

ATTI  
DELLA  
REALE ACCADEMIA DEI LINCEI  
ANNO CCXCVI.

1899

SERIE QUINTA

RENDICONTI

Classe di scienze fisiche, matematiche e naturali.

VOLUME VIII.

1° SEMESTRE



ROMA  
TIPOGRAFIA DELLA R. ACCADEMIA DEI LINCEI

PROPRIETÀ DEL CAV. V. SALVIUCCI

1899

Al contrario l'acido allocinnamico, dà abbassamenti affatto normali, ciò che riesce tanto più convincente in quantochè esso fonde notevolmente più alto del solvente.

Concentrazioni	Abbassamento termometrico	Peso molecolare (K = 89,5) C <sub>9</sub> H <sub>8</sub> O <sub>2</sub> = 148
0,8230	0°,52	142
1,6513	1, 15	144
3,9973	2, 47	145

Resta quindi stabilito che all'acido cinnamico conviene la forma fuma-  
roide, ed all'acido allocinnamico deve attribuirsi la configurazione maleinoide.  
Come debba poi spiegarsi l'esistenza degli altri due isomeri acidi isocinna-  
mici; e se questi debbano essere ritenuti assieme all'allocinnamico, come  
forme polimorfe di un solo composto, potrà essere determinato solo da ulte-  
riori ricerche.

Accenneremo per ultimo che le determinazioni cristallografiche, eseguite  
da Fock (1) sull'acido fenilpropionico, sono troppo incomplete, per poterne  
dedurre relazioni con quelle già accennate degli acidi cinnamici.

Per completare queste ricerche, le quali possono portare un contributo,  
non solo alla conoscenza delle soluzioni solide, ma anche a quelle della ste-  
reochimica dei composti etilenici, abbiamo in corso altre esperienze. Di queste  
e di quelle dirette a studiare altre specie di analogie di struttura, speriamo  
di poter presto comunicare i risultati.

**Chimica.** — *Sulla scissione dell'acido isosantonoso inattivo  
nei suoi antipodi.* Nota di A. ANDREOCCI e P. ALESSANDRELLO,  
presentata dal Socio CANNIZZARO.

Questa Nota sarà pubblicata nel prossimo fascicolo.

**Cristallografia.** — *Per l'anortite del Vesuvio.* Nota II di  
C. VIOLA, presentata dal Socio BLASERNA.

Il cristallo di anortite, del quale ho determinato le costanti ottiche col  
riflettometro totale di precisione del prof. Abbe di Iena appartenente al R.  
Istituto Fisico di Roma, è quello che mi fu donato dal prof. E. Scacchi, e  
che mi ha pure servito per determinare gli angoli fondamentali e le tre faccie  
vicinali *l'*, *m'*, *x'*, nuove per l'anortite, come riferii nella mia precedente Nota (2).

(1) Ber., XXIII. 148.

(2) Vedi Rendiconti, vol. VIII, I° sem. serie 5<sup>a</sup> fasc. 8°.

Per le osservazioni con l'apparecchio di Abbe mi servii dapprima della faccia naturale (00 $\bar{1}$ ) non perfettamente piana; ma indi feci levigare una sezione parallelamente a (00 $\bar{1}$ ), e con questo nuovo piano ripetendo le osservazioni, ebbi dei risultati sorprendenti.

Un asse ottico dell'anortite cade esattamente in questa faccia, cosicchè le due linee limiti si toccano in questo raggio. In tale caso speciale gli indici di rifrazione, e la posizione dell'altro asse ottico sono pienamente determinati con la sola sezione (001), senza nemmeno tenere conto dei piani di polarizzazione; tuttavia essi sono dati nella tabella qui annessa.

Per poter assicurare 2 ovvero 3 unità nella quinta decimale degli indici di rifrazione è necessario non solo di prestare molta cura nella correzione dell'istrumento, ma bensì anche di adottare nell'osservazione il metodo differenziale.

