

ATTI
DELLA
REALE ACCADEMIA DEI LINCEI

ANNO CCCX.

1913

SERIE QUINTA

RENDICONTI

Classe di scienze fisiche, matematiche e naturali.

VOLUME XXII.

1° SEMESTRE.



ROMA

TIPOGRAFIA DELLA R. ACCADEMIA DEI LINCEI

PROPRIETÀ DEL CAV. V. SALVIUCCI

1913

La funzione g ha derivata nulla per tutti i valori della variabile differenti da zero, ove la funzione è discontinua ed ha il salto $+1$. Ivi, secondo la definizione comune, la funzione non ha derivata finita, e qui si arrestarono gli analisti. Ma gli elettricisti progredirono oltre; Maxwell, Heaviside, e più recentemente Giorgi ⁽¹⁾ introdussero la « funzione impulsiva » che io indicherò con Ux , che è nulla per tutti i valori di x diversi da zero, ed è infinita per $x = 0$, in modo però che $\int_{-\infty}^{+\infty} Ux dx = 1$. Si ha allora:

$$x \varepsilon q \cdot \partial \cdot g x = \int_{-\infty}^x (Ux) dx.$$

Come in algebra, dopochè si è considerato il numero (intero), versione di arithmos di Euclide, si parla dei numeri razionali, che non sono dei numeri prima considerati, ma una categoria più ampia dei numeri; così « funzione impulsiva » non è una funzione, quali si definiscono in analisi, ma una categoria più ampia di enti.

La funzione $\frac{(z-x)^{n-1}}{(n-1)!} \frac{1}{2} \text{sign}(z-x)$, considerata nell'enunciato del teorema in principio di questa Nota, è una qualunque funzione la cui derivata d'ordine n è $U(z-x)$.

Chimica fisica. — *Sopra una rappresentazione degli elementi chimici mediante punti nello spazio ordinario* ⁽²⁾. Nota del Corrispondente ARNALDO PIUTTI.

Le rappresentazioni degli elementi chimici nel piano di due assi rettangolari xy per mezzo dei punti del piano stesso, essendo istituite mediante due sole proprietà semplici, numericamente valutate, oppure mediante quozienti di tali valutazioni, non consentono generalizzazioni molto estese.

Un passo notevole in tale direzione potrebbero fare senza alcun dubbio le nostre conoscenze se si utilizzassero metodi rappresentativi nei quali tutte le proprietà note degli elementi misurabili ed espresse mediante numeri, fossero prese in considerazione, ma ciò richiederebbe l'intervento di rappresentazioni con punti in spazii più ampi che non l'ordinario o per lo meno di varietà geometriche costruite su piani (se si vuole una rappresentazione grafica) o mediante modelli (se la si vuole nello spazio stesso), nel modo

⁽¹⁾ Ing. Gio. Giorgi, *Il metodo simbolico nello studio delle correnti variabili*, Associaz. Elettr. Italiana, 11 ottobre 1903.

⁽²⁾ Lavoro eseguito nell'Istituto Chimico-farmaceutico della R. Università di Napoli.

con cui in geometria descrittiva si rappresentano sopra un piano forme di corpi esistenti in tre, quattro, n -dimensioni.

Essendo però tali rappresentazioni ancora premature, anche per il fatto che mancano molti dati numerici riferentisi alle proprietà degli elementi, i quali, del resto, si presentano talvolta in più forme le cui costanti non sempre possiamo o sappiamo scegliere opportunamente, così mi sono limitato, tenendo presente la loro rappresentazione nel piano dovuta al Borchers⁽¹⁾, e più tardi modificata da C. Schmidt⁽²⁾ col considerare gli elementi come dotati di ordinate positive o negative secondo che sono elettropositivi od elettronegativi (dacchè segue senz'altro che gli elementi neutri vanno disposti sull'asse delle x), mi limitai a costruire, valendomi della speciale competenza del collega prof. Del Re, e col concorso dei miei assistenti Magli e Perrier, i quali tutti ringrazio, una rappresentazione spaziale facendo intervenire, in aggiunta ai valori utilizzati dagli Autori sopra citati, quelli del calore specifico di ogni elemento disposti sopra una terza coordinata nel modo seguente:

Preso una terna di assi coordinati ortogonali (fig. 1), orientati alla maniera solita e indicato, come nelle rappresentazioni di Borchers e di Schimdt, con x l'asse su cui si riportano i pesi atomici e con y quello su cui si misurano i volumi equivalenti, sul terzo asse z ho segnato i calori specifici dei corrispondenti elementi, scelti, possibilmente, a temperature comprese fra 0° e 100° ⁽³⁾.

