

ATTI
DELLA
REALE ACCADEMIA DEI LINCEI

ANNO CCCIV.

1907

SERIE QUINTA

RENDICONTI

Classe di scienze fisiche, matematiche e naturali.

VOLUME XVI.

1° SEMESTRE.



ROMA

TIPOGRAFIA DELLA R. ACCADEMIA DEI LINCEI

PROPRIETÀ DEL CAV. V. SALVIUCCI

1907

Fisica. — *Le conduttività dell'acqua disareata in presenza delle emanazioni del radio* ⁽¹⁾. Nota del dott. UGO GRASSI, presentata dal Socio A. RÒTTI.

In una Nota precedente ⁽²⁾ ho mostrato che, facendo gorgogliare l'idrogeno rimasto per qualche tempo in presenza del bromuro di radio attraverso a l'acqua distillata, la conducibilità di questa aumenta rapidamente; ed un tale aumento era tanto più singolare inquantochè il gorgogliamento semplice dell'idrogeno che non ha subito l'azione del bromuro di radio produce al contrario un aumento della resistenza. Allo scopo di mettere in evidenza quale parte aveva l'idrogeno nell'aumento osservato della conducibilità dell'acqua mi proposi di sottoporre dell'acqua disareata alle emanazioni dello stesso composto di radio adoperato l'altra volta. Per preparare dell'acqua disareata e pura quanto più è possibile, la distillazione va compiuta nel vuoto ed in recipienti di vetro poco solubile; si sa come sia penosa la preparazione di una quantità anche piccola di acqua in tali condizioni e come si richieda un lungo tempo prima di avere un recipiente dal quale sia levata tutta la crosta solubile del vetro. Si raggiunge lo scopo mediante ripetuti lavaggi con acqua distillata.

L'apparecchio, del quale mi sono servito, è rappresentato dalla figura annessa. Fu costruito in vetro di Jena e venne saldato alla pompa Sprengel, con la quale facevasi il vuoto, attraverso ad un sottile tubo di vetro (diametro di 3 mm.) lungo circa 4 m. piegato a zig-zag e ad un essiccatore con acido solforico lungo circa un metro e presentante una superficie attiva di 300 cmq.

Prima d'introdurre l'acqua nell'apparecchio il tubo veniva chiuso alla lampada e la pompa veniva posta in azione per circa due giorni; in seguito s'introduceva l'acqua nel pallone P attraverso il tubo T previamente aperto, indi si chiudeva nuovamente alla lampada e si rifaceva il vuoto.

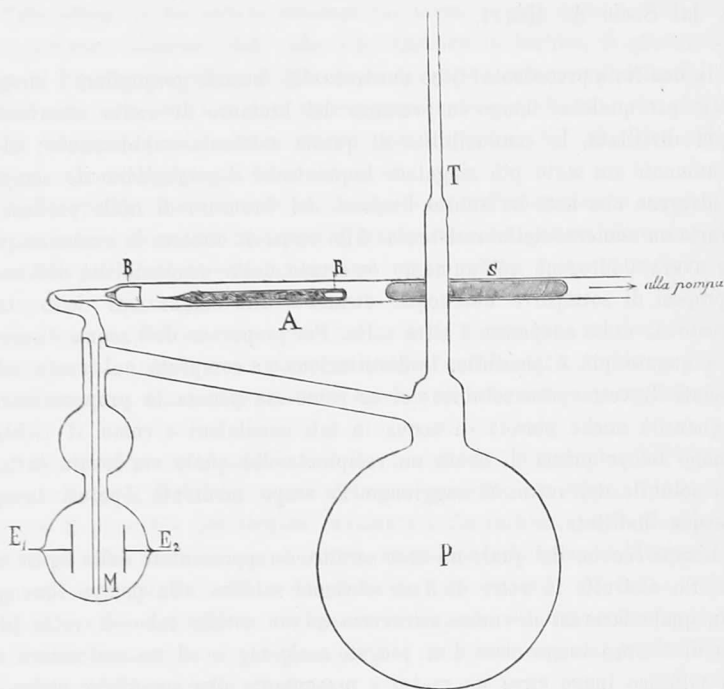
L'acqua che s'introduceva in P era ottenuta con doppia distillazione; una prima volta con tracce di acido solforico e permanganato potassico, una seconda con tracce di barite; in seguito era parzialmente congelata e la parte rimasta liquida era buttata via.

Introdotta dunque l'acqua in P si faceva il vuoto e quando esso era sufficientemente spinto (l'operazione durava come la precedente circa due giorni) si fondeva il capillare e si staccava l'apparecchio dalla pompa.

⁽¹⁾ Ricerche eseguite nel laboratorio di Fisica del R. Istituto di studi superiori in Firenze.

