

ATTI
DELLA
REALE ACCADEMIA DEI LINCEI

ANNO CCXCIX.

1902

SERIE QUINTA

RENDICONTI

Classe di scienze fisiche, matematiche e naturali.

VOLUME XI.

1° SEMESTRE.



ROMA

TIPOGRAFIA DELLA R. ACCADEMIA DEI LINCEI

PROPRIETÀ DEL CAV. V. SALVIUCCI

1902

A queste agevolmente si sostituiscono le altre equivalenti:

$$\begin{aligned} x=0, \quad \xi &= -\frac{\partial \frac{1}{r}}{\partial x}, \quad \frac{\partial \eta}{\partial x} = -\frac{\partial^2 \frac{1}{r}}{\partial x \partial y}, \quad \frac{\partial \zeta}{\partial x} = -\frac{\partial^2 \frac{1}{r}}{\partial x \partial z}; \\ z=0, \quad \frac{\partial \xi}{\partial z} &= -\frac{\partial^2 \frac{1}{r}}{\partial x \partial z}, \quad \frac{\partial \eta}{\partial z} = -\frac{\partial^2 \frac{1}{r}}{\partial y \partial z}, \quad \zeta = -\frac{\partial \frac{1}{r}}{\partial z}. \end{aligned}$$

Decomponiamo la deformazione ξ, η, ζ in altre due ξ_1, η_1, ζ_1 e ξ_2, η_2, ζ_2 e le ξ_1, η_1, ζ_1 siano armoniche in S e al contorno soddisfino alle condizioni precedenti; mentre le ξ_2, η_2, ζ_2 soddisfino alle equazioni indefinite di equilibrio e siano nulle al contorno. Nè per la ricerca della prima deformazione occorre seguire il metodo generale del § 1; perchè un facile calcolo mostra che si può prendere:

$$\xi_1 = -\frac{\partial G'}{\partial x}; \quad \eta_1 = -\frac{\partial G'}{\partial y}; \quad \zeta_1 = -\frac{\partial G'}{\partial z}$$

Questa deformazione è quindi priva di dilatazione e di rotazione e allora si vede subito che alle equazioni ulteriori può soddisfarsi ponendo $\xi_2 = \eta_2 = \zeta_2 = 0$: ond'è:

$$\xi = -\frac{\partial G'}{\partial x}; \quad \eta = -\frac{\partial G'}{\partial y}; \quad \zeta = -\frac{\partial G'}{\partial z}.$$

Dopo ciò la risoluzione del problema non presenta più alcuna difficoltà.

Lo stesso può dirsi per gli altri casi considerati dal prof. Somigliana. Con pari facilità si possono trattare problemi analoghi relativi alla deformazione di un triedro retto isotropo.

Fisica. — *Sul contegno dell'idrogeno e dell'ossigeno in presenza dell'acqua.* Nota preventiva di A. MARCACCI, presentata dal Socio LUCIANI.

Al congresso internazionale di Fisiologia di Torino (settembre 1901) feci conoscere alcuni risultati da me ottenuti studiando il modo di comportarsi di certi gas (azoto e idrogeno) quando sieno lasciati a lungo nell'acqua, sia soli e allo stato di purezza, sia mescolati a dell'ossigeno. Ecco le conclusioni alle quali giungevo dopo tale studio.

I. Se, a periodi regolari, si esamina l'idrogeno stagnante sull'acqua comune sotto una campana, vi si trova, nei primi giorni, dell'ossigeno in piccola quantità: questo gas sparisce però dopo un certo tempo, e non riappa-

risce più finchè vi è idrogeno sotto la campana. In questo tempo dunque, come si crede generalmente dai fisici, non è penetrata aria nella campana.

II. a) Se invece d'idrogeno puro si mette sotto la campana una mescolanza di idrogeno e di ossigeno, questi gas spariscono dopo un certo tempo: resta un gas, in piccola quantità, che è certamente dell'azoto.

b) È allora, dopo questo primo periodo, che l'ossigeno riappare, aumenta lentamente, e raggiunge la proporzione del 15 al 20 %. Ma questa mescolanza s'è formata a spese dei gas disciolti nell'acqua, e che ne sono usciti in momenti differenti, e non già a spese dell'aria in natura, che sarebbe penetrata, come tale, dal di fuori.

III. Si può ottenere naturalmente quest'ultimo risultato (realizzando direttamente la fase a), se, invece d'una mescolanza d'idrogeno e di ossigeno, si mette sotto la campana, fin dal principio dell'azoto puro: finisce col formarsi un'atmosfera che ha la composizione dell'aria.

Queste erano le conclusioni generali alle quali venivo nella comunicazione fatta a Torino: aggiungevo che molte circostanze possono far variare la fisionomia dei fenomeni, soprattutto rispetto all'idrogeno: citavo, ad es., una soluzione satura di Cl Na, messa al posto dell'acqua comune: in questo caso nè l'idrogeno puro, nè un miscuglio detonante che vi riposino sopra, anche per lunghissimo tempo, cambiano sensibilmente nella loro fisionomia.

