

ATTI
DELLA
REALE ACCADEMIA DEI LINCEI

ANNO CCC.

1903

SERIE QUINTA

RENDICONTI

Classe di scienze fisiche, matematiche e naturali.

VOLUME XII.

1° SEMESTRE.



ROMA

TIPOGRAFIA DELLA R. ACCADEMIA DEI LINCEI

PROPRIETÀ DEL CAV. V. SALVIUCCI

1903

Gli stessi fatti si osservano se il fascio di fili, posto in un campo magnetico, viene alternativamente stirato sino ad un certo punto e poi allentato; ossia nel caso di isteresi magnetica per trazione.

Le osservazioni riferite dimostrano che la sensibilità magnetica del ferro alle onde elettriche nelle condizioni enunciate dal Rutherford e dal Marconi si ritrova *in generale*, ogni qual volta entra in giuoco un fenomeno di isteresi, qualunque poi sia il processo adoperato.

Fisica. — *Variazione dell'attrito interno dei liquidi magnetici in campo magnetico* ⁽¹⁾. Nota di CAMILLO CARPINI, presentata dal Socio P. BLASERNA.

1. Le esperienze di Walter König nel 1885 ⁽²⁾ misero in luce la indipendenza dell'attrito interno dei liquidi coibenti dal campo elettrostatico, e la indipendenza dell'attrito interno dei liquidi magnetici dal campo magnetico. Mentre per i liquidi coibenti non mancarono ulteriori ricerche, come quelle del Quincke ⁽³⁾, del Duff ⁽⁴⁾, del Pacher e Sozzani ⁽⁵⁾, le quali condussero a risultati contraddittori, mancano invece del tutto per i liquidi magnetici, se si eccettuano le brevi ricerche del König sul solfato di manganese.

Mi è sembrato quindi interessante eseguire una serie di esperienze su diversi liquidi magnetici, per porre in luce la dipendenza od indipendenza dell'attrito interno dal campo magnetico.

Il metodo adoperato fu di far scorrere il liquido attraverso ad un capillare, e di vedere se esistesse o no una variazione nel tempo necessario per il passaggio di una certa quantità di liquido attraverso al capillare quando questo si trovava in un campo magnetico, e quando invece il campo non esisteva.

2. Mi sono a tale scopo servito del seguente apparecchio:

Un tubo *AB* di diametro interno eguale a mm. 10,5, e lungo cm. 34, aveva due strozzature capillari *A* e *B*, distanti cm. 16. Nella parte inferiore era saldato con un tubo capillare ad *U*, lungo cm. 17, e del diametro interno di mm. 0,6. Simmetricamente al primo tubo se ne aveva un altro senza strozzature. Tale apparecchio si trovava entro un grande recipiente cilindrico *E*, della capacità di litri 32, che aveva nel fondo un prolungamento a scatola di ottone molto schiacciata, e precisamente con le due pareti distanti mm. 15. In questa parte del recipiente penetrava il tubo capillare *F*; si regolava l'altezza dell'intero tubo in guisa che il tratto orizzontale fosse situato fra le espansioni polari di una elettro-calamita Ruhmkorff *D*. Tali

(1) Lavoro eseguito nell'Istituto Fisico della R. Università di Roma.

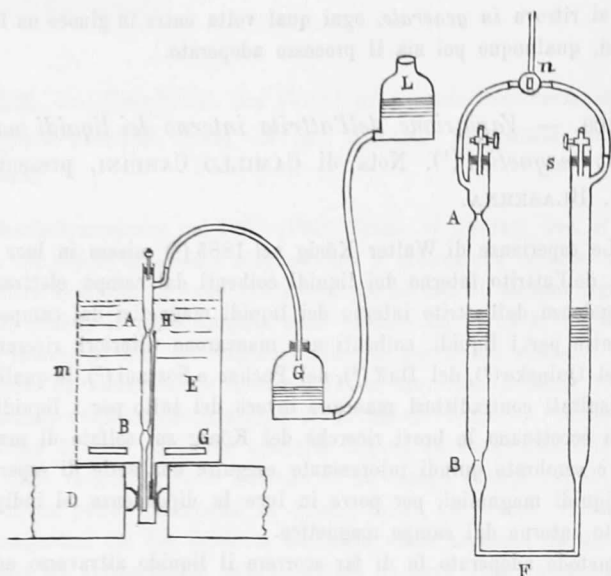
(2) Wied. Ann., 25, pag. 624, 1885.

