

ATTI
DELLA
REALE ACCADEMIA DEI LINCEI

ANNO CCCVIII.

1911

SERIE QUINTA

RENDICONTI

Classe di scienze fisiche, matematiche e naturali.

VOLUME XX.

2° SEMESTRE.



ROMA

TIPOGRAFIA DELLA R. ACCADEMIA DEI LINCEI

PROPRIETÀ DEL CAV. V. SALVIUCCI

1911

Cristallografia. — *Sulla Fichtelite di Kolbermoor e Wunsiedel in Baviera.* Nota di ARISTIDE ROSATI, presentata dal Socio G. STRUEVER.

Sulla Fichtelite di Kolbermoor e Wunsiedel in Baviera ho già pubblicato una comunicazione preliminare nei *Rend. Acc. Lincei*, 1910, 2° sem. Nella presente Nota svolgerò più estesamente lo stesso argomento, ringraziando di nuovo l'illustre prof. Groth per avermi dato il materiale di studio ed il permesso di eseguire le ricerche nell'Istituto di Mineralogia dell'Università di Monaco in Baviera.

Com'è noto la Fichtelite è un idrocarburo di composizione $C_{18}H_{32}$, fusibile a 46° , che si trova in forma di cristalli tabulari dal contorno esagonale, lamelle cristalline o sottili croste ed efflorescenze sulle fenditure di conifere bituminose, cristallizza nel sistema monoclinico ed è emimorfa nella direzione dell'ortodiagonale.

Le prime ricerche cristallografiche sulla Fichtelite si debbono al Clark ⁽¹⁾, che misurò alcuni cristalli prodotti da ripetute cristallizzazioni delle masse cristalline di Redwitz in Baviera. Egli trovò che questi cristalli erano monoclini con abito tabulare, allungati secondo l'asse *b* ed avevano uno sviluppo emimorfo. Osservò le seguenti forme: $\{001\}$, $\{100\}$, $\{110\}$, $\{\bar{1}01\}$, $\{\bar{1}11\}$. La forma $\{110\}$ si presentava solo con le facce della parte sinistra, la forma $\{\bar{1}11\}$ solo con quelle della parte destra; da ciò lo sviluppo emimorfo. Come risulta dal quadro comparativo, gli angoli riportati dal Clark nel primo lavoro non corrispondono esattamente a quelli riportati nel secondo lavoro.

Groth nel suo noto prospetto riporta per la Fichtelite le seguenti costanti: $a : b : c = 1,415 : 1 : 1,734$ — $\beta = 53^\circ$ ca.

Schuster ⁽²⁾ studiò i cristalli naturali di Elsflath e Grossenmeer nell'Oldenburg, e in essi riconobbe il sistema monoclinico con le forme: $\{001\}$, $\{100\}$, $\{110\}$; ma non potè osservare lo sviluppo emimorfo.

Böck ⁽³⁾ riferisce alcune misure di cristalli di Fichtelite avuti sciogliendo in ligroina le masse cristalline di Redwitz. Egli osservò le seguenti forme: $\{100\}$, $\{001\}$, $\{110\}$, $\{\bar{1}01\}$, $\{\bar{1}11\}$ e riconobbe l'emimorfia nella direzione dell'ortodiagonale, giacchè la forma $\{\bar{1}11\}$ solo ad un'estremità di quest'asse era sviluppata.

Infine recentemente Rosicky ⁽⁴⁾ pubblicò un esteso ed importante lavoro sulla Fichtelite di Borkovic in Boemia. Egli fece molte ricerche su cristalli

⁽¹⁾ *Annalen der Chemie und Pharmacie*, 1857, 103, 236-248; 1861, 119, 226-228.

⁽²⁾ Tschermak's min. u. petr. Mittheil., 1886, 7, 88.

⁽³⁾ Földtani Közlöny, 1904, 34.

⁽⁴⁾ Groth's Zeitschr., 1908, 44, 332.

naturali ed artificiali e trovò le forme seguenti: $\{001\}$, $\{100\}$, $\{110\}$, $\{\bar{1}01\}$, $\{101\}$, $\{\bar{2}01\}$, $\{\bar{3}04\}$, $\{0\bar{1}1\}$, $\{\bar{1}11\}$, $\{1\bar{1}4\}$. Confermò l'emimorfia sia facendo rilevare una diversa terminazione dell'asse b , sia con le figure di corrosione su (001) dei cristalli artificiali, e studiò le proprietà ottiche della Fichtelite dimostrando che è otticamente negativa con piano degli assi ottici parallelo a (010) e angolo degli assi ottici: $2V_{Na} = 92^\circ 40'$.

