

ATTI  
DELLA  
REALE ACCADEMIA NAZIONALE  
DEI LINCEI

ANNO CCCXXI

1924

---

SERIE QUINTA

---

RENDICONTI

---

Classe di scienze fisiche, matematiche e naturali.

---

VOLUME XXXIII.

2° SEMESTRE.



ROMA

TIPOGRAFIA DELLA R. ACCADEMIA NAZIONALE DEI LINCEI  
PROPRIETÀ DEL DOTT. PIO BEFANI

1924

Se la parte reale di  $n$  è maggiore di  $-\frac{1}{2}$ , si ha

$$(11) \quad K_n(z) = \frac{1}{2^{n-1} \sqrt{\pi} \Gamma(n - \frac{1}{2})} \int_0^1 (1-t^2)^{n-\frac{1}{2}} \cos zt \, dt \quad (1);$$

ed è manifesto che, in questo caso, il procedimento seguito nel numero precedente conduce ad una equazione di Abel.

Se la parte reale di  $n$  è compresa tra  $-1$  e  $-\frac{1}{2}$ , occorre tener presente l'identità

$$\frac{d K_n(z)}{dz} = -z K_{n+1}(z) \quad (2),$$

che, posto  $z = xy$ , diviene

$$\frac{\partial}{\partial y} K_n(xy) = -x^2 y K_{n+1}(xy).$$

Perciò, dalla (10), derivando, discende

$$\int_0^\infty x^2 \psi(x) K_{n+1}(xy) \, dx = \frac{1}{y} F'(y);$$

siamo così ricondotti al caso già considerato, poichè la parte reale di  $n+1$  risulta positiva.

**Fisica.** — *Sull'emissione fotoelettrica del Selenio* (3). Nota di WASHINGTON DEL REGNO, presentata dal Socio M. CANTONE (4).

Delle due ipotesi sulla natura dell'emissione fotoelettrica ha avuto presso i fisici maggiore favore quella che ritiene essere i fotoelettroni gli elettroni vincolati degli strati esterni dell'atomo e non quelli cosiddetti liberi, sia perchè sostanze non conduttrici presentano emissione fotoelettrica, sia perchè la temperatura non ha nessuna influenza sulla detta emissione.

Il primo fatto, stabilito già da tempo, ha avuto conferma in tutte le esperienze successive fino alle ultime del Kelley (5) che con lo stesso metodo impiegato dal Millikan per la determinazione della carica dell'elettrone, ha accertata l'emissione fotoelettrica per lo zolfo, l'olio, la paraffina e la

(1) Ved. Sonine, loc. cit., pag. 27. Osserviamo che, sviluppando in serie  $\cos zt$ , e integrando termine a termine, si ritrova il noto sviluppo della funzione di Bessel in serie di potenze.

(2) Per  $n$  intero positivo, questa formula è indicata dal Weber (*Part. Diff.-gleich. der math. Phys.*, 1<sup>er</sup> Bd., 1919, pag. 169); ma ricorrendo allo sviluppo in serie della funzione  $J_n$ , si verifica agevolmente che essa sussiste per qualunque valore di  $n$ , per cui la funzione stessa risulta definita.

(3) Lavoro eseguito nell'Istituto fisico della R. Università di Napoli.

(4) Pervenuta all'Accademia il 20 agosto 1924.

(5) Kelley, *Physical Review*, vol. 16, ottobre 1920, pag. 260.

ceralacca, ha determinate le lunghezze d'onda soglia dell'effetto per tutte queste sostanze e le modalità dell'emissione che sarebbe di un elettrone per ogni emissione.

L'attendibilità invece delle lunghe ed accurate esperienze del Millikan <sup>(1)</sup> sull'influenza della temperatura, che possono dirsi le uniche che facciano fede sull'argomento per la bontà dei metodi impiegati, è stata messa in dubbio di recente dallo stesso Millikan <sup>(2)</sup>, dimodochè viene a mancare, a sostegno della detta ipotesi, uno dei più validi argomenti.

Il Millikan è stato condotto ad ammettere che gli elettroni liberi debbano intervenire nel fenomeno dell'emissione fotoelettrica, da alcune esperienze di Pages e sue e da considerazioni teoriche sulla legge di Einstein relativa al fenomeno fotoelettrico, legge che per avere avuta la più brillante conferma sperimentale con la determinazione fatta dal Millikan e dai suoi allievi <sup>(3)</sup> della costante della legge di Plank, dev'essere ammessa valida in tutte le sue conseguenze.

