

ATTI
DELLA
REALE ACCADEMIA DEI LINCEI

ANNO CCXC.

1893

SERIE QUINTA

RENDICONTI

Classe di scienze fisiche, matematiche e naturali.

VOLUME II.

1° SEMESTRE



ROMA

TIPOGRAFIA DELLA R. ACCADEMIA DEI LINCEI

PROPRIETÀ DEL CAV. V. SALVIUCCI

1893

« Appare da questi risultati che nella massima parte dei casi usando la formula modificata, si ottengono valori che s'accostano a quelli ottenuti per soluzioni più diluite, ed a quelli che richiede la teoria molto più che non avvenga usando la legge di Raoult. La differenza sarebbe ancor maggiore qualora si usasse la forma più antica d'essa legge.

« Siccome la formula modificata fornisce valori minori di quelli ottenuti colla legge di Raoult, questa si applica meglio (almeno apparentemente) solo in quei casi rari nei quali aumentando la concentrazione diminuisce il valore di δ_1 .

« Riassumendo: La modificazione della legge di Raoult corrisponde ad un tentativo per estendere tale legge al caso di soluzioni non troppo diluite. Ritengo l'uso di tale modificazione raccomandabile dal lato teorico, perchè essa elimina l'influenza di inesattezze assolutamente non necessarie. Dal lato pratico risulta che nella massima parte dei casi considerati, tale modificazione fornisce valori meno discosti da quelli forniti dalle soluzioni più diluite e richiesti dalla teoria. Per poter applicare tale formula occorre conoscere le tensioni di vapore e le densità del solvente e della soluzione. ».

Fisica. — *Coefficiente negativo di temperatura per la conducibilità elettrica delle soluzioni eterree.* Nota del prof. CARLO CATTANEO, presentata dal Socio BLASERNA.

« Riservandomi di esporre in seguito (in uno studio già da tempo intrapreso sulla conducibilità elettrica dei sali in diversi solventi) con maggior estensione e cogli opportuni particolari tutto quanto riguarda la parte bibliografica e la sperimentale dell'argomento in generale e della ricerca che forma oggetto della presente comunicazione, credo opportuno però sin d'ora rendere noto un interessante risultato ottenuto collo studio dell'etere etilico per le cui soluzioni ho trovato (contrariamente alla legge generale) che la *conducibilità elettrica diminuisce al crescere della temperatura.*

« Il metodo seguito nelle misure di resistenza è quello di Kohlrausch, coll'impiego delle correnti alternate e del telefono; le resistenze di paragone sono preparate e controllate con grande cura, e durante le misure si tiene sempre conto delle loro variazioni al variare della temperatura dell'ambiente. Il tubo di resistenza per le soluzioni titolate è formato da un recipiente cilindrico di vetro nel quale, dopo aver versato sino ad altezza opportuna la soluzione da studiarsi, viene introdotto un sistema di due lamine parallele di platino platinato, della sezione di circa 8 cm. q. ognuna, distanti fra loro di circa 2^{mm} e sostenute da due grosse bacchette di platino ben isolate l'una dall'altra e fissate rigidamente nel tappo di ebanite che chiude il recipiente a perfetta tenuta. La capacità di resistenza del tubo (resistenza che vi avrebbe presentato il mercurio a 0°) è in media di 0,000001, deter-

minata ripetutamente prima e dopo le esperienze mediante una soluzione titolata di cloruro sodico di resistenza specifica nota.

« Durante le misure il tubo pesca in un bagno a temperatura costante. Le sostanze studiate, chimicamente pure, sono state espressamente commesse alle fabbriche Merck e Trommsdorff; l'etere etilico perfettamente anidro presenta una resistenza elettrica tanto grande da non poter assolutamente essere misurabile coi mezzi e colle resistenze campioni di cui dispongo.

