ATTI

DELLA

REALE ACCADEMIA DEI LINCEI

ANNO CCCIV.

1907

SERIE QUINTA

RENDICONTI

Classe di scienze fisiche, matematiche e naturali.

VOLUME XVI.

2° SEMESTRE.

ROMA

TIPOGRAFIA DELLA R. ACCADEMIA DEI LINCEI

PROPRIETÀ DEL CAV. V. SALVIUCCI

1907

cocimenti la sua resistenza, e la legge con cui questa varia con la temperatura, rimane la stessa.

6. Una relazione un po' più estesa relativa all'azione della ricottura, della tempera e di alcune azioni meccaniche, sopra la resistenza elettrica di diverse leghe a temperature molto basse e molto alte potrò darla fra non molto.

Fisica. — *La scintilla fra elettrodi roventi* [1]. Nota del dott. A. Occhialini, presentata dal Corrisp. A. Battelli.

1. In una Nota precedente [2] ho stabilito che la dispersione negativa dai metalli caldi è dovuta all'emissione degli elettroni dai metalli stessi, e che la dispersione positiva è l'effetto della dissociazione delle molecole gassose incluse nel metallo. In quella Nota ho applicato questi risultati alla spiegazione di un tipo semplice di scarica, quella ad effluvio, ed ho trovato che le conseguenze di queste premesse collimano assai bene coi fatti sperimentali.

Ora mi propongo di considerare ciò che accade quando l'emissione di centri elettrizzati dai metalli caldi venga complicata con la jonizzazione delle molecole gassose per urto; più precisamente mi propongo di studiare le particolarità che presenta la scintilla allorchè scocca fra elettrodi incandescenti. Ciò mi darà il modo di constatare nuovi fatti e di confermare le idee precedentemente espresse sopra il meccanismo di tali dispersioni.

2. Quando una scintilla scocca fra due elettrodi, il riscaldamento di uno pi questi tende a facilitare la scarica sia con l'emissione di joni dall'elettrodo, sia con la rarefazione del gas in conseguenza del suo riscaldamento.

In quanto la facilitazione è dovuta alla rarefazione essa è indipendente dal segno dell'elettrodo riscaldato; invece per ciò che si riferisce all'emissione di joni si hanno condizioni diverse a seconda che l'elettrodo caldo è positivo o negativo.

A questo proposito l'esperienza stabilisce che la facilitazione della scintilla è più grande quando l'elettrodo caldo è negativo, che non quando è positivo.

Per provare ciò ho adoperato due spinterometri A e B (fig. 1) e li ho posti ambedue in derivazione sopra i poli di una macchina elettrica. Questi spinterometri sono identici e sono entrambi costituiti da un elettrodo sferico

[1] Lavoro eseguito nell'Istituto di Fisica della R. Università di Pisa, diretto dal prof. A. Battelli.

[2] V. Questi Rendiconti .

e da un elettrodo che può essere arroventato per mezzo della corrente elettrica. Quest'ultimo elettrodo è una lastrina di platino piegata ad U e serrata alle sue estremità per mezzo di due pinze di ottone. Queste poi sono fissate a un blocchetto di ebanite e fanno capo a due serrafili che possono mettersi in comunicazione con gli estremi del circuito stradale. In serie con la lastrina da rendersi incandescente ho posto un reostato e un amperometro. In principio ho messo gli elettrodi a filo di platino in comunicazione col polo positivo della macchina elettrostatica, e dopo avere arroventato il filo di uno degli spinterometri, per es. di A, ho disposto le cose in modo che la scintilla passasse solamente nell'altro spinterometro B. Fatto questo, mantenendo

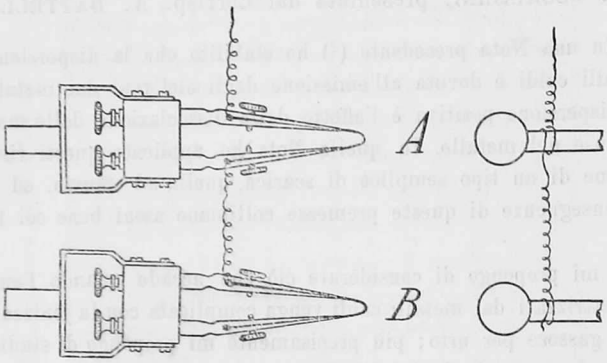

Fig. 1.

la stessa temperatura del filo dello spinterometro A ho invertito i poli rendendo positivi gli elettrodi a sfera e negativi quelli a filo di platino. In queste condizioni ho constatato che la scintilla non passa più in B, ma passa in A.