(3) Ibid. 62, pag. 1, 1897.

(4) The Physical Review, pag. 23, 1896.

(5) Nuovo Cimento, II, pag. 290, 1900.

espansioni erano state tagliate a forma lineare in guisa da concentrare il campo lungo una linea; la lunghezza di tali espansioni era minore del tratto orizzontale del tubo capillare, dimodochè di questo ultimo solo il tratto di mezzo era immerso nel campo magnetico, che poteva ritenersi uniforme.



Il liquido passava dal tubo di sinistra in quello di destra per effetto della pressione esercitata su esso dall'aria di un recipiente *G*, compressa da una colonna liquida costituita dall'acqua contenuta nel tubo di gomma e nel recipiente *L* situato ad un livello superiore.

Il recipiente *E* era pieno di acqua, che durante le esperienze veniva continuamente e lentamente agitata da un agitatore *C*. Attraverso alla finestra di vetro *M* si poteva vedere il tubo *AB*, ed un termometro pronto e sensibile, che dava il decimo di grado, segnava l'andamento della temperatura. Poichè questa ha una grande influenza sulla durata del deflusso, le esperienze si facevano in una camera chiusa e solo nelle ore in cui si avevano le più piccole variazioni di temperatura.

3. Ecco come eran condotte:

Dopo aver sollevato il liquido al di sopra del segno *A*, allo scopo di partire sempre dalla stessa pressione iniziale, si poneva il recipiente *L* sullo stesso piano di *G*, fino a che l'acqua avesse in entrambi lo stesso livello; poscia si sollevava *L* ad una altezza determinata, e si stabiliva con il rubinetto *n* la comunicazione di *G* con il ramo *AB* del tubo; contemporaneamente si apriva anche il rubinetto *s*. Il liquido cominciava allora a fluire; si osservava l'istante in cui il menisco passava per il segno *A*, notando il tempo

con un buon cronometro, che batteva il mezzo secondo; si osservava poscia l'altro passaggio al punto *B*, ottenendo così dalla differenza la durata di passaggio di una determinata quantità di liquido.

Si ripetevan poscia le stesse operazioni avendo prima lanciata la corrente nell'elettro-calamita. Durante il tempo del passaggio del liquido si sorvegliava l'andamento della temperatura, che nelle ultime esperienze decisive variò a meno di un decimo di grado.

La corrente dell'elettro-calamita era fornita da 10-12 accumulatori, con una intensità variabile da 9 a 10 Ampère; l'intensità del campo magnetico variava da 6000 ad 8000 U. As.

4. Ho sperimentato sui seguenti liquidi: cloruro ferrico, solfato manganoso, solfato ferroso, solfato di nickel. Ho creduto opportuno aggiungere anche il ferro dializzato, sebbene debolmente magnetico, per vedere se il fenomeno Majorana della birifrangenza magnetica ⁽¹⁾ fosse collegato all'attrito interno, quantunque il campione da me adoperato, di preparazione recente, non presentasse la birifrangenza in modo spiccato.

Ho avuto i seguenti risultati:

Liquido	Densità	Senza campo		Con campo		Differenza
		Temp.	Durata	Temp.	Durata	
Cloruro ferrico	1,281	19°,05	22' 3'',6	19°,06	22' 7''	+ 3'',4
Solfato manganoso	1,250	19,59	19 55	19,61	19 56,2	+ 1,5
» ferroso	1,176	19,45	13 39	19,45	13 39,5	+ 0,5
» nickel	1,146	20,05	18 57	20,05	19 1,2	+ 4,2
Ferro dializzato	1,031	18,78	18 29	18,80	18 28,4	- 0,6

Dalla precedente tabella risulta che, ad eccezione del ferro dializzato, la durata di deflusso è più grande quando esiste il campo magnetico.