Dopo il bel lavoro di Pulfrich (<sup>1</sup>) poco rimane a dirsi intorno alla correzione dell'apparecchio.

Avendo dapprima situato il piano della mezza sfera perpendicolarmente al suo asse di rotazione, si porta quest'asse in coincidenza coll'asse di simmetria. A quest'uopo non disponendo di una molla sensibile, si attacca un segnale sullo specchietto, e con il cannocchiale abbassato e fisso si osserva lo spostamento dell'immagine girando la mezza sfera.

Rimane in terzo luogo di far incontrare l'asse di rotazione della mezza sfera dall'asse di rotazione del cannocchiale. Pulfrich dispone il cannocchiale orizzontalmente, e facendolo funzionare da tasto, capovolge il cannocchiale ora da l'una ora dall'altra parte, finchè il piccolo intervallo fra obbiettivo e sfera si mantiene costante. Ma per avere l'angolo limite vero della riflessione totale non fa bisogno nè di conoscere lo zero del cerchio verticale, nè di fare la testè accennata correzione, poichè di quanto il cerchio verticale darà di più stando p. e. il cannocchiale a destra, altrettanto darà di meno stando il cannocchiale a sinistra, e la media aritmetica delle due letture, essendo indipendente dal piccolo errore, sarà il vero angolo della riflessione totale. Lavorando col metodo differenziale, questa terza correzione diviene assolutamente superflua, anche misurando le differenze degli angoli col cannocchiale sempre da un solo lato.

La quarta correzione consiste in questo di alzare la mezza sfera, finchè il suo centro cada nell'asse di rotazione del cannocchiale. Come indizio si ha che il cannocchiale deve dare un angolo limite della riflessione totale fra aria e vetro della mezza sfera eguale a 31°, 56', 14'', corrispondente cioè all'indice di rifrazione del vetro

$$N_D = 1,89040.$$

(<sup>1</sup>) C. Pulfrich, *Ueber die Anwendbarkeit der Methode der Totalreflexion auf kleine und mangelhafte Krystallflächen*. Zeitsch. f. Kry. 1899. Bd. XXX, S. 568.

Nell'ultimo mio lavoro <sup>(1)</sup> discussi le ulteriori correzioni e i rispettivi errori, che ancora si possono o togliere dall'apparecchio, o calcolare ed eliminarli dalle osservazioni.

Ma anche dopo eseguite le correzioni suddette, l'apparecchio non si mantiene perfettamente costante, sia a causa delle variazioni di temperatura, sia per altre ragioni, p. e. se le viti di contrasto fossero state troppo in pressione.

Feci successivamente le seguenti misure su un disco di quarzo, che la casa Zeiss allegò all'apparecchio:

$\omega_D = 1,54489$	$\epsilon_D = 1,55404$	$(\epsilon - \omega)_D = 0,00915$
1,54523	1,55440	0,00917
1,54599	1,55516	0,00917

Secondo Mascart  $(\epsilon - \omega)_D = 0,00917$ .

Ciò dimostra che mentre l'errore in  $\omega$  ed  $\epsilon$  si mantenne sufficientemente grande, l'esattezza della birifrangenza misurata con la vite micrometrica rimase nella quinta decimale.

Convieni osservare che il cannocchiale del riflettometro di Abbe, prima costruzione, ha tre gomiti e tre prismi di vetro a riflessione totale; nel nuovo modello questo inconveniente è levato, e quindi si riesce ora con più facilità di correggere l'asse ottico del cannocchiale in guisa che incontri l'asse di rotazione del cannocchiale, e si riesce anche di mantenerlo per la durata delle osservazioni in posizione costante.

