

ATTI  
DELLA  
REALE ACCADEMIA DEI LINCEI

ANNO CCXC.

1893

SERIE QUINTA

RENDICONTI

Classe di scienze fisiche, matematiche e naturali.

VOLUME II.

2° SEMESTRE



ROMA

TIPOGRAFIA DELLA R. ACCADEMIA DEI LINCEI

PROPRIETÀ DEL CAV. V. SALVIUCCI

1893

Malgrado queste obiezioni le quali sono certo che il prof. Guye saprà spiegare e mettere d'accordo colla teoria, non è meno vero che essa è di grande importanza e che l'accordo tra l'esperienza ed il calcolo, per quanto non perfetto, è nondimeno tale che non può ascriversi al caso. Io sono ben lieto che questi calcoli mi abbiano dato l'occasione di far conoscere con qualche estensione ai chimici italiani questo bello insieme di studi del geniale scienziato francese ».

Chimica-Fisica. — *Sulla pressione osmotica*. Nota II. del Corrispondente ANDREA NACCARI.

• In una Nota su questo argomento inserita in questi Rendiconti il prof. Magnanini interpretò una esperienza da una descritta in modo diverso da quello che io seguii. Quella Nota si può riassumere così. Qualunque sia la pressione alla quale è soggetta la soluzione nel vaso osmotico, lo zucchero considerato come gas, ha sempre, se il volume e la temperatura rimangono costanti, la stessa pressione. L'autore non chiarisce quali sieno le sue idee intorno al modo, in cui fra l'acqua e il supposto gas si ripartisce la pressione. Mi pare ch'egli debba essere partito dal concetto, che espongo qui sotto.

• Abbiasi un vaso poroso con una membrana semipermeabile. Vi sia acqua pura di dentro e di fuori. Avremo equilibrio. Si sciogla dello zucchero nell'acqua interna e per esempio si abbia un grammo di zucchero per cento di soluzione. Allora entra dell'acqua. Perchè ciò avvenga, una colonnina d'acqua, che immaginiamo occupi un canaletto orizzontale della membrana, dovrà essere premuta meno sulla base interna che non sull'altra. Bisogna ammettere che la pressione dovuta agli urti delle particelle dello zucchero non si eserciti sull'acqua, anzi che lo zucchero faccia equilibrio ad una parte della pressione, cui dall'esterno è soggetta la soluzione, e che questa parte della pressione totale non si possa trasmettere all'acqua.

• Il vaso poroso sia chiuso ed abbia un manometro ad aria libera. Si mantenga costante il volume della soluzione aumentando la pressione. Si avrà equilibrio, quando la pressione totale, cui è soggetta la soluzione, meno la pressione esercitata dallo zucchero, sarà eguale ad un'atmosfera. Indichiamo con  $\pi_1$  la pressione dello zucchero, con P quella che è misurata dalla differenza di livello del mercurio nel manometro. Esprimiamo le pressioni in atmosfere.

• Alla superficie di contatto fra il mercurio e la soluzione dovrà essere per l'equilibrio

$$P + 1 = \pi_1 + p,$$

se  $p$  è la pressione sostenuta dall'acqua. Questa è la pressione che si tra-

smette sulla base interna della colonnina d'acqua prima considerata, supposto che essa sia alla stessa altezza della superficie di contatto.

« Nel nostro caso è  $P = \pi_1$ ,  $p = 1$ . Poniamo ora che nel liquido esterno si metta dello zucchero. Ciò, secondo l'ipotesi, diminuisce la pressione che si esercita da quella parte sull'acqua, che sta nella membrana. Se s'indica con  $\pi_2$  la pressione dello zucchero considerato aeriforme, che sta nel compartimento esterno, si avrà equilibrio quando detta  $P'$  la pressione corrispondente alla differenza di livello del manometro, sarà

$$1 - \pi_2 = P' + 1 - \pi_1$$

ossia quando

$$P' = \pi_1 - \pi_2. \quad (A)$$

Tale è la conclusione, a cui giunge il Magnanini, e invero su questa relazione, in quanto esprime il valore numerico di  $P'$ , non vi è dissenso. È cosa ammessa generalmente e che io non negai. Ma anche senza ammettere che lo zucchero si comporti come un gas, e per esempio partendo dall'ipotesi dell'attrazione fra lo zucchero e l'acqua (ipotesi, che da sola non può certamente spiegare neppur essa tutti i fenomeni), si verrebbe alla stessa conclusione. Il verificarsi di quella relazione non prova dunque affatto la teoria dello stato gassoso.