Allora tenuto conto della legge di Dulong e Petit, secondo la quale il prodotto del peso atomico per il calore specifico può ritenersi a un dipresso costante ed eguale a 6,4 (calore atomico), ne ho immediatamente dedotto che sul piano delle xz gli elementi rappresentati vengono a proiettarsi in punti le cui coordinate soddisfanno all'equazione:

$$xz = 6,4$$

che è quella di una iperbole equilatera cogli assintoti negli assi x e z .

Si deduce da ciò che i punti rappresentativi degli elementi giacciono sulla superficie di un cilindro iperbolico equilatero di cui la sezione retta è l'iperbole suindicata, al posto della quale, si sostituirebbe un'altra analoga se per le variazioni del calore specifico, in dipendenza della temperatura, alla costante 6,4, dovesse sostituirsi un'altra. E poichè pesi atomici e

(¹) Dott. W. Borchers, *Die Beziehung zwischen den äquivalenten Volumen und Atomgewicht*. Halle a S. Verlag von W. Knapp.

(²) Curt Schmidt, *Studien über das periodische System*. Zeitschr. phys. Chem., LXXV, 651 [1904].

(³) Landolt-Börnstein, *Physikalisch-chemische Tabellen*, Berlin, J. Springer, 1905; *Tables annuelles de constantes et données numériques*, vol. I (1910); *Recueil de constantes physiques*, H. Abraham et P. Sacerdote, Gauthier-Villars, Paris, 1913.

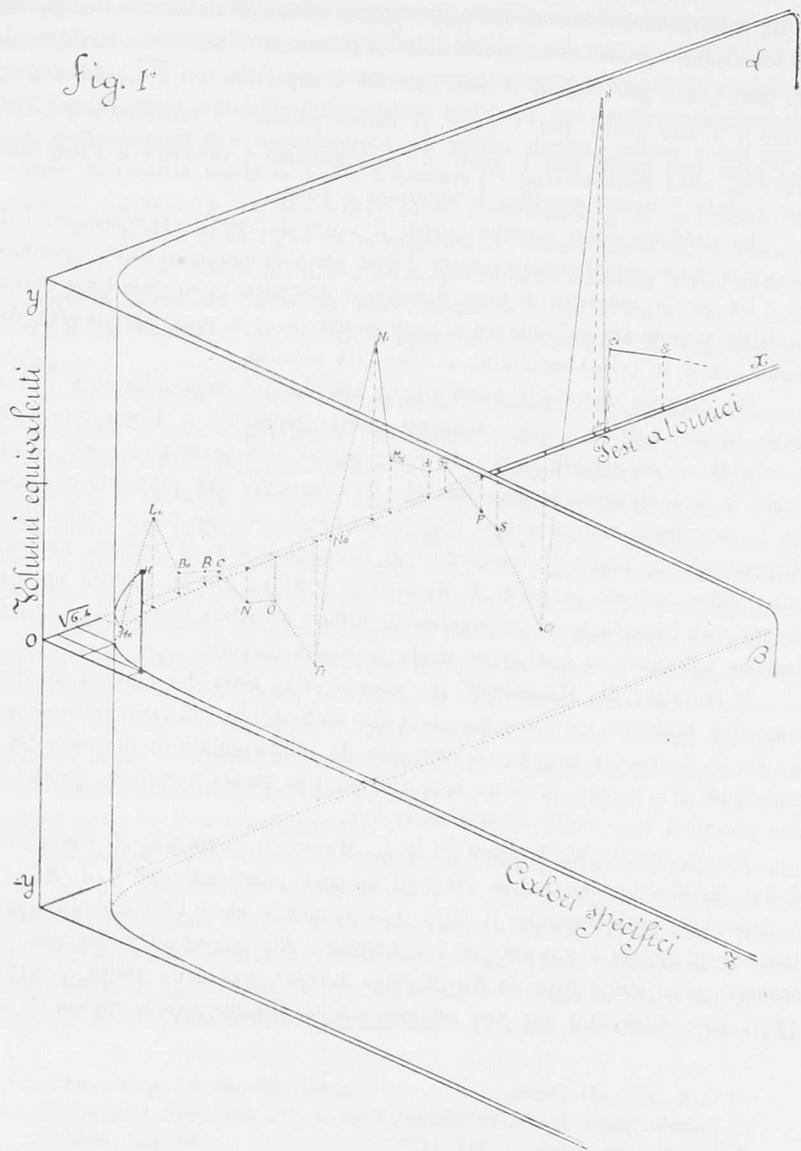


FIG. 1.

calori specifici sono numeri essenzialmente positivi, siffatti punti appartengono ad una falda sola del detto cilindro.