⁽²⁾ Vedi Rendiconti Cl. Sc. Fis. Vol. XIV, 2° sem. 1905.

A questo punto si distillava nel vuoto portando il recipiente P a 45°-50° e quello M a -15° circa per mezzo di un miscuglio frigorifero. La distillazione si compiva in circa 20 minuti. Si erano perciò eseguite in linea generale le precauzioni indicate da Kohlrausch nella sua nota Memoria sulla preparazione dell'acqua purissima.



Le misure di conducibilità erano eseguite con un ponte di Wheatstone applicando ad una diagonale una forza elettromotrice di 18 Volt circa. Questo metodo si mostrava assai più adatto di quello con corrente alternata per la notevole resistenza del recipiente di misura.

L'acqua che io ho ottenuto nella maniera descritta era perfettamente vuota dal punto di vista ottico; la sua conducibilità andò via via scemando con l'aumentare del numero di lavaggi cui era stato sottoposto il recipiente di misura; alla fine di sei mesi di ripetuti lavaggi e rarefazioni ho potuto ottenere un'acqua che aveva una conducibilità specifica misurata in Ohm^{-1} per cm^3 da:

$$1,534 \cdot 10^{-7} \text{ a } 25^\circ$$

(ossia un po' maggiore di quella di Kohlrausch) ⁽¹⁾ e ciò devesi senza dubbio

⁽¹⁾ Kohlrausch ottenne $4 \cdot 10^{-8} \text{ } \Omega^{-1}$ a 18°.

attribuire in gran parte ai residui solubili del vetro; impurità gassose potevano in parte provenire dal fatto che per la portata della pompa adoperata l'apparecchio rimaneva troppo a lungo connesso con la pompa stessa e quindi specialmente nella notte, quando la pompa cessava di funzionare, poteva aversi una diffusione di impurità volatili provenienti dai grassi con cui erano spalmati i rubinetti: queste impurità erano d'altra parte assai presumibilmente di natura elettrolitica e la conducibilità dovuta ad esse era di natura ben diversa da quella dovuta a gas che come l'idrogeno, l'ossigeno od altro, non si dissociano nelle loro soluzioni in ioni, ed era appunto la influenza del radio sopra gas di questa specie che mi ero proposto di studiare.

La conducibilità dell'acqua lasciata a sè andava aumentando con il tempo come si rileva dalla seguente tabella:

Conducibilità	1,534	1,560	1,565	1,580	1,600	$\times 10^{-7}$
Tempo	15 ^m	1 ^h	2 ^h	24 ^h	3 ^d	

L'appendice A dell'apparecchio era destinata a ricevere il composto di radio dal quale dovevano ricavarsi le emanazioni. Il composto era il bromuro di radio (due milligrammi) che mi aveva servito nelle esperienze, intorno alle quali ho riferito nella Nota citata. Esso era contenuto nella regione R di un tubetto di vetro affilato alla estremità opposta. Da R fino alla estremità era posto dell'argento elettrolitico assai suddiviso allo scopo di arrestare delle eventuali tracce di bromo che potessero liberarsi dal composto di radio: nel tubetto si era fatto il vuoto, e, poichè prima della esperienza si era tenuto chiuso per circa tre mesi, esso doveva essersi riempito a saturazione di emanazioni di radio.

La ricerca fu condotta a questa maniera: dopo essermi bene assicurato del valore che poteva raggiungere la resistenza dell'acqua quando nel tubo A fosse introdotto il tubetto chiuso contenente il radio, osservai quale valore essa poteva raggiungere dopo introdotto il tubetto chiuso col radio. Come era prevedibile *a priori* la esperienza dimostrò che in tale caso il valore della conducibilità era pressochè identico a quello raggiunto nel primo caso; ottenni come media di due distillazioni compiute a questa maniera un'acqua della conducibilità $1,550 \cdot 10^{-7}$ a $20^{\circ},5$ che saliva dopo 24 ore a $1,600 \cdot 10^{-7}$. La differenza del valore 1,580, che si aveva dopo 24 ore quando nell'apparecchio non vi era affatto il preparato di radio, ed il valore 1,600 ottenuto ora non può certamente attribuirsi in maniera sicura ad un effetto delle radiazioni del radio attraverso il vetro del tubo nel quale era contenuto.

Dopo stabilito ciò, si doveva rompere la punta del tubetto contenente il radio, e ciò si raggiungeva dando ad esso mediante il tubo S (contenente del mercurio per aumentare il peso) un colpo di ariete; il tubetto andava a battere contro la berretta B e la punta si rompeva; ma con ciò poteva

pensarsi che le emanazioni non potessero arrivare all'acqua contenuta in M. Per esserne certi si raffreddava il pallone P; allora dell'umidità, che durante la distillazione si raccoglieva sempre in piccola quantità, ma visibilmente sotto forma di rugiada, in A evaporava trascinando con sé la emanazione del radio.