Sulla Fichtelite di Kolbermoor e di Wunsiedel, della quale ora ci occuperemo, non è noto nessuno studio cristallografico.

I. *Cristalli naturali di Kolbermoor.* — Sono cristalli incolori e ordinariamente allungati secondo b , misurando in media 6 mm. di lunghezza, 3 mm. di larghezza, e 2 mm. di spessore; più di rado si presentano in forme tabulari secondo (001) dello spessore di mezzo millimetro. Alle due estremità dell'asse b per lo più manca ogni terminazione. Nei 13 cristalli studiati si notarono le seguenti forme:

$$\{100\}, \{001\}, \{101\}, \{\bar{1}03\}, \{110\}, \{1\bar{1}0\}$$

di cui $\{\bar{1}03\}$ è nuova. Le faccie più sviluppate sono quelle della forma $\{100\}$ e $\{001\}$, che compaiono in tutti i cristalli. Le facce delle forme $\{101\}$ e $\{\bar{1}03\}$, presenti nella maggior parte dei cristalli, sono ristrettissime, listiformi. Le facce degli emiprismi $\{110\}$ e $\{1\bar{1}0\}$ sono anch'esse molto ridotte e si trovano solo in pochi cristalli. Sebbene non manchino facce deformate e incurvate in generale al goniometro si hanno buoni segnali. Le combinazioni sono:

- I. $\{100\}, \{001\}, \{110\}, \{1\bar{1}0\}$
- II. $\{100\}, \{001\}, \{110\}, \{1\bar{1}0\}, \{101\}$
- III. $\{100\}, \{001\}, \{110\}, \{1\bar{1}0\}, \{\bar{1}03\}$
- IV. $\{100\}, \{001\}, \{110\}, \{1\bar{1}0\}, \{\bar{1}03\}, \{101\}$

$$a:b:c = 1,4249:1:1,7165 \quad \beta = 52^\circ 56'$$

Spigoli misurati	ANGOLI OSSERVATI			Angoli calcolati
	N.	Limiti	Medie	
(100):(001)	31	$52^\circ 43' - 53^\circ 4'$	$52^\circ 56'$	*
:(110)	5	$48^\circ 21' - 48^\circ 57'$	$48^\circ 40'$	*
:($\bar{1}03$)*	8	$75^\circ 43' - 75^\circ 55'$	$75^\circ 51'$	*
:(101)	4	$22^\circ 56' - 23^\circ 2'$	$22^\circ 59'$	$23^\circ 49'$
(001):(101)	11	$29^\circ 51' - 30^\circ 7'$	$30^\circ 0'$	$29^\circ 7'$
:($\bar{1}03$)*	3	$22^\circ 50' - 22^\circ 54'$	$22^\circ 53'$	$22^\circ 55'$
:(110)	5	$66^\circ 28' - 66^\circ 45'$	$66^\circ 39'$	$66^\circ 32' \frac{1}{2}$
(110):($\bar{1}03$)*	1	—	$80^\circ 58'$	$80^\circ 42' \frac{1}{2}$
(101):($\bar{1}03$)*	5	$126^\circ 58' - 127^\circ 5'$	$127^\circ 2'$	$127^\circ 58'$

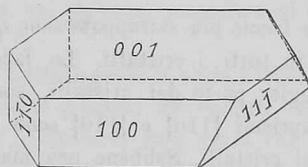
* Forma nuova.

II. *Cristalli ottenuti sciogliendo in alcool le masse cristalline di Kolbermoor.* — Sono piccoli cristalli brillanti, leggermente colorati in giallognolo, allungati secondo *b*, che in media misurano 2-3 mm. di lunghezza, 1-2 mm. di larghezza, 1-2 mm. di spessore. Le forme osservate nei 7 cristalli studiati sono:

$$\{100\}, \{001\}, \{\bar{1}01\}, \{\bar{1}11\}, \{110\}, \{1\bar{1}0\}.$$

Le forme $\{100\}$ e $\{001\}$ sono presenti in tutti i cristalli, e le loro facce sono sempre predominanti. Le forme $\{\bar{1}11\}$, $\{\bar{1}01\}$, $\{110\}$, $\{1\bar{1}0\}$ hanno invece facce più o meno ridotte e si trovano solo in alcuni cristalli. Essendo la superficie delle facce molto splendente ed omogenea, si hanno quasi sempre buoni riflessi. Le combinazioni sono:

- I. $\{100\}, \{001\}, \{110\}, \{1\bar{1}0\}$
- II. $\{100\}, \{001\}, \{\bar{1}11\}, \{1\bar{1}0\}$
- III. $\{100\}, \{001\}, \{110\}, \{1\bar{1}0\}, \{\bar{1}01\}$ (v. fig.).



Nella combinazione del tipo II è distintissima l'emimorfia per la presenza di $\{\bar{1}11\}$ ad un'estremità dell'asse *b* e di $\{1\bar{1}0\}$ all'altra estremità.

$$a:b:c = 1,4285:1:1,7488 - \beta = 53^{\circ} 3'$$

Spigoli misurati	ANGOLI OSSERVATI			Angoli calcolati
	N.	Limiti	Medie	
(100):(001)	21	52° 52' - 53° 30'	53° 3'	*
:(110)	15	48 34 - 49 8	48 47	*
(001):($\bar{1}01$)	6	74 45 - 74 56	74 53 $\frac{1}{2}$	*
:($\bar{1}11$)	5	81 6 - 81 23	81 14	81 $\frac{0}{12}$ '
:(110)	2	66 18 - 66 30	66 24	66 40
($\bar{1}00$):($\bar{1}01$)	6	51 56 - 52 6	52 3 $\frac{1}{2}$	52 3 $\frac{1}{2}$
:($\bar{1}11$)	7	69 5 - 69 9	69 8	68 50 $\frac{1}{2}$
($\bar{1}01$):($\bar{1}11$)	2	54 9 - 54 37	54 23	54 3
($\bar{1}11$):(11 $\bar{1}$)	2	71 18 - 71 20	71 19	71 54
(1 $\bar{1}0$):(1 $\bar{1}0$)	15	82 5 - 82 55	82 26	82 26

III. *Cristalli ottenuti sciogliendo in benzolo le masse cristalline di Wunsiedel.* — Sono grandi cristalli incolori, per lo più tabulari secondo

(001), di dimensioni variabili, ordinariamente comprese nei seguenti limiti: lunghezza 8-14 mm., larghezza 4-9 mm., spessore 1-3 mm. Ho studiato 9 cristalli osservando le seguenti forme:

$$\{100\}, \{001\}, \{\bar{1}11\}, \{110\}, \{1\bar{1}0\}.$$

La forma $\{001\}$, secondo cui i cristalli sono appiattiti è sviluppatissima e costante. Le facce della forma $\{100\}$, presente nella maggior parte dei cristalli sono listiformi. Sono molto ridotte anche le facce delle forme $\{110\}$, $\{1\bar{1}0\}$ e $\{\bar{1}11\}$, che si trovano solo in pochi cristalli. Essendo spesso le facce corrose ed incurvate al goniometro non si hanno buoni riflessi. Le combinazioni sono:

- I. $\{100\}, \{001\}, \{110\}, \{1\bar{1}0\}$
- II. $\{100\}, \{001\}, \{110\}, \{1\bar{1}0\}, \{\bar{1}11\}$

Nella combinazione del II tipo è chiaramente visibile l'emimorfia per aversi ad un'estremità dell'asse b $\{110\}, \{\bar{1}11\}$ ed all'altra $\{1\bar{1}0\}$.

$$a:b:c = 1,4376:1:1,7596 \quad \beta = 53^{\circ} 6'$$

Spigoli misurati	ANGOLI OSSERVATI			Angoli calcolati
	N.	Limiti	Medie	
(001):($\bar{1}11$)	10	81° 9' - 81° 59'	81° 12'	*
($\bar{1}11$):(11 $\bar{1}$)	3	71 20 - 71 52	71 33	*
(100):(001)	7	52 37 - 53 26	53 6	*
:(11 $\bar{1}$)	2	68 34 - 69 14	68 54	68 54 $\frac{1}{2}$
:(110)	5	48 46 - 49 12	49 1	48 59
(001):(110)	8	66 30 - 67 9	66 41	66 48
(1 $\bar{1}0$):($\bar{1}\bar{1}0$)	2	81 41 - 82 21	82 1	82 2
($\bar{1}10$):(11 $\bar{1}$)	1	—	67 58	67 57