Per quanto si è detto la ragione della dissimmetria sopra notata si deve ricercare soltanto nell'emissione di joni dagli elettrodi caldi. Ammettendo che l'azione facilitante sia dovuta al numero di joni che escono dall'elettrodo nell'unità di tempo, si può affermare che nel caso della scintilla elettrica un elettrodo rovente è atto a emettere un maggior numero di joni negativi che positivi.

Questo è conforme a quanto si è stabilito nel caso della scarica ad effluvio trattata nella Nota precedente, e trova la sua ragione nel fatto che i joni positivi sono forniti dalle molecole del gas incluse nel metallo, mentre quelli negativi sono dati dagli elettroni che circolano nel metallo stesso. Perciò il numero dei primi è subordinato alla quantità di gas che penetra nel metallo nell'unità di tempo, e con tutta probabilità non può variare che fra limiti poco estesi col variare della temperatura e del campo elettrico;

invece il numero dei joni negativi che possono uscire dal metallo non altera il numero degli elettroni che si trovano nel metallo stesso e quindi dipende soltanto dalla temperatura e dall'intensità del campo esterno.

3. Per avere un'idea quantitativa della facilitazione prodotta nella scintilla dall'elettrodo negativo rovente ho misurato il potenziale esplosivo della scintilla provocata in uno degli spinterometri descritti poc'anzi.

A tale scopo ho usato un elettrometro del Righi e i risultati ottenuti sono riportati nella tabella seguente. In essi sono scritti i valori dell'intensità della corrente che percorreva il filo di platino e i potenziali esplosivi espressi in unità arbitrarie:

Intensità della corrente di riscaldamento.	Potenziali esplosivi in unità arbitrarie.
0 amp.	18.9
10.5 "	14.7
11.5 "	14.0
13.0 "	12.5
14.25 "	11.7
16.0 "	10.8
17.0 "	10.0
18.0 "	9.7
19.5 "	9.5
20.0 "	9.3

4. Assai più interessante è lo studio della scintilla quando l'elettrodo rovente è positivo. Allora dal metallo non possono essere emessi che joni positivi provenienti dalla dissociazione delle molecole gassose incluse nel metallo.

Lo studio qualitativo del fenomeno si può fare utilizzando la disposizione precedentemente descritta dei due spinterometri in derivazione sopra i poli di una macchina elettrostatica. In tal caso aggiustando convenientemente le distanze fra gli elettrodi dei due spinterometri si può ottenere che la scintilla passi per uno di essi quando l'elettrodo positivo di questo è rovente, mentre passi nell'altro spinterometro quando l'elettrodo suddetto è freddo.

In queste condizioni si osserva un fatto singolare: la scintilla riesce facilitata fino ad un certo valore della temperatura, al di là del quale viene impedita. Talchè, mentre per temperature sufficientemente basse si ha il passaggio della scarica in quello spinterometro che ha l'elettrodo rovente, quando si arriva alla temperatura del calor bianco avanzato, la scarica preferisce la strada dello spinterometro a elettrodi freddi.

Le condizioni in cui ho potuto osservare meglio il fenomeno sono le seguenti: in derivazione sugli spinterometri tre bottiglie di Leyda grandi;

la distanza fra gli elettrodi era di 13^{mm} per lo spinterometro a filo rovente e di 3.5^{mm} per l'altro.

