ATTI

DELLA

REALE ACCADEMIA DEI LINCEI

ANNO CCXCIII.

1896

SERIE QUINTA

RENDICONTI

Classe di scienze fisiche, matematiche e naturali.

VOLUME V.

2° SEMESTRE

ROMA

TIPOGRAFIA DELLA R. ACCADEMIA DEI LINCEI

PROPRIETÀ DEL CAV. V. SALVIUCCI

1896

Fisica. — *Sulla conducibilità elettrica dei gas caldi.* [1] Nota del dott. P. Pettinelli e di G. B. Marolli, presentata dal Socio Blaserna.

Numerosissime ricerche sulla conducibilità dei gas caldi sono state fatte dopo quelle note del Becquerel.

La maggior parte di queste riguardano fatti isolati più che uno studio sistematico della questione; notevoli sono gli studi sull'argomento dell'Elster e Geitel e specialmente del Blondlot, avendo quest'ultimo dimostrato che i gas scaldati ad alta temperatura, nel condurre la corrente non presentano indizi di polarizzazione e non seguono la legge d'Ohm [2].

In una Nota precedente abbiamo esposti alcuni fatti singolari osservati circa la dipendenza della conducibilità delle fiamme dalla natura degli elettrodi. In questa Nota ci proponiamo di esporre altri fatti osservati studiando la conducibilità elettrica dei gas caldi e delle fiamme.

I gas erano chiusi entro tubi di porcellana, di 2 cm. di diametro, lunghi 50 cm., la parte di mezzo dei quali veniva portata ad alte temperature entro uno speciale fornello a gas. Gli elettrodi eran fissati a due asticelle d'ottone che s'adattavano alle estremità del tubo mediante tappi di gomma a tenuta d'aria; i gas cimentati potevano esser rarefatti mediante un apposito tubicino in comunicazione con la macchina pneumatica. La temperatura del gas scaldato si misurava, mantenendo costante per un certo tempo il regime del fornello, poi togliendo via i tappi di gomma, e dentro il tubo nel posto degli elettrodi mettendo una spiralina di platino, della quale si misurava la resistenza elettrica. Conosciuta la resistenza della spirale a 10° e alla temperatura d'ebullizione dello zolfo (448°), si ammise che il coefficente d'aumento della resistenza elettrica con la temperatura rimanesse costante fino a 1200°.

Per misurare l'intensità delle correnti che attraversavano i gas caldi, abbiamo adoperato un galvanometro Thomson di discreta sensibilità, ed un galvanometro col sistema magnetico sospeso immerso nell'acqua, assai sensibile e molto comodo perchè non sentiva gli urti trasmessi dal sostegno [3].

La pila adoperata era costituita da cento coppie zinco-rame grandi e accuratamente isolate con paraffina.

Più di duecento determinazioni ci hanno condotto ai seguenti risultati.

(1) Lavoro eseguito nel Gabinetto di Fisica del R.° Istituto Tecnico Bordoni di Pavia.

(2) R. Blondlot, Comptes Rendus; 1° semestre, 1887.

(3) P. Pettinelli, *Sull'uso dei galvanometri col sistema sospeso immerso in un liquido.* Nuovo Cimento, 96.

I. La conducibilità dei gas scaldati in tubo chiuso e delle fiamme è intimamente legata con la *porosità* dell' elettrodo negativo; rimanendo costanti le dimensioni e la distanza degli elettrodi, la natura e la temperatura del gas, e la f. e. della pila adoperata, la resistenza offerta alla corrente dal gas è minore quanto più è *poroso* l' elettrodo negativo, deducendo tale proprietà dall' attitudine di questo ad assorbire le sostanze gassose. Così, come abbiamo annunciato nella Nota precedente, il carbone di legna adoperato come elettrodo negativo, rende una fiamma centinaia di volte più conduttrice; e tanto più, quanto più è poroso il carbone adoperato. Alcuni ossidi metallici ed il palladio presentano un comportamento analogo; anzi, il modo di comportarsi di diverse sostanze che funzionassero da elettrodo negativo in una fiamma potrebbe servire di criterio per giudicare della loro porosità: così per esempio la fiamma di un bruciatore Bunsen è dieci volte meno conduttrice con l' elettrodo negativo costituito da porcellana smaltata scaldata al rosso, che adoperando per elettrodo negativo un filo di platino.

Con elettrodi della stessa sostanza la conducibilità è maggiore se l' elettrodo negativo è quello più esteso.