I risultati di questa esperienza sono i seguenti: l'acqua distillata nel vuoto presenta 30 minuti dopo che è terminata la distillazione una conducibilità di $1,537 \cdot 10^{-7}$; rotto il tubetto e fatte gorgogliare le emanazioni attraverso all'acqua si nota il seguente andamento della conducibilità:

1,530	1,560	1,575	1,590	$\times 10^{-7}$
30 ^m	90 ^m	4 ^h	5 ^h	

Furono eseguite alcune prove per mettere in evidenza l'attività delle emanazioni; si adottò come criterio il tempo di carica e di scarica dell'ago di un elettrometro le cui coppie di quadranti erano tenute ad una differenza di potenziale costante di 400 Volt circa mediante una piccola batteria di accumulatori, il punto di mezzo della quale era a terra; l'ago dell'elettrometro era connesso con l'elettrodo E₁ dell'apparecchio di misura; nelle esperienze sulla carica l'altro elettrodo E₂ era messo in comunicazione con il polo positivo *p* di una batteria di 12 accumulatori in serie essendo l'altro polo posto a terra: e la custodia dell'elettrometro era in tutti e due i casi posta a zero; nelle esperienze sulla scarica E₂ era messo a terra e *p* era portato per un istante in comunicazione con E₁ indi staccato. Tanto nell'apparecchio quanto nel tubetto contenente il radio era stata lasciata una pressione di circa 1 cm. di mercurio; il radio era rimasto nel tubetto per circa 15 giorni. Il tubo A era fasciato di una guaina di piombo di circa 2 mm. di spessore. I risultati ottenuti sono i seguenti:

Scarica senza tubo del radio:

Tempo in minuti:	0	1	3	5	7	9	11	13	15	21	41	51
Deviazione:	180	145	125	122	113	107	102	98	95	88	81	76
Tempo in minuti:	61	71	101	131	171	231						
Deviazione:	73	65	57	50	41	28						

Scarica con il tubo chiuso del radio:

Tempo in minuti:	0	1	3	4	5	6	7	8
Deviazione:	116	86	50	38	28	21	18	14

Carica con il tubo chiuso del radio:

Tempo in minuti:	0	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	15
Deviazione:	0	18	25	30	36	40	42	45	47	49	51	55	56

Scarica con il tubo aperto:

Tempo in secondi:	0	15	30	45	60
Deviazione:	8	2	1	03	0

Carica con il tubetto del radio aperto:

Tempo in secondi:	0	15	30	45	60	75	90	105	135	150
Deviazione:	0	40	90	110	120	126	133	135	140	142

Dai risultati ottenuti in queste ricerche mi sembra che si possa concludere che le emanazioni del radio non producono un sensibile aumento nella conducibilità dell'acqua disareata; e che quindi l'aumento osservato dai diversi autori e da me stesso nei liquidi in presenza di gas sia dovuto ad una azione specifica dei gas in essa sciolti. La piccola diminuzione di conducibilità da 1,577 a 1,530 notata nei primi istanti è con ogni probabilità imputabile allo scuotimento meccanico prodotto dal gorgogliamento il quale, come osservai nella Nota precedente, produce infatti un aumento della resistenza dell'acqua.

Mi propongo di estendere queste misure, come avevo già preannunciato nell'altra Nota, all'acetone contenente in soluzione dell'acetilene.

Data la poca conducibilità dell'acetone e la grande solubilità in esso dell'acetilene e la sua debolissima dissociabilità in ioni (esso funziona come acido di straordinaria debolezza come è dimostrato dalla decomponibilità dei suoi sali o carburi), tali misure possono portare a dei risultati non prevedibili sull'influenza esercitata dai gas sciolti nella ionizzazione che producono le emanazioni e le radiazioni del radio.

Chimica. — *Sul comportamento crioscopico dei derivati jodilici sciolti in acido formico* (1). Nota di LUIGI MASCARELLI e MEDARDO MARTINELLI, presentata dal Socio G. CIAMICIAN.

Per alcune ricerche che abbiamo in corso ci occorreva di conoscere esattamente quale fosse il comportamento crioscopico dei derivati jodilici.

Siccome queste sostanze sono a freddo, per la maggior parte, poco solubili o praticamente insolubili negli ordinari solventi, così ricorremmo all'acido formico il quale, sebbene al punto di congelamento le sciogla in piccola misura, può tuttavia servire a determinazioni crioscopiche per alcuni di questi derivati.

A noi non risulta che sieno state fatte finora delle determinazioni di pesi molecolari dei derivati jodilici, perciò queste ricerche potevano essere interessanti anche sotto questo punto di vista.

(1) Lavoro eseguito nel Laboratorio di Chimica Generale, R. Università, Bologna.