ATTI

DELLA

REALE ACCADEMIA DEI LINCEI

ANNO CCCVI.

1909

SERIE QUINTA

RENDICONTI

Classe di scienze fisiche, matematiche e naturali.

VOLUME XVIII.

1° Semestre.

ROMA

TIPOGRAFIA DELLA R. ACCADEMIA DEI LINCEI

PROPRIETÀ DEL CAV. V. SALVIUCCI

1909

La (4), per $\Delta =$ *costante*, definisce un sistema di linee lungo le quali la birifrangenza ha lo stesso valore. Ma la discussione di questa complicata equazione non è agevole.

Tutto quanto precede presuppone che siano realizzate le condizioni in cui son valide le formole del Volterra, da cui abbiamo preso le mosse; che perciò il taglio sia molto piccolo, e che le basi siano tenute piane e alla distanza di prima. È chiaro però che osservando la luce nel senso dell'asse z, come abbiamo ammesso, le forze che devono essere applicate sulle basi per tenerle piane, e alla distanza normale, non avranno grande influenza sugli effetti osservati, specialmente se l'anello si riduce, nel senso z, a una fetta di piccola altezza.

E in verità l'esperienza ha confermato tutti i particolari sopra previsti, senza che occorresse tenere l'anello tra due laminette di vetro, che ne rendessero assolutamente piane le basi e alla distanza primitiva.

Fisica. — *I fenomeni di doppia rifrazione accidentale prodotti dalle tensioni create in un corpo elastico dalle distorsioni di Volterra* [1]. Nota di G. C. Trabacchi, presentata dal Socio V. Volterra.

Per osservare i fenomeni di doppia rifrazione accidentale prodotti in un anello trasparente dalle distorsioni del Volterra, seguendo la via tracciata dalle notevoli deduzioni del Corbino, serve bene la gelatina, ma è necessario avere delle cure speciali nella preparazione dell'anello e nel modo di sperimentare. Due sono i requisiti a cui deve rispondere il mezzo adoperato: avere le proprietà elastiche ammesse dalla teoria ed una sufficiente trasparenza.

Ripetute esperienze mi hanno condotto ad operare nel modo seguente:

Prendo della gelatina in foglietti della migliore qualità e la immergo in acqua fredda contenente traccie di acido fenico: qui la gelatina si gonfia; dopo circa 10 minuti getto via tutto il liquido rimasto e metto la gelatina che si è rammollita in un recipiente di vetro tenuto a circa 60°, in un bagno d'acqua. Qui la gelatina si scioglie, e quando ciò è avvenuto, la filtro attraverso parecchi strati di garza in un imbuto riscaldato a vapore. Si ha così una gelatina che si rapprende rapidamente e soddisfa sufficientemente alle proprietà richieste: la sua trasparenza permette di leggere comodamente uno stampato bene illuminato anche attraverso uno spessore di cm. 5. Si noti che la presenza di un antisettico, come l'acido fenico, è necessaria, perchè i

[1] Lavoro eseguito nel R. Istituto Fisico di Roma.

processi di putrefazione, che si iniziano rapidamente nella gelatina, e che ne mutano completamente le proprietà, sono tra le cause principali degli insuccessi che si possono incontrare in queste esperienze.

Ottenuta la gelatina, preparo delle lastrine di vetro ben pulite e degli anelli di gomma di quelli che si trovano in commercio ad uso di guarnizioni per le condotte d'acqua e di gaz, avendo cura di scegliere quelli che hanno il foro interno perfettamente circolare e cilindrico. Posta su di una