Le proprietà ottiche furono studiate in un grande cristallo tabulare secondo (001) ottenuto dal benzolo: tutte le osservazioni furono fatte alla luce gialla del sodio. Sulla faccia (001) a luce polarizzata convergente è visibile una figura d'interferenza biassica con piano degli assi ottici parallelo a (010); la bisettrice, che esce su (001) tra il centro del campo di visione e lo spigolo acuto $[001:\bar{1}00]$, è compresa nell'angolo β ottuso. L'angolo apparente degli assi ottici nell'acqua misurato su (001) è di 123°. L'inclinazione della bisettrice ottusa rispetto alla normale a (001), misurata su (001) col l'apparecchio per la determinazione degli assi ottici, nell'acqua è uguale a 13° circa.

Le figure di corrosione ottenute con benzolo sulla faccia (001) del grande cristallo, che servì per la determinazione delle proprietà ottiche, escludono il piano di simmetria, e con ciò confermano quanto fu già osservato in alcuni cristalli riguardo alla distribuzione delle facce nelle due estremità dell'asse *b*.

La Fichtelite presenta una sfaldatura alquanto perfetta secondo (001); sfalda anche secondo (100).

Le esperienze fatte per dimostrare la polarità elettrica dell'asse *b*, sottoponendo i cristalli di Fichtelite sia a temperatura più elevata che a temperatura più bassa dell'ordinaria, non diedero alcun risultato attendibile.

Quadro comparativo delle costanti cristallografiche stabilite dai diversi autori.

	β	<i>a:b:c</i>	
Groth	53° 0'	1,4150:1:1,7340	
Böckh	53 3	1,4280:1:1,7550	
Rosický	53 2½	1,4330:1:1,7563	
Rosati	Kolbermoor - Crist. natur. . .	52 56	1,4249:1:1,7165
	Kolbermoor - Crist. artif. . .	53 3	1,4285:1:1,7488
	Wunsiedel - Crist. artif. . .	53 6	1,4376:1:1,7596

Quadro comparativo degli angoli osservati dai diversi autori.

Spigoli misurati	CLARK		SCHUSTER	BÖCKH	ROSICKÝ		ROSAZI		
	1857	1861			Crist. natur.	Crist. artif.	Kolbermoor	Kolbermoor	Wunsiedel
							Crist. natur.	Crist. artif.	Crist. artif.
(100):(110)	—	49° 30'	—	48° 58'	—	—	48° 40'	48° 47'	49° 1'
:(111)	—	—	—	68 51	—	—	—	69 8	68 54
:(103)	—	—	—	—	—	—	75 51	—	—
:(101)	—	—	—	—	—	—	22 59	—	—
(100):(101)	52° 0'	54 10	—	—	—	—	—	52 3 ½	—
(001):(100)	53 0	52 15	52° 30'	53 3	53° 0'	—	52 56	52 3	53 6
:(110)	—	67 34	—	66 40	66 45	66° 50'	66 39	66 24	66 41
:(101)	75 0	75 35	74 0	75 1	74 54	74 50	—	74 53 ½	—
:(101)	—	—	—	—	29 18	—	30 0	—	—
:(201)	—	—	—	—	103 0	103 11	—	—	—
:(304)	—	—	—	—	25 0	—	—	—	—
:(011)	—	—	—	—	54 0	—	—	—	—
:(111)	—	81 21	—	81 19	81 9	81 11	—	81 14	81 12
:(114)	—	—	—	—	19 40	—	—	—	—
:(103)	—	—	—	—	—	—	—	—	—
(110):(110)	83 0	81 0	82 0	—	82 5	82 12	22 53	82 26	82 1
:(103)	—	—	—	—	—	—	80 58	—	—
(110):(011)	—	—	—	—	33 7	—	—	—	—
(110):(111)	—	—	—	—	—	—	—	—	—
(110):(011)	—	—	—	—	67 10	—	—	—	67 58
(101):(103)	—	—	—	—	—	—	127 2	—	—
(101):(111)	—	54 20	—	—	54 12	54 8	—	54 23	—
:(110)	—	—	—	—	66 5	66 8	—	—	—
(111):(111)	—	71 20	—	71 44	—	71 44	—	71 19	71 33