

ATTI  
DELLA  
REALE ACCADEMIA DEI LINCEI

ANNO CCXCIV.

1897

SERIE QUINTA

RENDICONTI

Classe di scienze fisiche, matematiche e naturali.

VOLUME VI.

1° SEMESTRE



ROMA

TIPOGRAFIA DELLA R. ACCADEMIA DEI LINCEI

PROPRIETÀ DEL CAV. V. SALVIUCCI

1897

1. La equazione dell'ultimo moltiplicatore è l'unica equazione che, da se sola, definisca un gruppo (per  $n > 2$ ).

2. Ogni gruppo in uno spazio ad  $n$  dimensioni ha almeno  $n-1$  equazioni di definizione; o ne ha una sola ed è uno dei gruppi (1).

A questo teorema si può dare una forma un po' diversa:

*Se un gruppo ha  $k$  ( $k > 1$ ) equazioni di definizione, esso non può esistere che in un  $R_{k+1}$ , od in uno spazio ad un numero minore di dimensioni.*

Pei gruppi intransitivi sarebbe facile, con lo stesso metodo, vedere come i teoremi precedenti devono essere modificati.

**Fisica.** — *Sul numero di trasporto del cloro dell'acido cloridrico in solventi diversi.* Nota del prof. CARLO CATTANEO, (1) presentata dal Corrispondente NACCARI (2).

Nell'anno decorso (3), in relazione colle mie antecedenti ricerche sulla conducibilità elettrica dei sali in vari solventi (4), mi sono occupato della determinazione diretta del numero di trasporto del cloro pel cloruro di sodio e pel cloruro di ammonio in soluzioni acquose e gliceriche; fino da allora avevo fatto rilevare le grandi difficoltà sperimentali che si incontrano in tal genere di ricerche, ed inoltre la considerazione dei risultati numerici a cui ero pervenuto, mi aveva fatto sospettare che l'influenza del solvente sul numero di trasporto degli joni e sul rapporto delle loro velocità fosse così piccola da rimanere in parte coperta dagli inevitabili errori di osservazione e di esperienza. Allo scopo di raccogliere altri dati sull'argomento così importante per la teoria della dissociazione elettrolitica, e constatare qual grado di attendibilità potevasi dare alle conclusioni a cui ero pervenuto collo studio dei due sali sopra accennati, mi sono occupato dal novembre ad oggi della determinazione diretta del numero di trasporto del cloro dell'acido cloridrico, col quale si ha il vantaggio di poter adoperare parecchi solventi (certo in maggior numero di quelli che si presterebbero per i sali), vantaggio che compensa almeno le aumentate difficoltà sperimentali.

Costarono lungo tempo le prove preliminari per decidere la scelta dell'anodo da adoperarsi nell'apparecchio di elettrolisi; esso doveva soddisfare insieme alla condizione di non essere attaccato direttamente dall'acido cloridrico, indipendentemente dal passaggio della corrente, ed a quella di for-

(1) Presentata nella seduta del 4 aprile 1897.

(2) Lavoro eseguito nel Gabinetto di Fisica del R. Istituto Tecnico di Torino.

(3) Rend. Acc. Lincei, 2° semestre, fasc. 6°, 1896.

(4) R. Accad. scienze di Torino, aprile 1893; R. Accad. Lincei, Agosto 1893; Idem, 1895; Idem, 1896.

mare col cloro nascente per elettrolisi un sale solubile. Scartati per ragioni chimiche, che sarebbe qui ozioso il ricordare, la maggior parte dei metalli, i tentativi per la scelta cadde sul mercurio, rame, oro e platino.