« Vediamo ora le conseguenze dell'ipotesi ammessa dal Magnanini che, qualunque sieno  $\pi_2$  e  $P'$ , lo zucchero nel compartimento interno conservi sempre la pressione  $\pi_1$ . Raggiunto l'equilibrio nella nuova condizione, alla superficie di contatto fra la soluzione e il mercurio la pressione totale  $P' + 1$ , che agisce dal di fuori al di dentro, sarà necessariamente eguale alla pressione opposta. Ora quest'ultima pressione sarà la somma della pressione  $\pi_1$  dovuta agli urti delle molecole dello zucchero e della pressione  $p'$  sostenuta dall'acqua. La pressione  $p'$  si trasmette alla base interna della colonnina d'acqua che abbiamo prima considerato in un canaletto del diaframma. Alla superficie di contatto fra la soluzione e il mercurio la condizione di equilibrio sarà questa

$$P' + 1 = \pi_1 + p',$$

e quindi la pressione sostenuta dall'acqua entro il vaso osmotico sarà

$$p' = P' + 1 - \pi_1. \quad (B)$$

« Ora esaminiamo questa relazione rispetto all'esperienza.

« Poniamo che nel compartimento esterno vi sia una soluzione di tale concentrazione che in forza della (A)  $P'$  assuma il valore

$$\pi_1 - 1.$$

« Se come abbiamo ammesso,  $\pi_1 = 53$  cm. il livello esterno del mercurio sarebbe di 23 cm. più basso dell'interno. Quando sia così, l'acqua per la (B) si trova sotto pressione nulla.

« Prendo ora a caso una delle mie esperienze. In essa era tale la concentrazione della soluzione esterna che si aveva equilibrio, quando

$$P' = -50 \text{ cm.} = -0,66 \text{ atm.},$$

cioè quando il livello del mercurio nel braccio esterno del manometro era a 50 cm. sotto il livello interno. Poichè si vuole che la pressione dovuta agli urti delle molecole dello zucchero sia sempre nel vaso osmotico eguale a 53 cm. avremo

$$\pi_1 = 53 \text{ cm.} = 0,7 \text{ atm.}$$

e

$$p' = 1 - 0,66 - 0,70 = -0,36 \text{ atm.}$$

« L'ipotesi sostenuta nella Nota citata conduce dunque alla conclusione che l'acqua della soluzione interna può trovarsi sotto pressione nulla o negativa. Come può accettarsi una ipotesi che conduce a tali conseguenze? Che un corpo solido possa essere soggetto a pressione tanto positiva, quanto negativa, tanto compresso, quanto stirato, si sa bene, ma per un liquido come spiegare la cosa, salvo che si prestino al liquido per l'occasione le proprietà d'un solido?

« Io non nego che possa venir stabilita una teoria dei fenomeni osmotici, la quale si appoggi sulla considerazione dei moti delle particelle della sostanza disciolta e sull'analogia parziale con i gas, ma dico che questa teoria sarà necessariamente complessa e che il semplice concetto dello stato gassoso della sostanza disciolta senza quello di speciali azioni fra essa e il solvente, non è sufficiente a spiegare i fenomeni ».

**Matematica.** — *Sulla superficie del 5° ordine con 5 punti tripli ed una cubica doppia.* Nota II. di A. DEL RE, presentata dal Socio CREMONA.

#### § IV.

« 13. Si può domandare se vi sono altri enti connessi come quello che ci ha condotti alle formule (1); o, per dir meglio, se vi sono altre reti di quadriche per mezzo di cui si possano ottenere altri sistemi di formule come la (1). La simmetria della superficie rispetto ai suoi cinque punti tripli consiglia di dire che sì. In fatti, il ragionamento seguente ce ne assicura, e ci dà il modo di costruire quelle reti quadriche.

« Si fissi uno qualunque  $A_k A_l A_m A_n$  dei 5 tetraedri che si possono formare coi punti tripli, e si dica  $\psi_i = 0$  una quadrica qualunque ad esso coniugata. La polare di  $b$  rispetto a  $\psi_i = 0$  sia  $b_i$ , e  $b'_i$  sia la tangente in  $A_i$  alla curva doppia. Il piano polare  $\mu_i$  di  $A_i$  rispetto a  $\psi_i = 0$  tagli  $b_i$  in  $A'_i$ , e si costruiscano due  $f^{(i)} = 0$ ,  $g^{(i)} = 0$  delle quadriche coniugate ad  $A_k A_l A_m A_n$  rispetto a cui  $A'_i$  e  $b'_i$  sono elementi reciproci; dico che la