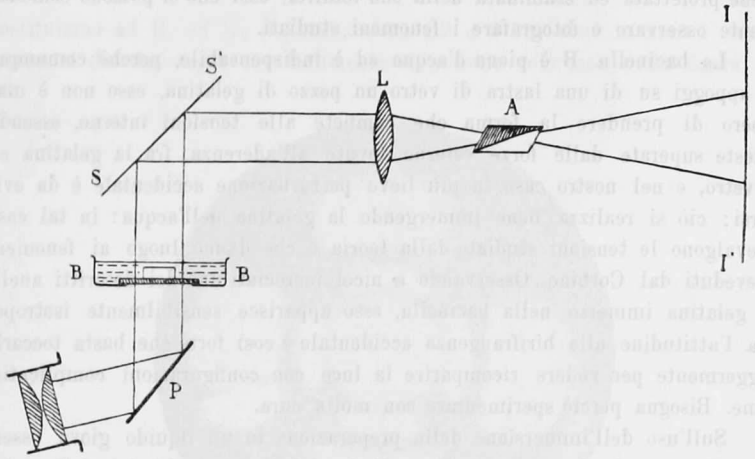

Fig. 1.

lastrina una di queste guarnizioni, il cui diametro interno è di cm. 5 e lo spessore di cm. 0,9, verso la gelatina liquida, curando di evitare la formazione di bolle d'aria fino a che abbia formato un lieve menisco al di sopra della gomma: qui, con una lastra di vetro che appoggio lentamente, cominciando da un lato, scaccio l'eccesso di gelatina: la seconda lastra viene anch'essa a contatto della gomma e quando la gelatina si è rappresa, essa ha sensibilmente la forma di un cilindro limitato da faccie piane. Una leggera trazione fa abbandonare alla gelatina le lastre di vetro.

Tolta la prima lastrina, con un buon foratappi guidato da una sagoma di ottone, pratico un foro centrale che risulta coassiale col cilindro esterno ed il cui diametro determina la ε delle formule del Corbino; quindi, separata la gelatina dalla gomma, passando tra le due la lama di un bisturi con la parte non tagliente rivolta in avanti, si ha un blocco di gelatina che ha la forma voluta. Non sembrino eccessivi gli scrupoli in tali operazioni: da quanto dirò appresso si vedrà come essi siano indispensabili.

La disposizione da me usata per osservare dal punto di vista ottico le preparazioni (fig. 1) è stata la seguente: un fascio parallelo di luce elettrica

polarizzata mediante uno specchio nero P viene da questo inviata verticalmente, attraversa una bacinella B con il fondo di vetro piano e privo di birifrangenza; è rimandata orizzontalmente da uno specchio bianco SS′ ed una lente L proietta il fondo della bacinella su di uno schermo o sul vetro spulito di una macchina fotografica a cui ho tolto l'obbiettivo. Un nicol A posto nel piano focale della lente serve da analizzatore. Questa disposizione permette di osservare ciò che accade in tutta la preparazione, perchè essa viene proiettata ed esaminata nella sua totalità, così che si possono comodamente osservare e fotografare i fenomeni studiati.

La bacinella, B è piena d'acqua ed è indispensabile, perchè comunque si appoggi su di una lastra di vetro un pezzo di gelatina, esso non è mai libero di prendere la forma che compete alle tensioni interne, essendo queste superate dalle forze esterne dovute all'aderenza, fra la gelatina ed il vetro, e nel nostro caso la più lieve perturbazione accidentale è da evitarsi; ciò si realizza bene immergendo la gelatina nell'acqua: in tal caso prevalgono le tensioni studiate dalla teoria e che danno luogo ai fenomeni preveduti dal Corbino. Osservando a nicol incrociati uno dei descritti anelli di gelatina immerso nella bacinella, esso apparisce sensibilmente isotropo, ma l'attitudine alla birifrangenza accidentale è così forte che basta toccarlo leggermente per vedere ricomparire la luce con configurazioni complicatissime. Bisogna perciò sperimentare con molta cura.

Sull'uso dell'immersione della preparazione in un liquido giova osservare che essendo da scartarsi l'uso di insolubilizzatori chimici della gelatina che ne alterano troppo profondamente le proprietà, il preparato si sciupa in breve tempo; così che è necessario osservare presto ciò che si vuol vedere, tanto più che la gelatina, anche se non immersa nell'acqua, non conserva a lungo le tensioni precedentemente create, e le deformazioni cui è assoggettata tendono a divenire permanenti.