Ho sperimentato diverse forme di anodo a mercurio con tubetti capillari pieni di questo liquido, chiusi superiormente, ove giungeva un reoforo esterno in platino, e che arrivavano coll'estremo inferiore aperto ed un poco affilato sul fondo dell'apparecchio di elettrolisi; avvenivano però reazioni secondarie non ben definite e poi sorgevano grandi difficoltà per le pesate rigorose del liquido intorno all'anodo. Il platino durante l'elettrolisi lasciava piuttosto che il cloro nascente dall'acido cloridrico elettrolizzato si sviluppasse liberamente e si sciogliesse nel solvente che trasformarsi in cloruro, e talvolta avvenivano i due fenomeni insieme. Per il che la scelta definitiva del metallo anodo cadde sul rame e sull'oro.

Il metodo seguito nelle determinazioni, sia per il procedimento elettrolitico che per le analisi volumetriche ed il calcolo delle esperienze, è identico a quello già tenuto in precedenza, e quindi, per non ripetere cose già pubblicate, rimando il lettore (per la parte generale) al lavoro <sup>(1)</sup> sopra citato. Accennerò soltanto ai particolari ed alle modificazioni che si resero necessarie.

Il gas cloridrico, perfettamente puro, era da me espressamente preparato colla nota reazione fra cloruro sodico ed acido solforico, e dopo aver attraversato le opportune bottiglie di essiccamento arrivava a condensarsi nel solvente in boccia chiusa superiormente con un tappo di lana di vetro; durante la condensazione la boccia restava immersa in acqua fredda o ghiaccio. Erano chimicamente puri gli anodi di rame e di oro, i solventi acqua, alcool etilico, metilico, amilico, glicerina, etere etilico e cloroformio, l'argento del voltmetro a nitrato di argento, ed anche quest'ultimo sale sia pel voltmetro che per la preparazione delle soluzioni titolate necessarie alle analisi volumetriche; e per queste erano anche puri il carbonato di soda ed il cromato potassico. Per constatare approssimativamente se nei solventi adoperati si verificava alle volte reazione sensibile fra gas cloridrico e solvente organico, usavo di pesare prima il solvente e poi la soluzione dopo l'assorbimento del gas per avere la percentuale di acido cloridrico sciolto; colle analisi volumetriche che si eseguivano dopo non ebbi mai a trovare per detta percentuale differenze sensibili; se del cloro dell'acido cloridrico durante l'assorbimento o dopo si fosse combinato col solvente organico, anche in piccola proporzione, quel cloro non l'avrei certamente potuto più dosare col metodo volumetrico da me adottato. Il risultato ora accennato mi rendeva dunque certo che almeno nelle circostanze ed entro i limiti di temperatura e di tempo in cui eseguivo le esperienze reazioni chimiche sensibili fra gas cloridrico e solvente non erano a temersi. Del resto le determinazioni coll'ap-

(1) Rend. Acc. Lincei, 2<sup>a</sup> sem., fasc. 6<sup>a</sup>, 1896.

parecchio ad elettrolisi furono per la maggior parte eseguite nella stessa giornata nella quale si era preparata la soluzione.

Come elettromotore potei disporre di una serie di accumulatori Garasino sino ad una forza elettromotrice di 76 Volta; nel circuito dell'apparecchio elettrolitico era sempre intercalato, oltre al voltmetro a nitrato di argento, un milliamperometro per sorvegliare l'andamento dell'esperienza. L'apparecchio per l'elettrolisi era questa volta costituito da due cilindretti di vetro con piede (1) a due terzi dal fondo dei quali erano saldati due tubetti laterali di diametro piccolo e quel tubetto che partiva dal cilindro funzionante per l'anodo era saldato al suo estremo ad un rubinetto a smeriglio a perfetta tenuta e con foro piccolissimo, mentre l'altro cilindro si univa colla sua appendice laterale al rubinetto mediante tubo di gomma in modo però che fossero a diretto contatto i due orli di vetro; ai detti due orli potevano legarsi membrane di carta pergamena con un forellino nel centro; dopo parecchie prove si escluse dall'apparecchio qualsiasi uso di tappi di gomma. Il cilindretto funzionante per l'anodo restava durante tutto il tempo della esperienza perfettamente chiuso, nell'altro pel catodo le cose erano disposte in modo che il reoforo il quale sosteneva la laminetta di platino usciva dal tappo ben chiuso attraverso un tubetto capillare; restava così fra il reoforo ed il vano capillare un piccolissimo meato sufficiente a dar sfogo durante l'elettrolisi al gas che svolgevasi al catodo. Le verghette di rame e le placche di oro che servivano da anodo erano scoperte solo per piccolo tratto in vicinanza del fondo del cilindretto. Per evitare la diffusione dall'anodo al catodo trovai utile in molte esperienze di girare il rubinetto un poco obliquamente rispetto all'asse dei tubetti laterali; la corrente passava ancora, ma la diffusione era arrestata contro le pareti del rubinetto; le due soluzioni si separavano poi alla fine dell'esperienza colla perfetta chiusura del tappo a smeriglio.

