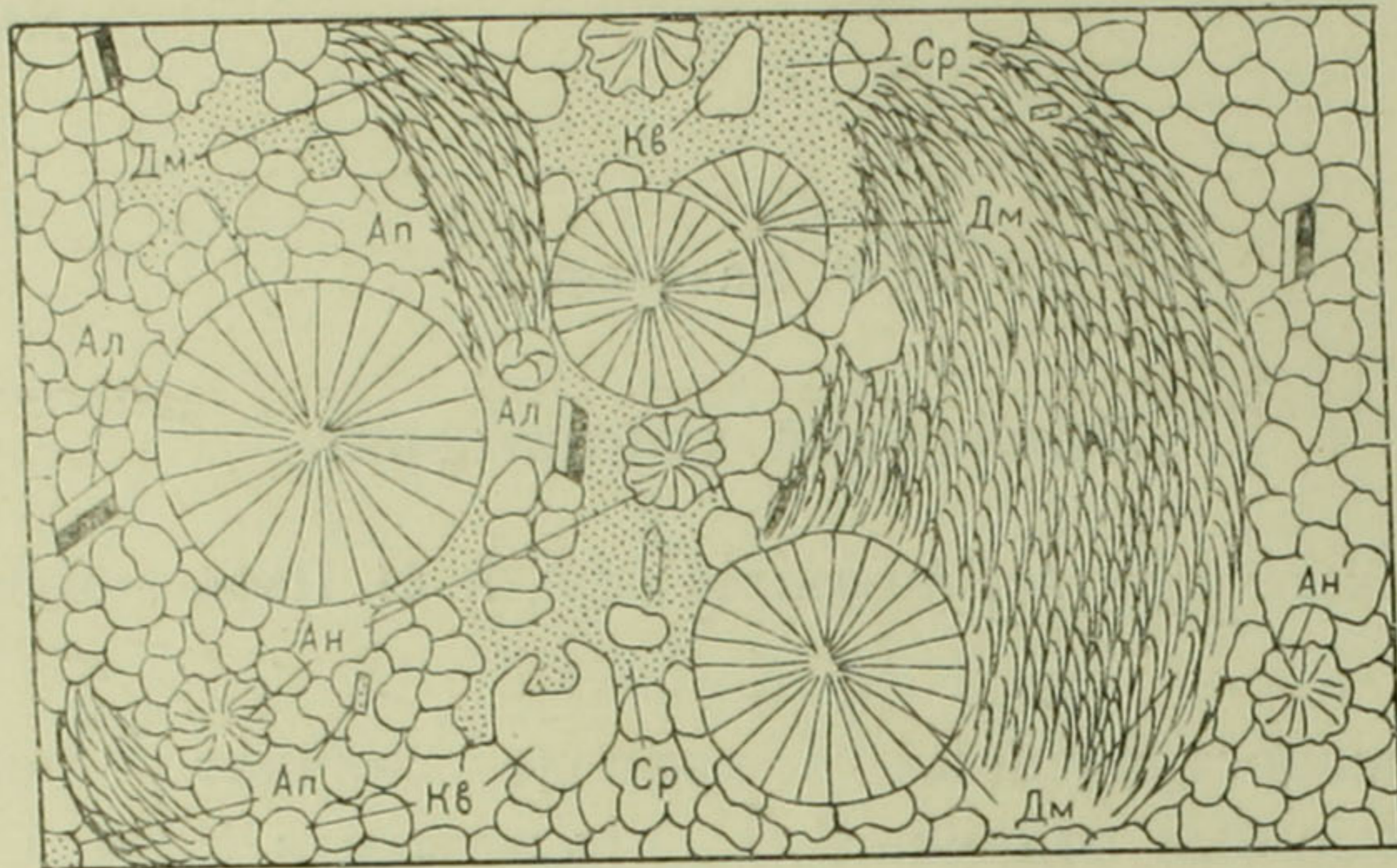
Содержание дюмортьерита во вторичных кварцитах доходит до 5—8, редко составляя 10% общего объема породы.