Quanto alla spiegazione dicevo testualmente così: « Per il momento io mi credo autorizzato ad emettere l'ipotesi che l'idrogeno, in presenza dell'acqua ordinaria, possa combinarsi coll'ossigeno: il fenomeno non avrebbe luogo nell'acqua alterata in qualsiasi modo. Questi fatti ci obbligano a modificare le nostre idee sulla diffusione di certi gas: il fenomeno non è solamente d'ordine fisico, ma anche d'ordine chimico ».

Dopo questa comunicazione continuai, com'è naturale, i miei studi sui gas che rimangono a lungo nell'acqua: ma rivolsi più specialmente i miei sforzi a verificare l'ipotesi annunciata, se cioè la combinazione dell'idrogeno e dell'ossigeno avvenisse in seno all'acqua: credo oggi di essere autorizzato, dall'evidenza dei fatti raccolti, ad annunziare che questa ipotesi è pienamente confermata.

Se, io pensai, l'idrogeno, sciogliendosi nell'acqua, si combina con l'ossigeno di questa, collocando e mantenendo a lungo sull'acqua un'atmosfera di idrogeno, deve venire un momento nel quale l'acqua stessa non deve contenere più ossigeno: e ciò si potrà verificare estraendo ed analizzando i gas di quest'acqua.

Estrassi ed analizzai, per le prime, due acque; una delle quali era rimasta per più di un anno in rapporto con un'atmosfera di idrogeno, e l'altra, un egual tempo e nelle identiche condizioni, con una di azoto: quest'ultima, come ho già detto, era stata inquinata da ossigeno (20 %): l'idrogeno ne era privo da parecchi mesi. Analizzati i gas estratti dalle due acque trovai:

nell'acqua all'idrogeno cc. 0,8 di ossigeno per litro d'acqua, e cc. 4,3 dello stesso gas, per litro d'acqua sull'azoto.

L'impovertimento in ossigeno dell'acqua all'idrogeno era più che evidente: riscontrai il fatto anche in altre acque sottoposte ad un'atmosfera di idrogeno: tracce di ossigeno però le trovai sempre. Perchè, in sì lungo tempo, nell'esperimento citato, tutto l'ossigeno non era scomparso? Ciò poteva derivare da due fatti: o dalla continua rifornimento in ossigeno che l'acqua delle campane poteva ricevere dall'acqua esterna dei bacili in cui quelle eran rovesciate, e che era in contatto coll'aria; o dal fatto che gli strati superiori della colonna d'acqua delle campane, pur essendo privi di ossigeno, ne venissero a ricevere, durante la forte aspirazione della campana a vuoto, dagli strati inferiori che ne possedevano. La presa infatti veniva praticata a 5-6 cm. dalla superficie dell'acqua, che si sollevava in colonna per 12 a 14 cm. sul livello dell'acqua dei bacili.

Pensai allora di ricorrere all'esame dell'acqua di un gazometro di vetro, a perfetta tenuta, nel quale era raccolto, da molto tempo, dell'idrogeno: qui la rifornimento di ossigeno non era possibile: ebbene, *in quest'acqua trovai appena tracce di ossigeno.*

Incoraggiato da questi risultati, feci un esperimento che mi doveva dare (se l'ipotesi, come tutto faceva sperare, era vera), un risultato definitivo. In un lungo cilindro, ripieno prima d'acqua comune e rovesciato sul mercurio, misi dell'idrogeno: in queste condizioni, come nel gazometro, la colonna d'acqua era separata completamente dall'aria esterna. Quando, coll'analisi dell'idrogeno, potei verificare la sparizione completa di quelle piccole tracce d'ossigeno che vi soglion penetrare in principio, e la cessazione della diminuzione di volume dell'atmosfera gassosa, estrassi ed analizzai i gas di tutta la colonna d'acqua che aveva subita l'azione dell'idrogeno: vi trovai, come sempre, dell'azoto e dell'idrogeno, *ma non vi era più traccia di ossigeno.*

Inutile aggiungere che in tutte queste ricerche (oltre le precauzioni necessarie perchè le acque da analizzarsi non venissero mai in contatto coll'aria), furono praticate sempre delle analisi gazometriche in campane di quella stessa acqua che era stata sottoposta all'azione dell'idrogeno; ebbene queste analisi, com'era da aspettarsi, dettero sempre il 30 o il 31 % di ossigeno, e il 6,5-7 per litro di questo gas: ciò che collima coi dati forniti dal Bunsen.

La mia ipotesi poteva dunque dirsi completamente confermata: ed è a questo solo che limito, per oggi, la mia comunicazione. Nel resoconto completo che, lo spero, potrò dar presto alla stampa, dirò delle molte e svariate circostanze che possono modificare o ammettere il fenomeno da me trovato, e delle conseguenze che può portare sul modo di considerare la solubilità e la diffusione dei gas, e più specialmente dell'idrogeno, nell'acqua.