Le determinazioni furono eseguite tutte alla temperatura di 15°. Si tenne sempre conto delle gocce di soluzione aderenti all'anodo ed alle pareti del cilindro, sia computandone con approssimazione il peso, sia analizzando le acque di lavamento dell'anodo e del cilindro. Per equivalenti elettrochimici dell'argento e del cloro si tennero rispettivamente i numeri 0,001118 e 0,00036728; per pesi atomici del cloro, rame ed oro rispettivamente 35,37, 63,17, 196,16.

Credo poi opportuno di aggiungere anche qualche dettaglio sull'andamento delle esperienze per le singole soluzioni:

1.<sup>a</sup> *Soluzioni in acqua.* — Adoperando anodo di rame si nota durante l'elettrolisi, oltre la formazione di cloruro rameico che tinge in azzurro gli strati inferiori del liquido, la formazione intorno alla parte scoperta del-

(1) Vedi Rend. Accad. Linc. 2° semestre, fasc. 6°, 1896, pag. 208.

l'anodo di una crosta biancastra che poi si stacca grado grado e cade sul fondo dell'apparecchio, e questo si verifica specialmente se la corrente è debole e la soluzione poco concentrata di acido cloridrico. Questo precipitato, costituito da cloruro ramoso, si raccoglieva colla maggior cura possibile, lo si lasciava essicare e se ne determinava il peso per avere poi il cloro contenutovi e fare tutte le opportune correzioni al calcolo dell'esperienza; è a notarsi però che questa correzione è sempre alquanto incerta, poichè nel mentre il precipitato essicava, si trasformava in gran parte in cloruro ramico verde; le correzioni le eseguii in base alla formula dell'ossicloruro  $\text{Cu}_2\text{Cl}_2\text{O}$  invece che colle  $\text{Cu}_2\text{Cl}_2$  o  $\text{CuCl}_2$ , ma resta sempre una incognita l'entità dell'errore commesso. Adoperando anodo di oro, ho riscontrato che se la corrente superava un certo limite insieme alla formazione di cloruro d'oro si aveva anche svolgimento di cloro libero; a corrente molto debole formavasi regolarmente il cloruro.

2.<sup>a</sup> *Soluzioni in alcool etilico.* — Le determinazioni con alcool etilico furono quelle che si effettuarono più regolarmente di tutte le altre; tanto coll'anodo di rame che con quello di oro non si formano che i rispettivi cloruri ramico ed aurico. Pel modo poi col quale preparavasi la soluzione di acido cloridrico nell'alcool e nei limiti di temperatura e di tempo entro cui si sperimentava, credo non fosse a temere che fra il gas cloridrico ed il solvente si formasse l'etere cloridrico.

3.<sup>a</sup> *Soluzioni in alcool metilico.* — Le soluzioni presentavano conduttività piuttosto grande ed era pur grande la diffusione; durante l'elettrolisi non formavasi che il cloruro ramico, il quale prima colorava in giallo la soluzione e poi in giallo verdastro intenso.