Макроскопически дюмортьерит хорошо выделяется благодаря ярко-синему цвету. Он в большинстве случаев представлен сфероидами, величиною до 2—2,5 мм в диаметре, образованиями, которые иногда легко отделяются от породы.

Микротвердость минерала (средние результаты 10 определений),

определенная на приборе ПМТ—3 дала абсолютную твердость 1071 кг/мм² и относительную $H = 7,14^*$.

Микроскопически сфероиды имеют радиально-лучистое строение („солнц“), иногда они бывают сложные, с несколькими центрами, встречаются также образования с волокнистым строением (фиг. 1),



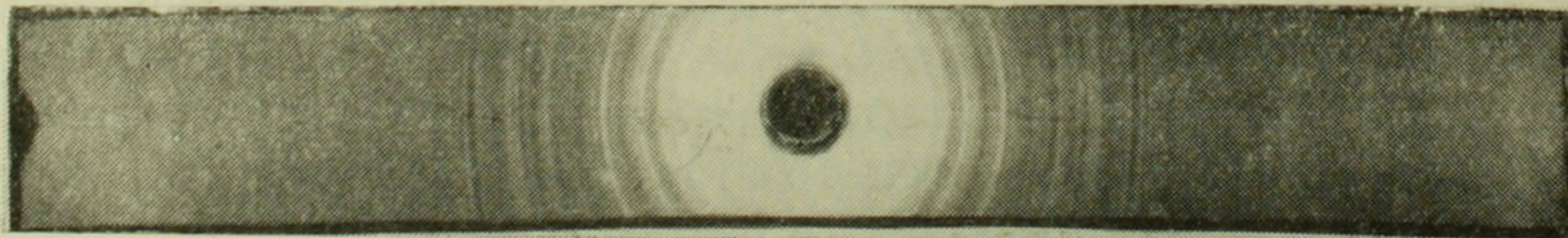
Дм — дюмортьерит, Ан — андалузит, Кв — кварц, Ср — серицит
Ап — апатит, Ал — альбит

Фиг. 1.

изредка минерал выступает столбчатыми кристалликами. Для сферoidalных образований характерна бесцветная окраска, а для волокнистых — кобальтово-голубой цвет с сильным плеохроизмом. Плеохроизм от кобальтово-голубого цвета до бесцветного (N_p — ярко кобальтово-голубой, $N_m = N_g$ — бледно-голубой до бесцветного). — $2v = 31^\circ$, $N_g = 1,705$, $N_p = 1,685$. $N_g - N_p = 0,020$. Рельеф сильный, интерференционные цвета низкие (как у кварца), удлинение отрицательное.

Помимо кристаллооптического исследования минерала, он подвергался также рентгеноструктурному изучению — методом Дебая**.

Исследование велось в камере РКД диаметром 57,3 мм на медном излучении с Ni фильтром при режиме трубки 30 kv 18 mA, эксп. 3 ч. Поправки вводились по особому снимку смеси образца с NaCl. Результаты рентгенограммы следующие (см. таблицу и фиг. 2)***.



Фиг. 2.

* Определения произведены Н. М. Чернышевым.

** Рентгеновское исследование дюмортьерита велось в рентгено-структурной лаборатории ИГН АН АрмССР Э. Х. Хуршудян.

*** Поскольку в литературе имеется всего лишь несколько рентгенограмм этого редкого минерала, здесь полностью приводятся цифровые значения лалварского дюмортьерита.

№ линий п/п	J	dα/n	№ линий п/п	J	dα/n	№№ линий п/п	J	dα/n
1	5	6,27	12	2	2,665	23	5	1,494
2	10	5,94	13	8	2,571	24	2	1,469
3	3	5,27	14	3	2,191	25	2	1,423
4	4	5,09	15	7	2,087	26	3	1,350
5	6	4,52	16	3	1,997	27	3	1,243
6	4	3,88	17	1	1,926	28	1	1,166
7	4	3,45	18	1	1,870	29	1	1,124
8	3	3,234	19	2	1,779	30	2	1,059
9	3	3,074	20	2	1,731	31	1	1,004
10	6	2,913	21	5	1,654	32	1	0,935
11	2	2,726	22	3	1,614	33	1	0,870
						34	1	0,853

Результаты рентгеноструктурного анализа исследуемого образца сравнивались с дебаеграммами образцов дюмортьерита из классических месторождений дюмортьерита Гумбольдт Ко в Неваде, Сан Диэго Ко в Калифорнии, Юма в Аризоне и района Кутной Горы в Чехословакии (3, 4). При сопоставлении отмечалась аналогия описываемого образца с вышеотмеченными.