Se ora sopra questa falda consideriamo la linea (retta), luogo dei vertici delle corrispondenti sezioni rette, troveremo punti che capitano da un lato di tale linea e punti che capitano dall'altro; e, precisamente, capitano da un lato quelli per i quali il peso atomico è superiore a $\sqrt[3]{6,4}$, cioè a 2,53 (vale a dire quelli per i quali il calore specifico è inferiore a $\sqrt[3]{6,4}$) e dall'altro lato quelli per i quali il peso atomico è inferiore a $\sqrt[3]{6,4}$ (cioè per i quali il calore specifico è superiore a $\sqrt[3]{6,4}$).

La suddetta linea sarebbe quindi il luogo dei punti rappresentativi di elementi che eventualmente avessero il peso atomico uguale al calore specifico.

Da ciò la necessità di tener distinte le due parti in cui tale linea divide la falda considerata del cilindro di rappresentazione; e, provvisoriamente, designo con α la prima semifalda e con β la seconda.

Ora, il fatto che sopra quest'ultima semifalda β cade solamente l'Idrogeno, mentre tutti gli altri elementi finora conosciuti si dispongono sulla semifalda α , mi sembra degno di nota; poichè, l'idrogeno trova così il suo posto in una rappresentazione spaziale fondata sopra una proprietà che esso ha comune cogli altri elementi (calore atomico); ciò che non avviene colle disposizioni sul piano di Borchers e di Schmidt e non si verifica neppure nello stesso sistema periodico di Mendéléjef e di L. Meyer, mentre un elemento così importante e universalmente diffuso dovrebbe trovare il suo posto insieme agli altri in qualunque modo si voglia disporli.

Il tentativo di Mendéléjef di situarlo alla testa dei metalli alcalini non ebbe conferma nelle sue proprietà allo stato solido, più tardi riconosciute da Sir J. Dewar; e neppure la proposta da lui formulata di metterlo fra i metalloidi ⁽¹⁾, per es. in cima agli alogeni, può essere accettata, poichè le sue proprietà sono tanto diverse dalle loro.

Per questo J. W. Retgers ⁽²⁾ e L. Meyer ⁽³⁾ pensavano di escluderlo dalla classificazione periodica dandogli un posto eccezionale, ed E. J. Mill ⁽⁴⁾ e Rudorf ⁽⁵⁾ ne spiegavano il fatto considerandolo come l'ultimo rappresentante di un gruppo di gas del tipo dell'Argonian, Alnitamian e Crucian, ecc. ⁽⁶⁾, scoperti nelle stelle fisse da Sir Norman Lockyer (gas delle stelle, λ 4451, 4457, risp. 4649,2) e che non esistono più nel sistema solare, oppure di un

⁽¹⁾ C. R., 120, 451 (1899).

⁽²⁾ Zeitschr. phys. Ch. 16, 646 (1895).

⁽³⁾ Liebig's Ann. Suppl., 7, 357 (1870).

⁽⁴⁾ *Numeric of the Elements*, Phil. Magaz. [5] 18 393 (1884); 21, 151 (1886).

⁽⁵⁾ Cfr. *Das periodische System*. Verlag v. Leopold Voss, Hamburg u. Leipzig (1904) pag. 83.

⁽⁶⁾ Idem, pag. 281.

altro gruppo di elementi indicati dall'Astrofisico inglese come protometalli (Asterio).

E poichè sarebbe singolare che un solo elemento, l'idrogeno, trovasse il suo posto in una semifalda del cilindro iperbolico mentre tutti gli altri si accumulano nell'altra, o con parole diverse, che gli elementi con peso atomico inferiore a $\sqrt[3]{6,4}$ non abbiano avuto e non abbiano ancora altri rappresentanti; sulla stessa semifalda β dovrebbero trovare i loro punti rappresentativi quei protoelementi che appartengono al nostro sistema solare e dai quali secondo la recente teoria di J. W. Nicholson ⁽¹⁾ deriverebbero tutti gli altri, e cioè il *Coronio* (p. at. = 0,5131) ed il *Protofluoro* (p. at. = 2,3604), ai quali sono dovute certe righe dello spettro della corona solare ed il *Nebulio* (p. at. = 1,6273) che si manifesta nello spettro delle nebulose e che secondo i calcoli di Nicholson hanno un peso atomico inferiore a $\sqrt[3]{6,4}$, cioè a 2,53 e perciò dovrebbero avere un calore specifico elevato come lo è quello dell'idrogeno.