4.<sup>a</sup> *Soluzioni in alcool amilico.* — Le determinazioni con alcool amilico sono quelle che ho dovuto ripetere più volte delle altre; ho dovuto anche cambiare parecchi campioni di tale solvente, chè alcuni, non sufficientemente puri, davano subito durante l'assorbimento del gas cloridrico una colorazione rossastra; alcuni altri rimanevano inalterati e limpidi il primo giorno, e poi la massa si colorava leggermente in rosso giallastro e spandeva uno speciale odore aromatico. Un solo campione non diede luogo a queste reazioni secondarie. Nelle condizioni e nei limiti di temperatura e di tempo delle esperienze, avrei ragione di ritenere che non si formasse in dette soluzioni il cloruro di amile  $\text{C}_5\text{H}_{11}\text{Cl}$  il quale si forma quando si dirige nell'alcool amilico mantenuto a  $110^\circ$  una rapida corrente di gas cloridrico. Queste soluzioni amiliche si mostrarono molto resistenti alla corrente e davano luogo a piccola diffusione del cloruro ramico.

5.<sup>a</sup> *Soluzioni in glicerina.* — Durante l'elettrolisi il rame, nel mentre dava luogo a cloruro ramico, andava gradatamente coprendosi di una leggera crosta di cloruro ramoso che vi rimaneva aderente e diminuiva di molto l'intensità della corrente; si è raccolto il precipitato colla maggior

cura possibile, e si ebbero pure molte cure per raccogliere completamente la soluzione glicerica aderente all'anodo ed alle pareti dell'apparecchio.

6.<sup>a</sup> *Soluzioni in etere etilico e cloroformio.* — La resistenza elettrica delle soluzioni di gas cloridrico in etere è estremamente grande; siccome questo gas è assai solubile in tal liquido, preparai delle soluzioni che ne contenevano perfino il 18%, sperando così di riuscire a far passare la corrente; ma siccome l'apparecchio a rubinetto aveva, al solito, il tubo trasversale di comunicazione abbastanza lungo per evitare la diffusione, la resistenza era ancora così grande che nel circuito il milliamperometro segnava 0,0001 Ampère appena con una serie di accumulatori di 76 Volta. Eseguii parecchie determinazioni tenendo chiuso il circuito per intere giornate, ma i risultati riuscirono troppo oscillanti a causa specialmente dell'evaporazione del solvente e dello svolgimento di gas cloridrico che non si potevano assolutamente evitare durante il riempimento dell'apparecchio e durante i necessari travasi per le analisi volumetriche; inoltre non si poteva evitare l'evaporazione al catodo durante l'esperienza e lo scioglimento dello strato esterno di paraffina che ricopriva la parte superiore dell'anodo di rame. Le soluzioni di gas cloridrico in cloroformio sono anche esse estremamente resistenti, tanto più che questo gas non si scioglie così bene in questo liquido come nell'etere; nelle condizioni in cui tentavo le esperienze e colla batteria di accumulatori sopra accennata, la lancetta del milliamperometro accennava appena appena a muoversi dallo zero. Mi decisi quindi a studiare delle soluzioni fatte con mescolanze di etere e cloroformio con alcool etilico; i risultati riferiti nella tavola sono stati ottenuti con una mescolanza di alcool, etere, cloroformio in proporzioni di  $\frac{1}{3}$  circa del peso totale per ciascun solvente, e con un'altra di alcool e cloroformio nelle proporzioni di 2 di cloroformio ed 1 di alcool.

Nella tavola seguente che riassume i risultati delle esperienze (ommesse tutte le prove preliminari che furono parecchie per ogni solvente) rappresentano: *t* la durata dell'esperienza in secondi; *E* la forza elettromotrice in Volta; *C* il numero dei Coulomb che attraversarono il circuito nel tempo *t*; *I* l'intensità media della corrente in Ampère; *Ag* il peso in grammi dell'argento depositosi nel voltmetro; *Cl* il peso del cloro separato per elettrolisi equivalente ad *Ag* (nella tavola è dato in numero tondo soltanto fino alla 3.<sup>a</sup> decimale); *Q* il peso della soluzione intorno all'anodo; *P* il peso del cloro contenuto nella soluzione intorno all'anodo dopo l'elettrolisi; *P<sub>1</sub>* il peso del cloro contenuto nella quantità *S* di solvente prima della elettrolisi; *S* il peso del solvente intorno all'anodo dopo la elettrolisi; *Cl* il peso del cloro trasportato; *N<sub>cl</sub>* il numero di trasporto del cloro.