La questione è dunque nuovamente aperta ed una revisione dei precedenti risultati si dimostra necessaria. Fatti nuovi in favore dell'una o dell'altra ipotesi potranno scaturire dai nuovi studi sull'emissione fotoelettrica per eccitazione dei raggi X, sulle variazioni dell'emissione dei metalli sottoposti a forze deformatrici <sup>(4)</sup> e sull'emissione sotto l'azione del campo magnetico. Un'esperienza recente è stata fatta per assodare la possibile influenza del passaggio della corrente elettrica attraverso una lamina eccitata sull'emissione fotoelettrica di questa lamina: l'esperienza fatta per ora solo col bismuto e con lo zinco porta al risultato che il passaggio della corrente determina un aumento dell'emissione, notevole nel bismuto, piccolo per lo zinco. Per quanto l'A. escluda che tale azione sia dovuta a fenomeni termici od all'influenza del campo magnetico generato dal passaggio della corrente, tali esperienze vanno per lo meno estese ad un numero maggiore di sostanze qualora si vogliano trarre elementi di giudizio attendibili.

In quest'ordine d'idee mi è sembrato di qualche interesse fare un'esperienza col Selenio per assodare se si ha variazione dell'emissione fotoelettrica nel passaggio di questa sostanza dall'oscurità alla luce. In queste ultime condizioni si ha un numero non piccolo di elettroni liberi che prima mancano: qualora nell'emissione fotoelettrica intervengano questi elettroni una variazione nell'emissione dovrebbe aversi.

Disponovo di un'ottima cella assai sensibile del tipo Griffin, costituita da uno strato sensibilissimo di Selenio depositato su di una lamina di osso

(1) Millikan and Winchester, *Philosophical Magazine*, vol. 14, pag. 188, 1907.

(2) *Atomes et électrons*. Institut International de Physique, Solway, 1923.

(3) Millikan, *Physical Review*, vol. 7, pag. 18, 1916.

(4) W. Del Regno, *L'effetto fotoelettrico* (Memoria). Napoli, 1923.

di superficie abbastanza grande ( $30 \times 30$  mm.), condizioni tutte assai favorevoli pel genere di ricerca che mi proponevo. La cella era collocata nell'interno di una scatola e protetta dalla luce mediante una finestrucola: a breve distanza da essa veniva posta una griglia di ottone in comunicazione col polo positivo di una batteria di accumulatori di cui l'altro estremo era a terra. Per eccitazione usavo una lampada a mercurio, e come sorgente d'illuminazione del Selenio una lampada ad incandescenza da 100 candele posta a breve distanza dalla cella.

Poichè la soglia dell'effetto fotoelettrico pel Selenio è a  $\lambda = 2200$ , l'illuminazione con la lampadina ad incandescenza non ha nessun'azione sull'emissione variando solo la resistenza elettrica della cella e nel mio caso nel rapporto da 4 ad 1.

Esperienze preliminari furono fatte con un elettroscopio Wilson inclinato, che si presta assai bene a mettere in evidenza l'effetto fotoelettrico per la sua prontezza, ciò che permette di potere arrestare istantaneamente e ripetutamente il movimento della foglia, con delle periodiche interposizioni di una lastra di vetro sul cammino dei raggi ultravioletti.

Tempi . . .	0"	30"	60"	90"	120"	130"
cella oscura . . .	0	15.0	18.0	19.0	19.5	20.0
cella illuminata . . .	0	15.0	18.0	19.5	20.0	20.0
cella illuminata . . .	0	16.0	19.0	20.2	20.8	21.0
cella oscura . . .	0	16.0	19.2	20.2	20.8	21.0

Le esperienze definitive furono però fatte con l'elettrometro: prima col Dolezalek e poscia con un elettrometro comune a quadranti modificato dal Cantone in modo da aversi una capacità piccola, facilmente variabile, accoppiata ad una notevole prontezza e regolarità di funzionamento.

Operando in queste prime esperienze nell'aria alla presenza di una lampada a mercurio e di una ad incandescenza di forte intensità, non potevo evitare un effetto termico, ma esso viene chiaramente messo in evidenza e quindi è possibile arrivare a conclusioni che siano indipendenti da questa causa di errore.

Un primo modo di sperimentare consisteva nel determinare in quanto tempo l'ago dell'elettrometro collegato con la cella di Selenio si spostava di un certo numero di divisioni sulla scala, e precisamente di 400 divisioni ciascuna di un millimetro con la scala posta ad un metro e cinquanta dall'elettrometro, quando veniva tolta la comunicazione della cella col suolo e questa sottoposta all'eccitazione luminosa: le determinazioni di tempo erano fatte con un ottimo contasecondi che dava il centesimo.