Secondo questa teoria di Nicholson tali elementi costituirebbero insieme all'idrogeno, il solo sopravvissuto sul nostro pianeta, le forme primordiali della materia, dalle quali, attribuendo loro pesi atomici dedotti con una ipotesi elettronica abbastanza semplice, derivano con combinazioni egualmente semplici, specie nel caso di elementi con peso atomico basso, quelli di tutti gli altri. E questo con una tale concordanza coi valori sperimentalmente ottenuti che siamo costretti a pensare che tale risultato non sia dovuto a pura casualità.

L'aggruppamento di questi elementi nella stessa semifalda del cilindro iperbolico equilatero ottenuto in dipendenza della legge di Dulong e Petit, confermerebbe in certo modo le vedute di Nicholson, rimanendo inoltre in armonia col sistema periodico e colla disposizione data in esso agli altri elementi senza esclusione di alcuno, poichè anche quelli che provengono dalle trasformazioni radioattive, secondo F. Soddy ⁽²⁾, A. S. Russel ⁽³⁾ e K. Fajans ⁽⁴⁾ trovano posto in tale classificazione.

Nel fine di dare, oltre alla rappresentazione prospettica, quale risulta dalla fig. 1^a, un'altra che renda possibile la misura diretta sul piano del disegno delle costanti relative ai vari elementi (e quindi l'immediato ritorno alla determinazione spaziale), istituimo in quel piano un sistema di coordinate delle (x, y) e delle (x, z) , seguendo le indicazioni date dal professore Del Re ⁽⁵⁾, vale a dire tracciata sopra il piano del disegno una retta

⁽¹⁾ Phil. Mag., 22, 864-889 (1911).

⁽²⁾ Chemical News, vol. 107, n. 2779, pag. 97 [28 Febr. 1913].

⁽³⁾ Idem, pag. 49.

⁽⁴⁾ Le Radium, tom. 10, pag. 61.

⁽⁵⁾ Cfr. Del Re, *Sulle forme fondamentali dello spazio rigato, sulla dottrina degli immaginari e sui metodi della geometria descrittiva*. Edit. L. Albano, Tip. della R. Accad. delle Scienze, Napoli, Via Università.

sulla quale venga stabilita una *origine* O ed un verso positivo OX, si conduca in O la perpendicolare ad OX, e si consideri l'assieme delle due semirette che vengono ad essere determinate su questa dal punto O. Si assuma OX ed una di esse OY come direzione positiva del sistema (x, y) , e poi OX e l'altra OZ, come direzione positiva del sistema (x, z) .

