ATTI

DELLA

REALE ACCADEMIA DEI LINCEI

ANNO CCCXIII.

1916

SERIE QUINTA

RENDICONTI

Classe di scienze fisiche, matematiche e naturali.

VOLUME XXV.

1° Semestre.

ROMA

TIPOGRAFIA DELLA R. ACCADEMIA DEI LINCEI

PROPRIETÀ DEL DOTT. PIO BEFANI

1916

coefficienti di temperatura minori dell'unità era stata del resto già osservata in un'altra reazione, non fotochimica (1).

Nel nostro caso dovrebbe esistere una lunghezza d'onda intermedia, fra le due zone sperimentate, la cui azione sarebbe indipendente dalla temperatura, dovendo passare il coefficiente di temperatura, con variazione continua, da un valore inferiore ad uno superiore all'unità.

Dal complesso di queste nostre esperienze viene confermato il fatto che nelle trasformazioni fototropiche, così di coloramento come di scoloramento, i coefficienti di temperatura aumentano col crescere della lunghezza d'onda della luce agente.

Il fatto che nel processo di coloramento del fulgide si trovino coefficienti maggiori che non nello scoloramento, benchè il primo sia prodotto dalle luci di minor lunghezza d'onda, non contraddice la nostra asserzione, trattandosi (come si è veduto altrove, dalla diversità del meccanismo) di due processi completamente indipendenti.

Mineralogia. — *Sulle costanti cristallografiche dell'epidoto e della clinozoisite fra* + 15° e + 400° (2). Nota di Fausta Balzac, presentata dal Socio E. Artini.

Lo studio delle variazioni, che presentano gli angoli dei cristalli quando vengono misurati a temperature differenti, offre un grande interesse, specialmente quando si prendano in esame composti appartenenti a serie isomorfe. Di indagini di questo genere se ne conoscono ancora poche: dopo le ricerche classiche e fondamentali del Mitscherlich, non se ne sono avute che alcune poche, isolate, dovute allo Schauf, all'Arzruni, ecc. Soltanto da pochi anni il Rinne ed i suoi allievi hanno incominciato ad occuparsi ampiamente della questione; ed anche il Geophysical Laboratory di Washington, per opera principalmente del Wright, si è messo su quella via.

Recentemente, io ho avuto occasione di eseguire alcune indagini sui minerali del gruppo epidoto; e mi parve utile di portare allo studio di questi minerali un maggior contributo, sottoponendo alcuni di essi all'azione prolungata di temperature crescenti. Quest'esame si presentava particolarmente interessante, costituendo i minerali in questione delle soluzioni solide, nelle quali le quantità variabili degli elementi sostituenti l'alluminio, che è l'elemento trivalente fondamentale, determinano già, com'è noto, importanti cambiamenti di alcune proprietà fisiche.

(1) Skrabal e Weberitsch, Berichte, *47*, 117; id. id., Monatshefte, *35*, 1157.

(2) Lavoro eseguito nell'Istituto di mineralogia della R. Università di Torino, diretto dal prof. Ferruccio Zambonini.

Basai le mie osservazioni sopra alcuni cristalli di epidoto della Knappenwand e di clinozoisite della Goslerwand che mi furono cortesemente affidati dal prof. Zambonini, al quale rinnovo qui i miei ringraziamenti. Avrei voluto estendere lo stesso esame alla piemontite, silicato anche meno studiato, ma ciò non mi fu possibile, non avendo potuto disporre di cristalli rispondenti a tutti i requisiti richiesti per tal genere di ricerche.

Di epidoto misurai un cristallo bellissimo, sul quale ho potuto facilmente osservare le variazioni subìte da tre angoli indipendenti dalla simmetria cristallina. e, precisamente, da $001 \frown 100$, $001 \frown \bar{1}11$ e $11\bar{1} \frown \bar{1}11$.

Per la clinozoisite, non avendo un cristallo egualmente ben sviluppato, nè limitato da faccie tutte piane e lucenti, mi sono servita di tre cristallini, ben trasparenti e quasi incolori, in ognuno dei quali ho potuto osservare le variazioni subìte da un determinato angolo. Complessivamente, i tre angoli misurati sono gli stessi considerati nell'epidoto.

Questi cristalli, che ho misurato prima, nelle condizioni normali, ho portato, poi, dalla temperatura ordinaria (15°) successivamente a quelle di 100°, 200°, 300° e 400° mediante un fornelletto elettrico a filo di nicrom, applicato ad un goniometro Fuess n. 2, mentre per la misura delle temperature adoperai la solita pinza di Le Chatelier ed un galvanometro di Siemens.