Спектрически в лалварском дюмортьерите установлены*:

№№ п.п.	№№ образц.	> 10%	1—3%	0,1—0,3%	0,01—0,03%	0,001—0,003%
1	217	Si, Al	~B	Mg, Ca, Fe, Ti, Sb, K, Na	Mn, Zr, Nb, Sr, Ba, Li	V, Cr, Cu, Sn, Ge, Ga, Yt, Be
2	320	Si, Al	Fe, B	Mg, Ca, Ti, K, Na	Mn, Zr, Nb, Sr, Ba	Ni, V, Cr, Cu, Ga, Yt, Be
3	501	Si, Al	Fe, B	Mg, Ca, Ti, K, Na	Mn, Zr, Nb, Sr, Ba, Li	Ni, V, Cr, Cu, Ge, Ga, Yt, Be

Ниже приводятся анализы химических составов дюмортьеритов из разных месторождений мира и лалварского. Как видно из таблицы, все они имеют тождественный химизм, не отличаются друг от друга и хорошо укладываются в эмпирическую формулу дюмортьерита — $8\text{Al}_2\text{O}_3 \cdot \text{V}_2\text{O}_5 \cdot \text{H}_2\text{O} \cdot 6\text{SiO}_2$ (5).

Совокупность детальных и разносторонних исследований приводит к заключению о принадлежности описываемого минерала к группе дюмортьерита. Он химически и физически несколько не отличается от известных в литературе дюмортьеритов. Замечаются только несколько повышенные цифры по световым волнам (6).

* Анализы выполнены в спектральной лаборатории ИГН АН АрмССР, аналитиками Г. М. Мкртчяном и М. Я. Мартиросяном.

Химические составы дюмортьеритов из разных месторождений:

Компоненты	1	2	3	4	5	6	7	8
SiO ₂	30,11	30,28	28,81	28,68	29,86	30,34	31,24	28,51
TiO ₂	0,28	0,08	0,20	1,45	—	0,59	—	0,95
Al ₂ O ₃	62,01	60,30	63,46	63,31	63,56	61,24	61,26	59,75
Fe ₂ O ₃	0,52	1,49	0,65	0,23	0,23	0,71	0,10	2,48
FeO	следы	0,71	—	—	—	0,29	—	—
MnO	следы	0,03	—	—	—	—	—	—
MgO	0,05	0,63	0,22	—	—	0,18	—	—
CaO	0,22	0,91	—	—	—	0,36	—	0,68
Na ₂ O	0,20	—	—	—	—	0,18	—	—
K ₂ O	0,35	—	—	—	—	0,05	—	—
B ₂ O ₃	5,41	5,18	5,12	5,37	5,26	5,00	6,14	5,54
+H ₂ O	1,35	1,27	1,38	1,52	1,41	1,29	2,07	2,12
Сумма	100,50	100,88	99,84	100,56	100,32	100,23	100,81	100,03
Место-нахождение	г. Лалвар (Арм. ССР)	Кутна Гора Куклик	Кутна Гора Ми-сковиче	Калифор-ния	Аризона	Мада-гаскар	около Нью-Йорка	Скама-ния (США)
Автор	Э. Г. Малхасян	И. Ло-серт	Ф. Фиала	В. Шал-лер	В. Форд	М. Раулд	М. Форд	В. Шал-лер
Анали-тик	А. А. Петросян ИГН АН АрмССР	—	З. Па-цаль	Среднее из 2 определ.	Среднее из 3-х анализов	—	—	—