La misura quantitativa di questo fenomeno si ha nella seguente tabella, che riporta i risultati ottenuti escludendo lo spinterometro a elettrodi freddi e misurando il potenziale esplosivo della scarica mentre cresceva la temperatura del filo:

Intensità della corrente di riscaldamento.	Potenziali esplosivi in unità arbitrarie.
0 amp.	22.5
10.5 »	17.2
11.5 »	16.0
13.0 »	15.7
14.25 »	14.8
16.0 »	13.7
17.0 »	13.7
18.0 »	14.1
19.5 »	15.4
20.0 »	15.8

Le curve della fig. 2 rappresentano graficamente i risultati qui sopra descritti, e mettono in confronto il comportamento del fenomeno quando l'elettrodo riscaldato è positivo e quando è negativo.

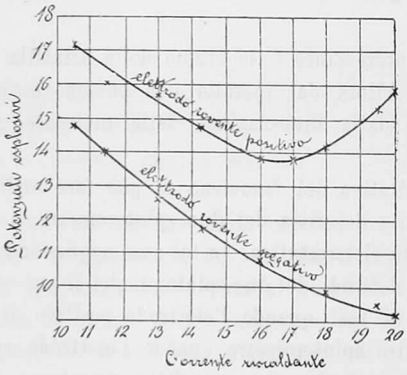

Fig. 2.

Le ascisse rappresentano l'intensità della corrente riscaldante e le ordinate i potenziali esplosivi. Giova notare qui che assoggettando il platino a ripetuti arroventamenti si finisce col non ottenere più il fenomeno. La condizione, se non essenziale, almeno più adatta per verificare il fenomeno stesso è che il platino sia per lungo tempo non assoggettato ad arroventamenti.

Ho poi notato che il minimo potenziale esplosivo ottenuto con temperature crescenti talvolta non coincide con quello che si ha per temperature decrescenti; quando ciò si verifica quest'ultimo è sempre inferiore al primo.

5. Il comportamento soprariferito del platino rovente come elettrodo positivo nella scarica porta molta luce sul meccanismo generale del fenomeno. Giacchè esso indica chiaramente che la facilitazione della scarica è dovuta a qualche causa che al di sopra di certe temperature cessa o diminuisce.

Dal punto di vista in cui mi sono posto tale facilitazione è da attribuirsi agli joni positivi forniti dall'aria inclusa nel platino. Ora si sa che questa viene assorbita dal metallo quando la sua temperatura non eccede certi limiti, ma viene del tutto espulsa appena questi limiti sono sorpassati. Dunque per riscaldamenti moderati gli joni uscenti dal metallo saranno rimpiazzati dalle molecole gassose assorbite e così non mancherà il continuo rifornimento di joni. Invece per temperature troppo alte l'aria sarà tutta scacciata e così verrà a mancare la causa della facilitazione della scarica.

Questo sia detto senza entrare in troppi particolari sul meccanismo del fenomeno; giacchè ciò che abbiamo notato nel platino tenuto lungamente rovente e lo spostamento del punto di minimo per temperature decrescenti stanno a significare temporanee modificazioni nel platino che complicano i fatti in maniera non definita. Queste modificazioni rendono conto delle anomalie capricciose che si verificano nella scarica dagli elettrodi caldi e che furono riscontrate dal Wilson [1] e da me nel corso di queste ricerche.

6. Le esperienze precedenti confermano la giustezza delle idee espresse nella mia Nota sopra citata.

Così il fenomeno della dispersione elettrica dai metalli riscaldati è reso chiaro in ogni suo aspetto sempre che rimanga in esso estranea qualunque azione chimica. Quando quest'ultima non è assente allora i fenomeni si complicano e si ricollegano con il problema della costituzione della materia dal punto di vista elettrico; più precisamente essi rientrano nei fenomeni elettrici che accompagnano le azioni chimiche in generale.

Studii da questo punto di vista formano l'oggetto delle mie attuali ricerche, e i risultati che ho già ottenuti mi dànno affidamento di poter condurre a termine il lavoro entro breve tempo.

[1] Phil. Trans. of Roy. Soc. London, 202, serie A, 1903, pag. 411.