Descriviamo ora le varie esperienze:

1° caso. *Tagli radiali.* — Posto il blocco, ancora sostenuto da una delle lastre di vetro che limitano le sue basi e a cui aderisce, su di un cartone che porta tracciato un cerchio uguale al cerchio esterno della preparazione e di più due raggi facenti fra loro un angolo di circa 30°, faccio con un bisturi affilato due tagli secondo questi raggi, che si vedono benissimo attraverso la gelatina a causa della sua trasparenza: è questa la più delicata di tutte le operazioni. Con una spatola di acciaio leggermente riscaldata fondo la superficie dei due tagli; quindi le avvicino, cercando in quest'atto di evitare pressioni radiali che produrrebbero quando la gelatina è rappresa, cosa che accade in pochi istanti, delle tensioni non volute causando delle perturbazioni troppo gravi, specie in vicinanza del taglio.

Appena la saldatura è effettuata, immergo la preparazione nell'acqua della bacinella, avendo cura di farla cadere nella parte centrale, in modo da

essere illuminata nella sua totalità: la fotografia che qui riporto (fig. 2), mostra ciò che si osserva a nicol incrociati. Come si vede, si ha una perfetta conferma della teoria non solo qualitativa, ma anche quantitativa; infatti, se nella formula che dà [1] il raggio r del cerchio nero in funzione dei raggi esterno ed interno dell'anello

$$r = R_1 R_2 \sqrt{\frac{\text{Log } R_1^2 - \text{Log } R_2^2}{R_1^2 - R_2^2}}$$

sostituiamo ad R_1 ed R_2 rispettivamente 29 e 9 che sono in mm. i valori numerici dei due raggi che facilmente si possono misurare nella figura, si

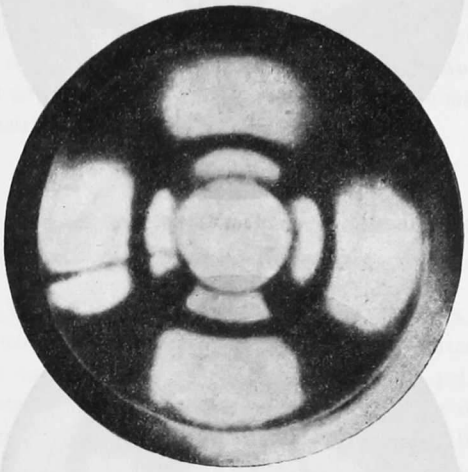

Fig. 2.

trova per la r il valore 14,5 che coincide sensibilmente col valore del raggio che il cerchio nero ha nella figura stessa.

Di più, girando la preparazione nel proprio piano, non si osserva nessun cambiamento; infatti, nel caso riportato, il taglio sta in una posizione qualunque.

Tagliando nuovamente l'anello dovunque, esso ritorna isotropo, e la luce scompare in tutto il campo.

2° caso. *Tagli paralleli.* — Fatti i tagli e la saldatura con le avvertenze già dette per il precedente caso, si osserva nel solito modo, e si ha:

a) il taglio è parallelo ad una delle sezioni principali, la curva prevista dalla teoria ci apparisce quasi perfetta, come si vede dalla fotografia

[1] v. Corbino, R. Acc. Lincei, 1909, 1° sem., pag. 440.

(fig. 3), prescindendo dalle anomalie che malgrado le grandi cure si osservano in vicinanza del taglio. Calcolando il valore del raggio vettore r per i

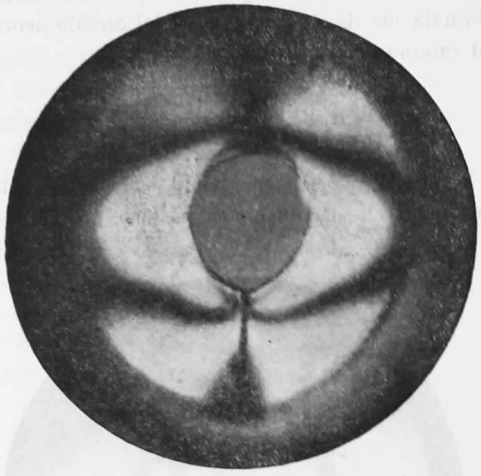

Fig. 3.