Trattandosi di sostanze cattive conduttrici del calore, perchè assumessero realmente la temperatura indicata della pinza, le mantenni alle quattro suindicate temperature per circa mezz'ora almeno.

Che in realtà la temperatura data dal fornelletto non sia molto rapidamente assunta dal cristallo in esso contenuto, ho potuto verificare col diverso comportamento che gli angoli di un individuo, per primo esaminato, presentarono se soggetti ad un rapido o ad un lento elevarsi della temperatura stessa.

Nelle identiche condizioni ho dunque ripetuto per ogni cristallo, alle cinque temperature, le misure dei rispettivi angoli.

I valori ottenuti ho esposto negli specchietti che seguono, e in base a questi, come si vede, ho potuto determinare le variazioni che subiscono le costanti, al crescere della temperatura cui sono soggetti i cristalli studiati.

Epidoto

Temperature	001 ⌒ 100	001 ⌒ $\bar{1}11$	$11\bar{1}$ ⌒ $\bar{1}11$
15°	64° 35′	75° 12′	70° 27′
100°	64° 32′	75° 13′ 30″	70° 26′ 30″
200°	64° 30′	75° 14′ 30″	70° 26′
300°	64° 29′	75° 15′ 30″	70° 25′ 30″
400°	64° 27′ 30″	75° 17′	70° 25′

Temperature	a	b	c	β
15°	1.5796 :	1 :	1.80875	115° 25′
100°	1.5793 :	1 :	1.8047	115° 28′
200°	1.57915 :	1 :	1.80485	115° 30′
300°	1.5789 :	1 :	1.8027	115° 31′
400°	1.5787 :	1 :	1.8020	115° 32′ 30″

Clinozoisite

Temperature	001 ⌒ 100	001 ⌒ $\bar{1}11$	$11\bar{1}$ ⌒ $\bar{1}11$
15°	64° 30′	75° 20′ 30″	70° 14′ 30″
100°	64° 26′ 30″	75° 24′	70° 17′
200°	64° 23′	75° 28′ 30″	70° 18′
300°	64° 21′ 30″	75° 33′ 30″	70° 19′
400°	64° 20′ 30″	75° 35′	70° 20′ 30″

Temperature	a	b	c	β
15°	1.5831 :	1 :	1.8143	115° 30′
100°	1.58025 :	1 :	1.81455	115° 33′ 30″
200°	1.5778 :	1 :	1.8162	115° 37′
300°	1.5752 :	1 :	1.8191	115° 38′ 30″
400°	1.5737 :	1 :	1.8192	115° 39′ 30″

Come facilmente si può osservare dalle tavole riferite e dalle curve annesse (vedi fig. 1), relative ai tre angoli considerati per l'epidoto e la clinozoisite, le variazioni che subiscono gli angoli misurati con l'aumentare della temperatura sono regolarissime.

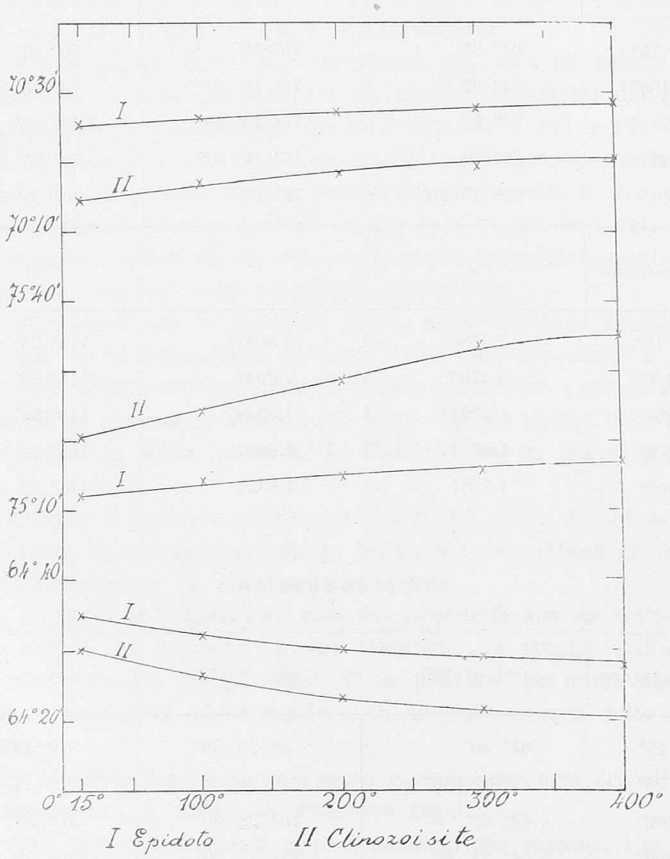

Fig. 1.