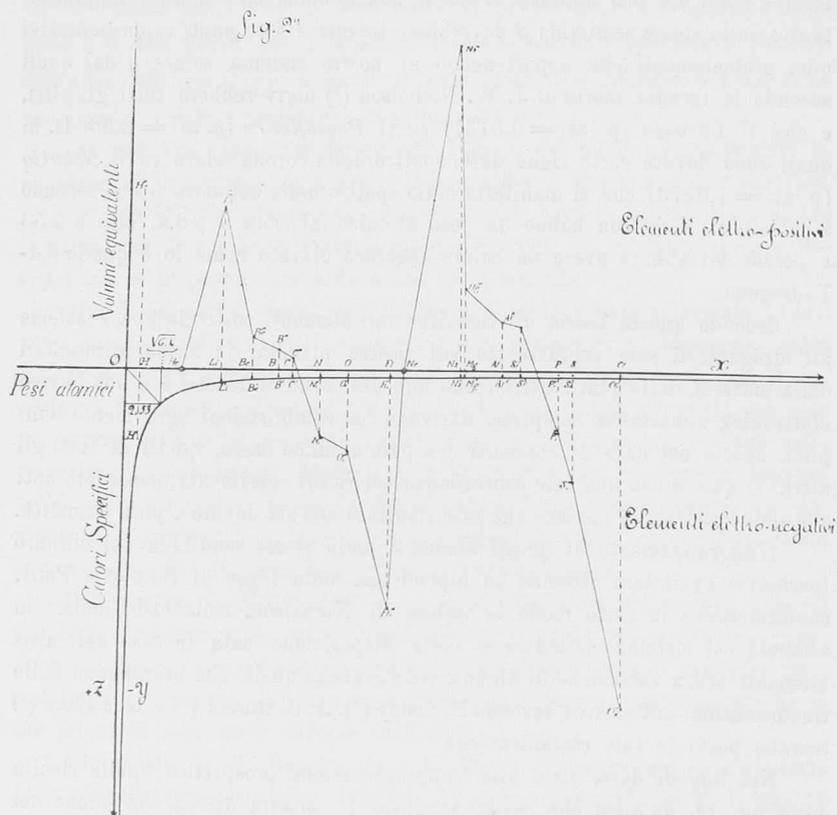


FIG. 2.

Distendendo, a contare da O, come si è innanzi detto, sull'asse OX, per ogni elemento M, il suo peso atomico, x sull'asse OY (nella direzione positiva, o negativa, secondo che l'elemento è elettropositivo od elettronegativo), il suo volume equivalente y , e sull'asse OZ il suo calore specifico z , si vengono a determinare i punti M' , M'' di coordinate (x, y) (x, z) , rispettivamente; i quali danno nella coppia (M', M'') quella che, alla maniera di Monge, rappresenta l'elemento M nello spazio ⁽¹⁾.

⁽¹⁾ Si noti che per M, nella figura 2, sono stati considerati gli elementi a peso

Facendo questo per tutti gli elementi si ottengono tanti punti quanti sono gli elementi presi in considerazione; i quali presentano un aggruppamento la cui proiezione sul piano xy è la configurazione di Schmidt, mentre la proiezione sul piano xz è la iperbole equilatera avente per assintoti l'asse delle x e l'asse delle z , e per semiasse $2,53 \times \sqrt{2}$.

Come ho precedentemente rilevato, le nostre attuali conoscenze delle costanti elementari conducono alla conclusione che nel cilindro iperbolico di rappresentazione una sola falda è utilizzabile; ma se, in condizioni cosmiche diverse dalle presenti, potessero esistere elementi con costanti fisiche negative, i loro punti rappresentativi dovrebbero evidentemente trovarsi nella falda opposta.

Ho voluto dare all'Accademia una notizia preliminare di questo mio tentativo di rappresentazione spaziale degli elementi, riservandomi di svilupparlo ulteriormente mano a mano che la iniziata revisione delle loro costanti o nuove determinazioni mi avranno fornito i dati occorrenti.

Chimica. — *Sulla reazione Angeli-Rimini delle aldeidi* ⁽¹⁾
(Risposta al prof. ANGELI). Nota del Corrisp. L. BALBIANO.

Ho tardato finora a rispondere alla Nota del prof. Angeli ⁽²⁾ sullo stesso argomento, perchè aspettavo ch'egli pubblicasse per esteso, come aveva annunciato, il suo lavoro, ed anche per togliere da parte mia, l'apparenza di qualsiasi sapore polemico alla nostra controversia. Ora trascorso un anno, non vedendo comparire la Memoria dettagliata, pubblico questa breve ed ultima Nota che risponde alle osservazioni da lui fattemi nella citata *risposta*.

Anzitutto osservo che se nel saggio Angeli-Rimini fatto sui composti di disidratazione dei glicoli ottenuti nell'ossidazione aceto-mercurica dei derivati propenilici, io ho adoperato un'eccessiva quantità di alcali, è perchè nelle prime pubblicazioni dello stesso prof. Angeli — che adoperava come reagente la soluzione acquosa del sale sodico dell'acido nitroidrossilaminico $H^2N^2O^3 + 2NaOH$ — ed in quella del prof. Rimini, non si trova per niente accennato alla limitazione dell'alcali, perciò l'aver ottenuto la reazione cromatica col sale ferrico nel caso mio speciale, operando nelle *precise* condizioni fino allora stabilite dai due autori della reazione mi autorizzava *allora*

atomico crescente, fino al cloro, non volendo far rilevare per ora che quanto riguarda la posizione dell'idrogeno rispetto agli altri elementi.

⁽¹⁾ Lavoro eseguito nel Laboratorio di Chimica organica del R. Politecnico di Torino.

⁽²⁾ Rend. R. Accad. Lincei, seduta 19 maggio 1912, pag. 622.