Se per l'esattezza dei risultati è richiesto che l'asse ottico del cannocchiale incontri il suo asse di rotazione, non è all'opposto detto che esso debba passare per il centro della mezza sfera, perchè se le altre sopra accennate condizioni sono esattamente soddisfatte, in ogni caso il raggio della riflessione totale, sia o no rifratto dalla mezza sfera, si mantiene sempre nel meridiano passante per l'asse di rotazione del cannocchiale, e la lettura sul cerchio verticale è il vero angolo limite.

Ma, ripeto, i piccoli errori, che possono rimanere nell'istrumento, non portano alcuna influenza nell'indice della doppia rifrazione, poichè l'incertezza di alcune unità nella quinta decimale, sta nel limite dell'errore di puntata, che è circa un minuto primo diviso pel numero che dà l'ingrandimento del cannocchiale.

Da queste considerazioni risulta che potremo determinare gli indici di rifrazione principali dell'anortite con un errore di alcune unità nella quinta decimale, adottando il metodo differenziale.

A quest'uopo mi servo come termine di confronto dell'indice  $\epsilon$  del quarzo, che è, secondo Mascart

$$\epsilon_D = 1,55338$$

(1) C. Viola, Zeitsch. für Krystall. 1898, Bd. 30, pag. 437.



e corrisponde nella mezza sfera per la luce D all'angolo limite della riflessione totale:

$$55^{\circ}15'25''.$$

Con l'intento di provare il riflettometro totale feci inoltre le seguenti misure su una lamina di gesso secondo il clivaggio (010) (nel quale cadono i due assi ottici), *gesso* delle Miniere di Romagna, che ebbi dall'egregio ing. Cavalletti:

$$\begin{aligned}\alpha_D &= 1,52038 \\ \beta_D &= 1,52246 & 2V_D &= 56^{\circ}30' \\ \gamma_D &= 1,52961\end{aligned}$$

e calcolato  $2V_D = 56^{\circ}55'50''$ . Mentre Dufet pel gesso di Montmartre riferisce:

$$\begin{aligned}\alpha_D &= 1,52046 \\ \beta_D &= 1,52260 & e \ 2V &= 58'50'' \text{ alla temperatura di } 19^{\circ}. \\ \gamma_D &= 1,52962\end{aligned}$$

Queste misure ottenni servendomi come paragone di un cristallo di quarzo; esse dimostrano che l'apparecchio è eccellente, e col metodo impiegato possono offrire dei risultati di piena fiducia.

Punto dunque il cannocchiale sulla linea limite del quarzo per due posizioni opposte di  $180^{\circ}$ . E senza spostare il cannocchiale, tolgo il dischetto di quarzo e vi sostituisco la lamina dell'anortite. Eseguisco le misure delle linee limiti per le posizioni di  $15^{\circ}$  in  $15^{\circ}$ , determinando con le prime differenze le posizioni dei massimi e minimi.

La tabella qui annessa dà le differenze lette sulla vite micrometrica fra la posizione della linea limite del quarzo e le linee limiti dell'anortite.

Passando la sezione del cristallo, che in questo caso è parallela alla faccia (001), per uno degli assi ottici, si ottengono un massimo nella curva esterna, che corrisponde all'indice  $\gamma$ , un minimo nella curva interna che corrisponde all'indice  $\alpha$  e finalmente là dove le due curve si tagliano, è determinato l'indice medio  $\beta$ .

Benchè in questo caso speciale non sia necessario di conoscere la posizione dei piani di polarizzazione, tuttavia la tabella dà anche le letture fatte sul Nicol applicato all'obbiettivo.

Per osservare distintamente la linea limite della riflessione totale, dopochè l'occhio vi si sia assuefatto, è indifferente di illuminare il cristallo da sotto ovvero da sopra, benchè Pulfrich consigli di non far uso dell'illuminazione tangenziale. Nel primo caso si richiede molta luce. Nel secondo caso la metà del campo è perfettamente oscura, e quindi la linea limite può riuscire molto

nitida, come dimostrò recentemente Leiss (1); ma essendo solo metà del campo illuminata, e quindi solo metà dei fili, è oltremodo difficile di portare il centro del rettifilo esattamente nella linea limite.