Queste deformazioni non sono permanenti, poichè in tutti quanti i cristalli ho osservato come i valori angolari risultino perfettamente eguali ai primitivi quando i cristalli tornino, dalla temperatura di 400°, a quella di 15°. Inoltre, ogni cristallo assoggettato a ripetuti riscaldamenti si comporta, in condizioni identiche, identicamente, qualora, naturalmente, la temperatura non superi i 400°.

I mutamenti dei singoli angoli, per quanto regolari, non avvengono, però, tutti nello stesso senso: e, precisamente, mentre nell'epidoto si nota,

nel passaggio da 15 a 400°, una sensibile, ma regolare diminuzione nei valori degli angoli 001 : 100 (64° 35° — 64° 27 30″) e $11\bar{1} : \bar{1}11$ (70° 27 — 70° 25′), e un aumento dell'angolo compreso tra la (001) e la ($\bar{1}11$), (75° 12′ — 75° 17′), nella clinozoisite la deformazione determinata dal calore porta ugualmente al diminuire di 001 : 100 (64° 30′ — 64° 20′ 30″), ma al crescere, invece, degli angoli 001 : $\bar{1}11$ (75° 20′ 30″ — 75° 35°) e $11\bar{1} : \bar{1}11$ (70° 14′ 30″ — 70° 20′ 30).

Per conseguenza, le costanti calcolate in base a questi valori, mentre vanno gradatamente decrescendo per l'epidoto, crescono e diminuiscono per la clinozoisite: e cioè il crescere di c è accompagnato dal decrescere di a.

Tali variazioni, come si può osservare dall'andamento delle curve, non sono però della stessa intensità, poichè, mentre il valore di β per l'epidoto, passando dai 15° ai 400° varia da 115° 25′ a 115° 32′ 30″ e, precisamente, aumenta di 0° 7′ 30″, quello di β per la clinozoisite varia, invece, da 115° 30′ a 115° 39′ 30″: subisce cioè un aumento di 0° 9′ 30″, superiore, come vedesi, di 2′ a quello dell'epidoto.

Inoltre, mentre a e c nell'epidoto, variando da 1.5796 a 1.5787 e da 1.80875 a 1.8020 diminuiscono, rispettivamente di 0.0009 e 0.00675, nella clinozoisite diminuisce da 15° a 400° il valore di a di 0.0094 (1.5831 — 1.5737), mentre cresce quello di c di 0.0049 (1.8143 — 1.8192).

Che realmente la clinozoisite subisca, col crescere della temperatura, le variazioni indicate dai mutamenti regolari delle costanti, resta provato dal fatto che le misure da me eseguite in un altro cristallo di clinozoisite per l'angolo $001 \frown 20\bar{1}$, alle temperature di 15°, 100° e 400°, sono, come dimostra lo specchietto che segue, assai prossime a quelle calcolate mediante le costanti che determinai in base ai valori degli angoli 001 : 100, 001 : $\bar{1}11$, $11\bar{1} : \bar{1}11$, misurati alle temperature stesse.

001 : $20\bar{1}$			
Temperatura	Misurati	Calcolati	Differenze
+ 15°	90° 21′ 30″	90° 21′ 54″	+ 0′ 24″
100°	90° 16′ 15″	90° 15′ 17″	— 0′ 58″
400°	90° 3′	90° 1′ 49″	— 1′ 11″

Complessivamente, dunque, le modificazioni prodotte dal calore nei valori angolari e, quindi, nelle costanti cristallografiche, sono maggiori per la clinozoisite che non per l'epidoto: è questa una nuova prova del diverso comportamento dei due minerali, dovuta al contenuto maggiore in ferro ferrico dell'epidoto.

Riconoscente, porgo qui i più vivi ringraziamenti al prof. F. Zambonini, per aver messo a mia disposizione gli apparecchi delicati, necessarî alle suesposte ricerche, e per aver seguìto lo sviluppo delle medesime col suo abituale solerte interessamento.