Soluzioni	Anodo	E	t	Ag	Cl	C	I	Q	S	P	Pa	Clr	Net <sup>(*)</sup>	Medio
Acqua	Ramo	12	32400	0,440	0,144	393,5	0,0121	34,420	82,132	2,4416	2,1043	0,0873	0,258	(*) Numero di trasporto del cloro.
		19	31800	0,275	0,097	263,8	0,0083	33,050	30,859	2,0664	2,0487	0,1177	0,183	
		20	20360	1,000	0,328	894,5	0,0434	33,900	32,561	1,1990	1,1148	0,0843	0,256	
		20	8600	0,210	0,069	187,5	0,0521	33,600	31,400	2,0629	2,0485	0,1044	0,209	
		44	29300	0,660	0,213	590,3	0,0234	34,560	32,216	2,1884	2,1379	0,0505	0,237	
	Oro	12	13860	0,325	0,107	290,7	0,0210	33,880	31,250	2,3997	2,3762	0,0235	0,220	
		20	23700	0,370	0,125	330,9	0,0139	35,430	32,640	2,5333	2,5050	0,0280	0,225	
		20	16800	0,430	0,141	384,6	0,0229	35,770	33,580	1,8800	1,8500	0,0800	0,212	
		20	7800	0,145	0,048	129,6	0,0166	34,700	32,710	1,8600	1,8496	0,0104	0,218	
Alcool etilico	Ramo	52	25200	0,390	0,128	348,8	0,0138	24,370	22,979	1,2475	1,2224	0,0251	0,196	
		52	32400	0,360	0,118	322,0	0,0194	27,180	25,652	1,3914	1,3647	0,0267	0,226	
		52	21600	0,330	0,108	293,2	0,0136	24,880	23,300	1,1592	1,1360	0,0232	0,214	
	Oro	52	35600	0,472	0,155	422,2	0,0126	25,980	24,500	1,2168	1,1858	0,0312	0,201	
		52	21600	0,290	0,093	259,4	0,0120	28,838	27,143	1,4800	1,4620	0,0180	0,189	
														0,205
Alcool metilico	Ramo	32	21900	0,515	0,169	460,7	0,0210	24,270	22,280	1,7976	1,7379	0,0397	0,234	
		32	8100	0,180	0,059	161,0	0,0198	24,300	22,600	1,7985	1,7831	0,0154	0,261	
		32	21780	0,403	0,133	362,2	0,0166	25,960	23,440	2,3891	2,3047	0,0844	0,258	
		32	6200	0,165	0,054	147,5	0,0138	24,380	22,110	2,1724	2,1600	0,0124	0,229	
		32	7500	0,435	0,143	389,0	0,0518	25,330	23,060	2,2826	2,2328	0,0298	0,206	
		32	22820	0,420	0,138	375,8	0,0168	20,560	19,394	1,0656	1,0327	0,0329	0,239	
		32	26700	0,240	0,112	304,1	0,0114	18,560	17,560	0,9790	0,9543	0,0247	0,221	
Alcool amilico	Ramo	52	37620	0,635	0,213	55,6	0,0099	24,040	22,964	1,0247	1,0250	0,0037	0,282	
		52	33300	0,775	0,225	66,9	0,0020	26,030	24,870	1,1308	1,1258	0,0050	0,204	
		52	34500	0,365	0,120	326,4	0,0094	28,100	26,070	1,9008	1,8698	0,0310	0,258	
		52	79200	0,185	0,061	165,4	0,0021	24,130	22,470	1,5660	1,5468	0,0132	0,217	
Glicerina	Ramo	52	30900	0,100	0,033	89,4	0,0029	36,900	35,320	1,5110	1,5036	0,0074	0,225	
		52	50400	0,145	0,047	129,7	0,0025	39,390	37,686	1,6183	1,6043	0,0140	0,294	
		52	86400	0,140	0,046	123,2	0,0015	36,770	35,177	1,5079	1,4974	0,0105	0,229	
		52	79200	0,105	0,034	93,9	0,0012	40,560	38,770	1,7234	1,7158	0,0076	0,221	
		52	58500	0,085	0,028	76,0	0,0014	40,240	38,477	1,6920	1,6859	0,0061	0,218	
Miscela una parte di alcool etilico e due parti di alcool amilico	Ramo	76	8800	0,165	0,035	94,8	0,0102	30,070	29,005	1,0071	0,9998	0,0073	0,209	
														0,209
Miscela una parte di alcool etilico, una parte di alcool amilico e due parti di alcool metilico	Ramo	76	23100	0,195	0,064	174,4	0,0075	32,384	31,194	1,1077	1,0946	0,0131	0,204	
		76	21600	0,185	0,061	165,5	0,0076	31,290	30,129	1,0782	1,0650	0,0132	0,216	
		76	8520	0,095	0,031	84,9	0,0059	29,870	28,295	1,5065	1,4995	0,0070	0,226	
		76	10900	0,145	0,048	127,7	0,0120	27,163	26,228	0,8700	0,8590	0,0110	0,229	
	Oro	76	17100	0,195	0,064	174,4	0,0102	29,165	28,068	0,9549	0,9412	0,0137	0,214	