Si ottiene in quella vece maggiore precisione facendo cadere la luce in parte di sotto, e in parte tangenzialmente di sopra, e cioè nel modo seguente. Si dispone di sotto lo specchietto, e sul cristallo un pezzettino di carta bianca. La luce proveniente dallo specchietto attraversa il cristallo, illumina la carta, la quale per irradiazione, manda un fascio di luce da sopra e determina per conseguenza una linea limite (che si potrebbe chiamare negativa come quando l'illuminazione è solamente tangenziale) oltremodo distinta, con campo e fili illuminati.

Dalla tabella si ricavano gli angoli limiti seguenti:

$$\begin{array}{l} 55^{\circ}, 15', 25'' \\ 1 \quad 10 \quad 50 \end{array} \left. \vphantom{\begin{array}{l} 55^{\circ}, 15', 25'' \\ 1 \quad 10 \quad 50 \end{array}} \right\} = 56^{\circ}, 26', 15'' \text{ per l'indice } \alpha$$

$$\begin{array}{l} 55 \quad 15 \quad 25 \\ 1 \quad 37 \quad 25 \end{array} \left. \vphantom{\begin{array}{l} 55 \quad 15 \quad 25 \\ 1 \quad 37 \quad 25 \end{array}} \right\} = 56 \quad 52 \quad 50 \quad \text{ " } \quad \beta$$

$$\begin{array}{l} 55 \quad 15 \quad 25 \\ 1 \quad 54 \quad 33 \end{array} \left. \vphantom{\begin{array}{l} 55 \quad 15 \quad 25 \\ 1 \quad 54 \quad 33 \end{array}} \right\} = 57 \quad 09 \quad 58 \quad \text{ " } \quad \gamma$$

E per conseguenza si ha

$$\begin{array}{l} \alpha_D = 1,57524 \quad (\alpha_D = 1,5757 \text{ Fouqué } ^{(2)}) \quad (\alpha_D = 1,57556 \text{ C. Klein } ^{(3)}) \\ \beta_D = 1,58327 \quad (\beta_D = 1,5837 \text{ id. } ) \quad (\beta_D = 1,58348 \text{ id. } ) \\ \gamma_D = 1,58840 \quad (\gamma_D = 1,5884 \text{ id. } ) \quad (\gamma_D = 1,58849 \text{ id. } ). \end{array}$$

La formola

$$\text{sen } V_D = \sqrt{\frac{\frac{1}{\beta^2} - \frac{1}{\gamma^2}}{\frac{1}{\alpha^2} - \frac{1}{\gamma^2}}} \quad (\text{l'angolo } V \text{ misurato attorno la bisettrice } a)$$

ci dà

$$l \text{ sen } V_D = 9,7938091 \quad V_D = 38^{\circ}, 27', 50''$$

e quindi il seguente angolo degli assi ottici:

(1) C. Leiss. Die optischen Instrumente der Firma R. Fuess 1899.

(2) F. Fouqué, Bulletin de la Soc. franç. de Minéralogie, 1894, T. 17, p. 311.

(3) C. Klein, *Optisque Studien I*, K. pr. Akademie der Wiss. zu Berlin. Sitzungsberichte, XIX 1899, pag. 346.