Per vedere se tale variazione del tempo è dovuta ad una variazione dell'attrito interno dobbiamo tener conto di alcune cause di errore.

Il leggiero aumento di temperatura, avutosi con il campo, produrrebbe una diminuzione di tempo, anzichè un aumento, sulla durata del deflusso.

Tale aumento di temperatura produce però una dilatazione del volume AB; ho calcolato che nel mio caso un decimo di grado produrrebbe una variazione di volume di cm³ 0,00004; il che importerebbe un aumento di secondi 0,00003.

La inevitabile dissimetria del campo magnetico, nelle due parti del tubo, influisce sulla durata del deflusso perchè produce una pressione. Una differenza di *H* unità assolute, tra i valori del campo nei due rami del tubo, produrrebbe una pressione data da:

$$(2) \quad h = H^2 \frac{\mu - \mu_0}{8\pi e g}$$

in cui *h* è la pressione in centimetri del liquido studiato, *g* la sua densità,

(1) Rend. Acc. Lincei, 1902.

(2) Drude, Physik des Aethers, pag. 146.

μ e μ_0 le costanti di permeabilità del liquido e dell'aria. Ho calcolato che con il cloruro ferrico, di densità $\rho = 1,5$ e permeabilità $\mu = 1 + 7,5 \cdot 10^{-4}$ una pressione di cm. 0,15 sarebbe prodotta da una differenza del campo di 1686 unità assolute; tale differenza importerebbe una variazione di 4" sulla durata del deflusso. Si vede da ciò che l'influenza della dissimetria, che effettivamente si poteva avere, era del tutto trascurabile.

Le precedenti cause di errore influiscono così poco nella durata del deflusso, che il piccolo aumento avutosi con il campo non può ascriversi ad esse.

Dobbiamo però tener conto del fatto che essendo il liquido conduttore, succede l'effetto Foucault; allo scopo di scindere un tale effetto dal supposto effetto magnetico mi preparai una soluzione di nitrato di potassio, che avesse la stessa conduttività della soluzione di solfato di manganese adoperata: le esperienze eseguite con questa soluzione danno il seguente risultato:

Senza campo		Con campo	
Temp.	Durata	Temp.	Durata
21°,70	10' 24",5	21°,73	10' 27".

L'aumento nel tempo di 2",5 è pressochè eguale a quello ottenuto con il solfato di manganese, la cui costante di permeabilità è assai più grande di quella del nitrato di potassio: da questo fatto, e dall'esser tale aumento pressochè nullo per il ferro dializzato, che non è certamente tra i migliori conduttori, rende probabile l'ipotesi che l'aumento di tempo avutosi con il campo sia esclusivamente dovuto all'effetto Foucault, e che l'attrito interno dei liquidi magnetici sia indipendente dal campo magnetico.

Chimica. — *Sopra i nitropirroli* (1). Nota di ANGELO ANGELI e FRANCESCO ANGELICO, presentata dal Socio G. CIAMICIAN.

Il pirrolo, l'indolo ed i suoi omologhi vengono, come è noto, nella maggior parte dei casi facilmente e profondamente decomposti dall'acido nitrico e perciò i pochi nitroderivati di questa serie che finora si conoscono vennero in gran parte preparati per via indiretta, facendo reagire cioè l'acido nitrico sopra i pirroli sostituiti con radicali negativi quali l'acetile ed il carbosile (2). I derivati binitrici sono quelli che si formano di preferenza.

Per la preparazione dei nitropirroli e soprattutto dei mononitroderivati era quindi necessario abbandonare l'antico metodo di nitratura diretta per

(1) Lavoro eseguito nel laboratorio di Chimica farmaceutica della R. Università di Palermo.

(2) Ciamician, *Il pirrolo ed i suoi derivati*. Roma, 1888.