« Tutte le determinazioni vengono eseguite facendo prima una misura alla temperatura t , poi una seconda a $t' > t$, quindi una terza discendendo prossimamente ancora a t . Le temperature t e t' oscillano in media fra 0° e 25° . In tutte le determinazioni ho riscontrato il fatto che da t a t' la resistenza elettrica della soluzione eterea aumenta per poi diminuire, ritornando al valore primitivo, quando si retrocede alla temperatura t . Il calcolo della conducibilità specifica è fatto in base alle formule seguenti: se si chiama con C la capacità di resistenza del tubo adoperato per le misure, con R la resistenza offerta da una soluzione a t in detto tubo, con ϱ la sua resistenza specifica, con c la sua conducibilità specifica, alla detta temperatura e riferite al mercurio a 0° , con a il coefficiente di temperatura, allora:

$$\varrho = \frac{R}{C} \quad c = \frac{C}{R} \quad a = \frac{c' - c}{c(t' - t)}$$

« Le sostanze che per la loro solubilità e per la loro conduttività nell'etere ho potuto con esattezza studiare sono le seguenti: ioduro di cadmio (CdI_2), cloruro ferroso (FeCl_2), cloruro mercurico (HgCl_2), nitrito di amile ($\text{C}_5\text{H}_{11}\text{NO}_2$), acido salicilico ($\text{C}_7\text{H}_6\text{O}_3$). Per altre, come ioduro di stagno, cloralio idrato, ioduro mercurico, cloruro di alluminio, non mi è stato possibile assegnare con esattezza il valore di a , chè le prime due mostrano un comportamento tale da far dubitare che avvengano reazioni intime fra esse ed il solvente, le altre due presentano resistenza così grande da rendere incerte le misure. Però anche per queste quattro sostanze ho potuto assicurarmi che il coefficiente di temperatura deve essere negativo; così pure è negativo il coefficiente del nitrito di amile. Ho tentato di estendere lo studio anche al bromuro di cadmio anidro e cristallizzato con $4\text{H}_2\text{O}$, all'acido citrico, all'acido benzoico, al valerianato di zinco, ma le determinazioni sono riuscite infruttuose non permettendomi gli apparecchi a mia disposizione di misurare resistenze di vari milioni di Ohm.

« Infine ho rivolto la mia attenzione anche allo studio di soluzioni (variamente concentrate) di acido cloridrico secco nell'etere anidro, e per tutte risulta sempre negativo il coefficiente di temperatura; dette soluzioni sono studiate fra 0° e 15° .

« Nelle Tavole 1^a, 2^a e 3^a sono riassunti i dati numerici trovati comprovanti il valore negativo del coefficiente di temperatura per la conducibilità

delle soluzioni studiate, risultati, la cui discussione riserbo alla prossima pubblicazione dello studio sperimentale già da tempo intrapreso e citato al principio della presente Nota ».

TAVOLA 1.^a

Sostanze studiate	Peso della sostanza su 100 di etere	Conducibilità specifica a 18° riferita al mercurio a 0°	Coefficiente di temperatura
Ioduro di cadmio	0,095	0,00000000000556	— 0,029
Cloruro ferroso	0,010	0,0000000000125	— 0,020
Acido salicilico	20,000	0,0000000000765	— 0,025
Nitrito di amile	puro senza etere	0,0000000000358	— 0,020
Idem	100,000	0,0000000000258	— 0,011
Cloruro mercurico	6,549	0,0000000000191	— 0,018
Idem	5,000	0,0000000000107	— 0,022

TAVOLA 2.^a

Peso del sale su 100 di etere	Temperatura <i>t</i>	Cloruro Ferrico		Coefficiente di temperatura
		Conducibilità a <i>t</i>	Conducibilità a 18°	
0,918	6,9	0,000000000769		— 0,026
	16,5	0,000000000572	0,000000000550	
	7,6	0,000000000764		
0,640	9,2	0,000000000342		— 0,026
	17,5	0,000000000267	0,000000000263	
	7,5	0,000000000351		
0,178	8,8	0,000000000835		— 0,021
	16,7	0,000000000699	0,000000000680	
	9,2	0,000000000823		
0,095	7,8	0,000000000481		— 0,022
	16,0	0,000000000394	0,000000000377	
	8,5	0,000000000465		
0,014	8,6	0,000000000314		— 0,025
	16,8	0,000000000250	0,000000000242	