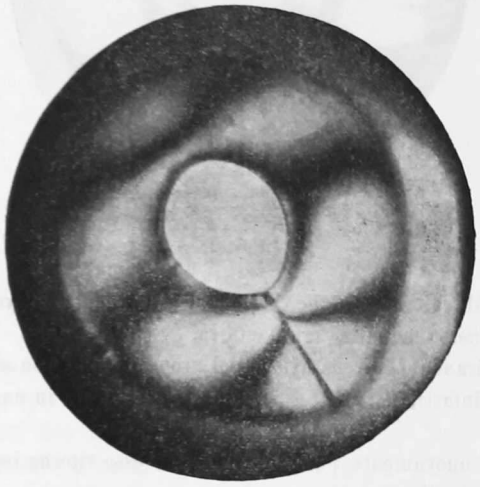

Fig. 4.

varii valori di ϑ in base alla formula

$$r^2 = \frac{1+\varepsilon^2}{2\varepsilon^2} R^2 \left[\sqrt{\cos^2 2\vartheta + \left(1 + 2\cos 2\vartheta\right)\frac{4\varepsilon^2}{(1+\varepsilon^2)^2}} - \cos 2\vartheta \right] \text{ (1)}$$

(1) V. Corbino, id. id., pag. 441.

si ha anche una buona verifica quantitativa: in ogni modo, apparisce a prima vista che il raggio della curva nera per $\vartheta = 90°$ coincide col raggio del cerchio esterno come vuole la teoria, e ciò è confermato per qualunque valore di ε, come risulta da numerose esperienze.

b) Il taglio è inclinato a 45° sulle sezioni principali.

Riporto la fotografia della figura che in tal caso si ottiene (fig. 4). Essa, cenfrontata con quelle precedenti, dimostra l'assenza di linee sprovviste di birifrangenza, poichè i due sistemi di linee hanno solo un numero discreto di punti comuni.

È necessario osservare che ciò che prevede la teoria, specialmente nel caso dei tagli paralleli, si verificherebbe rigorosamente solo se il taglio fosse infinitamente sottile, però perchè la birifrangenza sia visibile è necessario un taglio tale che la simmetria di forma rispetto all'asse Y viene a mancare, così che quelle curve che la teoria prevede simmetriche rispetto ai due assi, risultano invece un po' deformate rispetto all'asse y, pure mantenendosi sensibilmente simmetriche rispetto all'asse x.

Fisica. — *Sulle trasformazioni del Selenio.* Nota di A. Pochettino, presentata dal Socio P. Blaserna.

1. Come è noto il Se amorfo è una sostanza vetrosa, a frattura concoidale, di colore nero (rosso-rubino per trasparenza se in lamine molto sottili). Riscaldandolo si osserva che verso i 60° diventa molle, poi ad una temperatura più elevata che, come vedremo in seguito, dipende dalla velocità di riscaldamento, si solidifica nuovamente in una massa cristallina grigio-scura, e finalmente verso 220° fonde [1]. Il processo di trasformazione dalla forma vetrosa alla forma cristallina grigio-scura è accompagnato da una rilevante emissione di calore che venne per la prima volta osservata da Hittorf [2], poi da Regnault [3], da Petersen [4] ecc. e infine da Marc [5]; il diagramma termico di questo processo è simile a quello di un'esplosione, l'emissione di calore è rapidissima e così ne segue un forte aumento nella velocità del processo. Il Marc dimostra però ancora che verso i 205° avviene una seconda trasformazione accompagnata da una nuova emissione di calore; ne segue che la prima forma cristallina grigio-scura Se_A che si ottiene dal Se amorfo a temperatura più bassa è meno stabile di questa seconda forma Se_B

(1) Saunders, Journ. of phys. chem., 4, pag. 423, 1900.

(2) Lehmann, Molekular Physik, I, pag. 709, 1888.

(3) Ann. de Chim. et Phys., (3), 46, pag. 281, 1856.

(4) Zeitschr. phys. Chem., 8, pag. 612.

(5) Marc, *Die physikalisch-chemischen Eigenschaften des metallischen Selens.* Hamburg, L. Voss., 1907.