A vero dire il confronto dei valori finali di  $N_2$  registrati nella tavola qui sopra riportata non è troppo confortante per quanto riguarda la concordanza dei risultati ottenuti nelle varie determinazioni relative a ciascun sol-

vente, ed in altro genere di ricerche non sarebbe certamente lecito di fare la media di numeri così poco vicini tra loro; ma date le difficoltà sperimentali che si incontrano e atteso anche che qui si ha a che fare con soluzioni volatili in generale pel solvente e pel corpo sciolto, stimo che non molto maggiore approssimazione si possa pretendere; già ebbi a notare nel mio precedente lavoro che anche per le soluzioni saline i diversi sperimentatori presentarono differenze molto sensibili. Provando e riprovando, tentando ancora qualche modificazione agli apparecchi ad elettrolisi, si potrà forse riuscire ad evitare completamente la diffusione dall'anodo al catodo, si potrà anche eccedere ancor più negli scrupoli per la raccolta delle acque di lavamento dell'anodo e per il calcolo approssimativo del peso delle gocce che rimangono aderenti al metallo anodo ed alle pareti dell'apparecchio, ma non si potrà mai impedire che nei travasi od il solvente evapori, od il gas leggermente si sprigioni, e sopra tutto sarà ben difficile di riuscire a tener conto esatto delle reazioni secondarie che possono talvolta verificarsi durante l'elettrolisi fra gas ed anodo, gas e solvente, solvente ed anodo, reazioni che di per sé basterebbero a modificare profondamente i risultati. Notevoli differenze nei risultati finali possono essere portate da piccolissimi errori di analisi volumetrica, tanto più quando (come io ero costretto a fare) si analizzano soltanto piccole porzioni della soluzione raccolta all'anodo; sono errori che per quanto piccoli possono influire persino sulla seconda decimale del valore di  $N_d$ ; a questo però si potrebbe senz'altro ovviare dosando il cloro (magari anche con analisi ponderali) con tutta la soluzione raccolta; ma questo non ho potuto fare, chè trattandosi di un numero così grande di analisi eseguite, sia per le prove preliminari che per le altre, avrei dovuto adoperare parecchi ettogrammi di nitrato di argento, cosa eccedente i modesti mezzi di cui disponevo per queste ricerche.