TAVOLA 3.^a

Soluzioni	Peso dell'acido cloridrico su 100 di etere	Acido Cloridrico	Coefficiente di temperatura
		Conducibilità specifica a 0°	
1	7,26	0,000000000110	— 0,025
2	6,24	0,000000000779	— 0,025
3	5,44	0,000000000546	— 0,025
4	4,55	0,000000000320	— 0,023
5	3,18	0,000000000167	— 0,022

Matematica. — *Sull'equilibrio dei corpi elastici isotropi.*
 Nota del dott. GIUSEPPE LAURICELLA, presentata dal Corrispondente VOLTERRA.

1. Siano a, b le velocità con cui si propagano le vibrazioni trasversali e longitudinali; sia ρ la densità del mezzo elastico, ed r la distanza di un dato punto x_1, y_1, z_1 del mezzo ad un altro punto qualunque x, y, z ; posto allora:

$$L = -\rho a^2,$$

$$u_1 = \frac{1}{r} + \frac{a^2 - b^2}{2b^2} \frac{\partial^2 r}{\partial x^2}, \quad v_1 = \frac{a^2 - b^2}{2b^2} \frac{\partial^2 r}{\partial x \partial y}, \quad w_1 = \frac{a^2 - b^2}{2b^2} \frac{\partial^2 r}{\partial x \partial z},$$

$$u_2 = \frac{a^2 - b^2}{2b^2} \frac{\partial^2 r}{\partial x \partial y}, \quad v_2 = \frac{1}{r} + \frac{a^2 - b^2}{2b^2} \frac{\partial^2 r}{\partial y^2}, \quad w_2 = \frac{a^2 - b^2}{2b^2} \frac{\partial^2 r}{\partial y \partial z},$$

$$u_3 = \frac{a^2 - b^2}{2b^2} \frac{\partial^2 r}{\partial x \partial z}, \quad v_3 = \frac{a^2 - b^2}{2b^2} \frac{\partial^2 r}{\partial y \partial z}, \quad w_3 = \frac{1}{r} + \frac{a^2 - b^2}{2b^2} \frac{\partial^2 r}{\partial z^2},$$

le formule del Somigliana ⁽¹⁾, che danno le componenti u_0, v_0, w_0 degli spostamenti in una deformazione qualsiasi in funzione delle componenti delle forze esterne $\rho X, \rho Y, \rho Z$, delle componenti delle tensioni al contorno $X_\sigma, Y_\sigma, Z_\sigma$ e delle componenti degli spostamenti al contorno u, v, w , possono scriversi:

$$(1) \quad \left\{ \begin{array}{l} -4\pi Lu_0 = \int_S \rho X u_1 dS + \int_\sigma \sum X_\sigma u_1 d\sigma - \int_\sigma \sum X_\sigma^{(1)} u d\sigma, \quad (2) \\ -4\pi Lv_0 = \int_S \rho X u_2 dS + \int_\sigma \sum X_\sigma u_2 d\sigma - \int_\sigma \sum X_\sigma^{(2)} u d\sigma, \\ -4\pi Lw_0 = \int_S \rho X u_3 dS + \int_\sigma \sum X_\sigma u_3 d\sigma - \int_\sigma \sum X_\sigma^{(3)} u d\sigma. \end{array} \right.$$

⁽¹⁾ Annali di Matematica pura ed applicata, § II, T. XVII.

⁽²⁾ $X_\sigma^{(1)}, Y_\sigma^{(1)}, Z_\sigma^{(1)}; X_\sigma^{(2)}, \dots; X_\sigma^{(3)}, \dots$ sono le tensioni al contorno σ corrispondenti rispettivamente agli spostamenti: $u_1, v_1, w_1; u_2, \dots; u_3, \dots$.