$$2V_D = -76^\circ,56' = (2V_D = -76^\circ,30' \text{ C. Klein})$$

Cerchio orizzontale	Curva interna		Curva esterna	
	Vite micrometrica	Nicol	Vite micrometrica	Nicol
0° — 180°	1, 40, 10''	68	1, 30, 20''	158
13 $\frac{1}{4}$ — 193 $\frac{1}{4}$	$\beta$ 1 37 25	75	1 37 25	165
15 — 195	1 39 10	—	1 36 08	—
30 — 210	1 44 58	95	1 31 45	185
45 — 225	1 49 35	—	1 27 23	—
60 — 240	1 52 50	120	1 22 30	210
73 $\frac{1}{2}$ — 253 $\frac{1}{2}$	Zona [010]	—	—	—
75 — 255	1 54 18	135	1 17 35	225
85 — 265	$\gamma$ 1 54 33	138	—	228
90 — 270	1 54 10	—	1 13 40	—
105 — 285	1 54 23	—	1 11 20	—
115 — 295	$\alpha$ —	140	1 10 50	230
120 — 300	1 51 30	—	1 11 03	—
135 — 315	1 49 10	130	1 13 08	220
150 — 330	1 46 48	—	1 18 08	—
165 — 345	1 43 10	115	1 24 20	205

Con soddisfazione si apprende dall'ultimo lavoro di C. Klein (<sup>1</sup>), che le costanti ottiche dell'anortite determinate dai vari osservatori si avvicinano a coincidere perfettamente.

In ultimo vogliamo vedere con quale esattezza è riuscito determinato l'angolo degli assi ottici. A tal fine possiamo partire dalla forma più semplice di Michel Lévy:

$$\text{sen } V = \sqrt{\frac{\gamma - \beta}{\gamma - \alpha}} = \sqrt{\frac{B_1}{B_2}}$$

essendo  $B_1 = 0,00513$  e  $B_2 = 0,01316$ .

Differenziandola si ha

$$\delta V = \frac{B_2 \delta B_1 - B_1 \delta B_2}{B_2^2 \cdot \text{sen } 2V}$$

e chiamando con M l'errore medio di V e con

$$m = \delta B_1 = \delta B_2$$

(<sup>1</sup>) C. Klein, op. cit.

l'errore medio della doppia rifrazione, avremo, seguendo la solita e nota regola:

$$M = \pm \frac{\sqrt{B_1^2 + B_2^2}}{B_2^2 \sin 2V} \cdot m = \pm 83,7 \cdot m.$$

Per

$$m = \pm 0,00001 = \pm 2'',06$$

sarà

$$M = \pm 2',52''.$$

E poichè nel caso nostro possiamo attribuire alla doppia rifrazione un errore medio di 3 unità nella quinta decimale, avremo

$$M = \pm 7',6,$$

e quindi l'errore probabile =  $\pm 5',0$  per l'angolo  $V$  e per  $2V$  sarà l'errore probabile:

$$r = \pm 7',0.$$

Se l'errore della doppia rifrazione stesse nella quarta decimale di una unità, sarebbe  $M = \pm 30'$  circa, e se nella terza decimale, sarebbe  $M = \pm 5^\circ$  circa. Quivi sta il pregio di un apparecchio di precisione quale fu costruito dalla casa Zeiss di Jena; fino a pochi minuti di errore potremo stabilire l'orientazione dell'ellissoide di Fresnel, che dovrà avere la precedenza sulle determinazioni di altri osservatori, come si vedrà in un'altra Nota.

**Petrografia.** — *Studio petrografico su alcune rocce della Carnia.*  
Nota del dott. GIUSEPPE VIGO, presentata dal Socio STRÜVER.

Questa Nota sarà pubblicata nel prossimo fascicolo.

**Psicologia sperimentale.** — *Sul metodo di studiare i sentimenti semplici.* Nota del dott. F. KIESOW <sup>(1)</sup>, presentata dal Socio Mosso.

Se noi analizziamo la varietà dei nostri fenomeni psichici, perveniamo sempre a due specie di elementi psichici che non si possono ulteriormente scomporre in processi più semplici e che secondo la terminologia ormai generalmente in uso, almeno nella letteratura psicologica, designiamo col nome di sensazioni e di sentimenti. E perchè le sensazioni sono le parti fondamentali di quei composti psichici che noi diciamo rappresentazioni e riferiamo agli

(1) Assistente all'istituto fisiologico di Torino.