Ripetendo le determinazioni un gran numero di volte, è possibile scervere l'effetto di temperatura da quello di carattere fotoelettrico. Difatti in

tutte le serie di letture, fatta ciascuna sempre nelle medesime condizioni, si rileva che in principio i tempi corrispondenti alla stessa elongazione vanno diminuendo perchè si ha un riscaldamento e quindi un più facile trasporto delle cariche. Ottenuta la costanza della temperatura, ripetendo le determinazioni, si ottengono valori che possono ritenersi coincidenti differendo solo di centesimi di secondo. Confrontando i due valori, quello ultimo di una serie fatta ad esempio col Selenio all'oscuro ed il primo della serie successiva fatta col Selenio illuminato, per la rapidità con la quale le operazioni si susseguono, si può ritenere trascurabile l'effetto di temperatura e quindi la differenza dei valori dovuta solo alle variate modalità dell'esperienza. Ciò però non si verifica perchè i valori che si ottengono, nei limiti degli errori sperimentali, sono da ritenersi coincidenti: la tabella I si riferisce a queste esperienze.

TABELLA I.

Cella all'oscuro	Cella illuminata	Cella all'oscuro
—	18" 0	→ 18".4
—	17".8	18".2
—	17" 7	18".0
—	17".8	17" 8
18".0	17".6	18".4 ↓
↓ 18".0	↑ 18".0	18".0
↓ 18".0	↑ 18".0	18".0
↓ 18".0	↑ 18".0	18".0
18".1	17".6	18".0
18".0	→ 17".6	18".0
18".0	17".8	18".1

Allo stesso risultato si arriva qualora si determini la variazione col tempo del potenziale positivo assunto dalla cella sotto l'azione dei raggi ultravioletti.

Riporto, per il limitato spazio disponibile, solo qualche serie delle numerose ottenute in condizioni diverse di sensibilità dell'elettrometro e di tensione della griglia, cioè del campo accelerante pel moto degli elettroni emessi dalla lamina e raccolti dalla griglia (tabella II).

Da tutte le determinazioni risulta che, almeno nelle condizioni della mia esperienza, nessuna differenza si ha fra l'emissione del Selenio all'oscuro

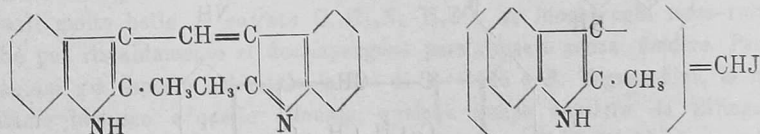
TABELLA II.

Tempi	Cella all'oscuro	Cella illuminata	Tempi	Cella all'oscuro	Cella illuminata	Tempi	Cella all'oscuro	Cella illuminata
1'	95	98	1'	58	52	1'	61	62
2'	185	180	2'	100	97	2'	116	115
3'	258	251	3'	142	136	3'	165	160
4'	318	311	4'	176	173	4'	208	200
5'	367	362	5'	206	205	5'	244	236
6'	410	407	6'	233	234	6'	276	268
7'	442	443	7'	259	260	7'	303	297
—	—	—	8'	281	283	8'	330	322
—	—	—	9'	300	302	9'	354	343
—	—	—	10'	316	320	10'	374	363

e sotto l'azione della luce, ciò che porta ad ammettere che gli elettroni liberi non intervengono nel detto fenomeno, ed a confermare, da un altro punto di vista, una precedente conclusione sulla natura della ben nota proprietà fotoelettrica del Selenio: essere cioè la conducibilità, per azione della luce, un fenomeno di natura puramente elettronico e non dovuto ad una trasformazione di carattere chimico, cioè di una forma allotropica in altra dotata di conducibilità, come è indicato dai sostenitori della teoria chimica.

**Chimica.** — *Sul diindilmetano* <sup>(1)</sup>. Nota di BERNARDO ODDO e G. SANNA, presentata dal Socio PATERNÒ <sup>(2)</sup>.

Si è dimostrato recentemente <sup>(3)</sup> che, per azione dello iodoformio sul magnesilcomposto dell' $\alpha$ -metilindolo, non si forma, come poteva prevedersi, un leucoderivato di un composto trisostituito del metano, ma la base colorata, gialla, l' $\alpha$ -metil- $\alpha$ -metilindolidenmetano  $C_{19}H_{16}N_2$ , previa produzione di bi-( $\alpha$ -metilindil)-iodometano <sup>(4)</sup>:



<sup>(1)</sup> Lavoro eseguito nell'Istituto chimico farmaceutico della R. Università di Pavia.

<sup>(2)</sup> Presentata nella seduta del 4 maggio 1924.

<sup>(3)</sup> B. Oddo e F. Tognacchini, Gazz. chim. ital. 53, I, 271 (1923).

<sup>(4)</sup> Vedi pure B. Oddo e R. Binaghi, ibid., 51, II, 330 (1921).