La conducibilità dei gas caldi è dunque unipolare; dipende dall' estensione e dalla porosità dell' elettrodo negativo soltanto; ma la differenza nella conducibilità dovuta alla diversa porosità dell' elettrodo negativo diminuisce rapidamente col diminuire della temperatura. Per esempio; se all' elettrodo negativo di ferro in una fiamma di un bruciatore Bunsen sostituiamo un elettrodo di carbone, la conducibilità della fiamma aumenta centinaia di volte, ma la stessa sostituzione operata in un tubo scaldato a 800 porta un aumento nella resistenza del gas caldo di tre o quattro volte appena. Anzi un aumento simile di tre o quattro volte appena, si osserva sostituendo l' elettrodo negativo di ferro con uno di carbone quando gli elettrodi invece che in mezzo alla fiamma sono immersi nei gas caldi sovrastanti, dove un filino di platino si scalda al rosso vivo.

II. Mantenendo costante tutto il resto e variando soltanto la f. e. della pila non si verifica la legge d'Ohm; in generale l' intensità della corrente cresce più rapidamente della f. e.; nel solo caso delle fiamme, adoperando elettrodi di carbone di legna, la legge d'Ohm per f. e. da $^1/_{10}$ a 50 Volta è grossolanamente verificata. In tutti i casi non si ha indizio di polarizzazione anche per f. e. di due o tre centesimi di Volta.

III. Coeteris paribus l' intensità della corrente aumenta in ragione inversa della distanza degli elettrodi fino alla distanza di 2 millimetri; per distanze minori aumenta molto meno rapidamente.

IV. A 600 gradi i gas cominciano a lasciarsi attraversare da correnti misurabili dai nostri galvanometri: a 800 gradi, tutto il resto rimanendo costante, l' intensità è aumentata qualche diecina di volte; cresce meno rapidamente con aumenti ulteriori di temperatura.

V. I vari gas cimentati in uno stesso tubo con gli stessi elettrodi, presentano quasi la stessa conducibilità; se alcuni di essi reagiscono con gli elettrodi, allora abbiamo forti cambiamenti rispetto ad altri gas (come p. e. adoperando acido cloridrico con elettrodi rame) e questo si spiega facilmente con la modificazione che subisce l'elettrodo negativo.

VI. Col diminuire della pressione aumenta la conducibilità dei gas scaldati ad alta temperatura.

Non abbiamo potuto fare determinazione per pressioni inferiore ai cinque millimetri, che potrebbero riuscire interessanti.

Da tali resultati si potrebbe concludere che la conducibilità delle fiamme analoga a quella dei gas scaldati ad alte temperature in tubo chiuso, è dovuta a trasporto d'elettricità per *convezione*. Le particelle gassose per caricarsi d'elettricità negativa richiederebbero di essere almeno parzialmente dissociate, e quindi tale conducibilità è possibile soltanto a partire da temperature elevate; aumentando con la temperatura la frequenza di tali particelle dissociate e l'elettrodo negativo poroso offrendo più facile contatto con queste, aumenterebbe la conducibilità del gas caldo con la temperatura di questo e la porosità dell'elettrodo negativo.

Chimica. — *Nuove osservazioni sul comportamento crioscopico di sostanze aventi costituzione simile a quella del solvente* (1). Nota di Felice Garelli, presentata dal Socio G. Ciamician.

Nel mio primo lavoro (2) su questo argomento io ho comunicato che l'indene sciolto in naftalina fornisce abbassamenti del punto di congelamento anormali: e, per molte ragioni già espresse a suo tempo, la causa dell'anomalia va cercata, con ogni probabilità, nella separazione di parte dell'indene con il solvente solido.

Già allora era mio intendimento di completare, non appena mi fosse possibile, lo studio crioscopico di tutti i corpi della serie indenica: l'occasione di porlo in effetto mi venne fornita in quest'anno dai signori Kraemer e Spilker (3), dacchè essi hanno isolato in discreta quantità dal catrame di carbon fossile, il rappresentante più semplice di questa classe di corpi e cioè il *ciclopentadiene*. Di questo interessante idrocarburo, già intraveduto da altri chimici nei prodotti di distillazione del catrame di carbon fossile, i detti autori hanno fatto uno studio accurato e sono riusciti a metterne in chiaro la costituzione. Questa è confermata, come si vedrà, dalle esperienze crioscopiche descritte nella presente Nota.

(1) Lavoro eseguito nel Laboratorio di Chimica generale della Università di Bologna.
(2) Gazz. Chimica, t. XXII, parte 2ª, pag. 245, 1892.
(3) Berichte, 1896, vol. XXIX, pag. 552.