In ogni modo però, se i risultati registrati nella tavola non ci lasciano completamente sicuri sull'entità delle differenze del numero di trasporto del cloro dell'acido cloridrico in solventi diversi, mi sembra che in base ad essi si possa almeno concludere (in armonia con quanto già ebbi a dire nel mio precedente lavoro) che se la detta differenza esiste, deve essere di un ordine di grandezza ben piccola se il più lieve errore sperimentale basta a renderla incerta od a nascondersela. Del resto, quando anche queste piccole differenze si riuscisse a constatarle con tutto il rigore, a me sembra che (per quanto ha relazione colla teoria della dissociazione elettrolitica) resterebbe ancor sempre il dubbio se esse siano imputabili soltanto alle differenti proprietà fisiche dei diversi solventi, all'attrito degli joni col solvente, all'attrito degli joni fra loro, oppure anche insieme a reazioni chimiche secondarie determinate dalla natura specifica del solvente stesso, reazioni che o non sono ancora completamente conosciute o non si sanno prevedere, o se prevedute e conosciute non si ha modo di tenerne conto nel calcolo delle esperienze.



Dai valori di  $N_{cl}$  riportati nella tavola sopracitata risulterebbe che l'acqua, l'alcool etilico, l'etere etilico ed il cloroformio si comportano quasi ugualmente ( $N_{cl} = 0,21$  circa) mentre l'alcool metilico, l'alcool amilico e la glicerina si discostano da questi ( $N_{cl} = 0,24$  circa); e questo risultato (se anche le differenze non sono dello stesso senso e dello stesso ordine di grandezza) troverebbe il suo raffronto, per quanto riguarda l'alcool metilico, con quello ottenuto dal Campetti (1), il quale studiando il numero di trasporto del cloro del cloruro di Litio trovava nessuna differenza per le soluzioni in acqua ed in alcool etilico, e differenza invece per quelle in alcool metilico.

Kablukoff nel 1889 (2) eseguì delle ricerche sulla conducibilità dell'acido cloridrico in diversi solventi (3) fra cui l'alcool etilico, metilico ed amilico; le sue esperienze erano piuttosto esperienze preliminari che avevano lo scopo di trovare soltanto dei valori relativi fra i vari solventi, e da esse non si potrebbero dedurre con sicurezza le conducibilità molecolari limiti; il Carrara nel 1895 (4) in seguito a determinazioni con una soluzione metilica presentò, a pag. 174 del suo lavoro, un valore approssimativo di questa conducibilità. Ma allo stato attuale della questione, colla incertezza che regna ancora, sia sui dati di numeri di trasporto, sia su quelli della detta conducibilità, penso che avrebbe un valore molto discutibile e relativo il calcolo delle velocità degli joni e dei loro rapporti basato sulla combinazione dei risultati di Kablukoff, di Carrara e di quelli che formano l'oggetto della presente Nota; in questo genere di ricerche relative all'acido cloridrico, occorre ancora provare e riprovare prima di azzardarsi a presentare dei valori definitivi.

Fisica. — *Su di un apparato per la determinazione della conduttività termica delle sostanze cattive conduttrici* (5). Nota di EMILIO ODDONE, presentata dal Socio BLASERNA.

I.

Da tempo mi sono proposto lo studio della conducibilità termica delle rocce e vado ricercando il metodo più esatto e pratico per la determinazione della conduttività calorifica delle sostanze cattive conduttrici. Il metodo

(1) Nuovo Cimento, vol. XXXV, maggio 1894.

(2) Zeits. Physik. Chem., 1889.

(3) Vedi anche la mia Nota: *Sul coefficiente negativo di temperatura per le soluzioni eteroe.* R. Accad. di Scienze di Torino, 1893.

(4) Gazzetta chimica italiana, fasc. 2<sup>a</sup>, 1896.

(5) Lavoro eseguito nel R. Osservatorio geofisico di Pavia.