Генезис дюмортьерита, обнаруженного только в одном локализованном участке, по-видимому, следует объяснить более поздним проникновением из магмы борной кислоты, которая в условиях давления и медленного охлаждения частично преобразовала силлиманит в дюмортьерит. Близкий по своему происхождению случай описывается также Шаллером (7) для калифорнийского месторождения дюмортьерита. Предположение, что первоисточник бора для образования дюмортьерита мог находиться в вмещающих породах, отпадает, так как последние представлены вулканогенными образованиями и даже спектроскопически в них бор не отмечен. Не исключается возможность, что привнос бора из магмы связан с захватом бора из боковых пород осадочного происхождения из глубоких горизонтов и переносом его магматическим расплавом гранитоидного состава.

Помимо теоретического значения, вторичные кварциты восточного склона г. Лалвар, обогащенные дюмортьеритом, могут стать предметом специального исследования в качестве минерального сырья на огнеупоры. Произведенный химический анализ* описываемых пород дал следующие результаты — SiO₂—96,25%, Al₂O₃—1,4%, CaO—0,83%. Такие образования вполне удовлетворяют требованиям, предъявляемым к качеству минерального сырья для огнеупоров в области черной металлургии.

Институт геологических наук
Академии наук Армянской ССР

* Анализ произведен в НИХИ СНХ АрмССР, аналитик Е. А. Ерзинкян.

Լավարի գյուժորտերիտը

Հողվածուժ նկարագրվում է Լավար սարուժ հայտնաբերված գյուժորտերիտի մի-
ներալոգիական կազմը և նրա ծագումը:

Գյուժորտերիտը լինելով աշխարհում տարածված հազվագյուտ միներալներից մեկը,
լրիվ միներալոգիական բնութագրման ենթարկվել է քիչ, հատկապես քիչ է եղել նրա
ռենտգենոլոգիական ուսումնասիրությունները: Իրեն օպտիկական, քիմիական, ռենտգե-
նոլոգիական և այլ ֆիզիկական հատկութուններով Լավարի գյուժորտերիտը համարյա
չի տարբերվում աշխարհում հայտնի գյուժորտերիտներից, բացի երկրեկման ուժից:

Ծագմամբ գյուժորտերիտը հիմնականում սլարտական է մագմայից բորի ավելի ուշ
ներթափանցմանը շրջապատող ապառների մեջ, որտեղ ճնշման և դանդաղ սառեցման
հետևանքով սխիմանիտը վերափոխվել է գյուժորտերիտի: Այն ենթադրությունը, որ
բորի սկզբնաղբյուրը կարող էր հանդիսանալ շրջաօթալի ապառները չի հաստատվում,
քանի որ նրանք ներկայացված են հրաբխածին ապառներով և նույնիսկ սպեկտրոսկոպիկ
ճանապարհով նրանցում բոլորովին բոր չի հայտնաբերված:

Բացի տեսական նշանակությունից, գյուժորտերիտով հարուստ կվարցիտները կարող
են դառնալ հատուկ ուսումնասիրության առարկա հրակայուն հումք ստանալու համար:

ЛИТЕРАТУРА — Գ Ր Ա Կ Ա Ն Ո Ւ Թ Յ Ո Ւ Ն

¹ В. Г. Грушевой и К. Н. Озеров, „Разведка недр“, № 16, 1935; ² Г. А. Ка-
зарян и Э. Г. Малхасян, Зап. Арм. отд. ВМО, № 1, 1959; ³ Ф. Фиаля, Sbornik
Narodniho Musea v Praze, vol. X, B. № 2, Praha, 1954; ⁴ И. Лосерт, Rozpravy Ge-
skoslovenske Akademie ved, Rocnik 66, sesit 1, Praha, 1956; ⁵ Д. С. Сердюченко,
Изв. АН СССР, сер. геол., № 2, 1958. ⁶ А. Н. Винчелл, Оптическая минералогия
ИЛ, 1949. ⁷ В. Т. Шаллер, Ueber Dumortierit. Zeitschr. f. Krist., Bd. 41, 1906.