

SULL' ILLUMINAZIONE DEI LIQUIDI.

Nota di A. BATTELLI e M. PANDOLFI.

1. Fin dall'anno scorso avevamo osservato che l'acqua disaerata ottenuta per doppia distillazione dall'acqua di cristallizzazione del carbonato di sodio ¹⁾, non s'illuminava se veniva attraversata da un raggio di luce.

Ci è sembrato che il fenomeno presentasse molto interesse, perchè è questione ancora irrisolta — nè si hanno dati sperimentali per scioglierla del tutto, — se l'illuminazione dei liquidi per effetto di un intenso raggio di luce sia la manifestazione d'una proprietà particolare della materia trasparente, o sia invece dovuta semplicemente alla presenza di corpuscoli estranei di refrangibilità differente da quella del liquido.

2. Nel modo in cui abbiamo disposto l'esperienza, è facilissimo ripeterla non soltanto per l'acqua, ma, come diremo fra poco, anche per altri liquidi.

La fig. 1 rappresenta l'apparecchio, che già fu descritto dettagliatamente nella memoria dianzi citata.

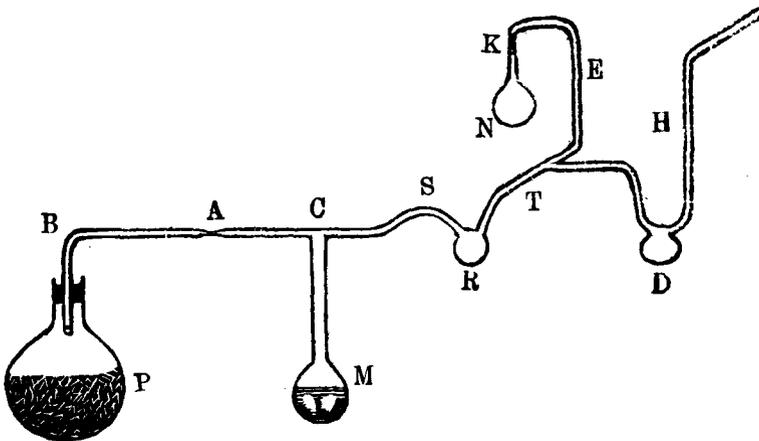


Fig. 1.

1) A. Battelli e A. Stefanini. Nuovo Cimento, ser. 4, vol. 9. p. 5, 1899.

P è il pallone in cui viene posto il carbonato di sodio; M è un secondo pallone in cui si raccoglie l'acqua della prima distillazione; N è il pallone sperimentale, dove vien condotta l'acqua definitivamente purificata e disaerata.

I tubi di congiunzione sono molto lunghi: BC è di m. 2,80, T è di m. 1,60.

La congiunzione del tubo H alla pompa aspirante a mercurio è fatta a fuoco e con l'interposizione di tubi filtranti.

Tutto l'apparecchio, dopo le consuete lavature, deve esser tenuto per molto tempo pieno di acqua caldissima (noi, per es., continuammo siffatto trattamento per circa tre mesi, ricambiando l'acqua ogni due o tre giorni).

Avvertiamo da ultimo che per le presenti esperienze è bene che le distillazioni siano fatte sempre con estrema lentezza (noi, per es., mantenevamo i due palloni rispettivamente a circa 25°, e a 0° C).

Riempito così dopo la seconda distillazione il pallone N, se si manda su di esso un raggio di luce solare o un raggio di un riflettore elettrico, l'acqua osservata nell'oscurità rimane assolutamente senza illuminazione: si scorgono soltanto due dischetti lucenti nelle due regioni del pallone, a cui il raggio fa capo.

3. Se si ripete l'esperienza con un apparecchio che non abbia ricevuto tutte le cure sopra descritte, o in cui le dimensioni dei tubi di comunicazione siano molto più piccole, l'esperienza non è di sicura riuscita. Succede facilmente in tal caso che lungo la via del raggio luminoso appaiano in seno all'acqua dei punti brillanti, dovuti certamente o a impurità cedute dal vetro o a particelle di carbonato di sodio trascinate dal vapore. Per evitare questo inconveniente, basta far passare la seconda acqua distillata attraverso un filtro formato con idrato di zinco o di ferro, o meglio con idrato di nickel.

In luogo del pallone N si congiunge al tubo E (fig. 1) il piccolo apparecchio rappresentato dalla fig. 2. Esso è costituito da due palloncini A e B congiunti per mezzo di una

larga tubulatura M. Il palloncino inferiore termina in un cannello affilato F, che si può chiudere alla fiamma: il palloncino superiore porta un tubo L, che ad una certa altezza si biforca in due rami, di cui il primo, K, è verticale

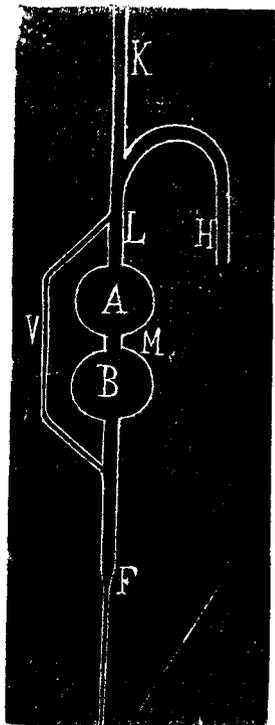


Fig. 2.

e l'altro, H, si ripiega verso il basso per l'innesto all'apparecchio di distillazione. Finalmente i due tubi F ed L sono congiunti insieme per mezzo del cannello laterale V.

L'apparecchio deve essere prima lavato con acido nitrico e poi ripetutamente con acqua distillata bollente.

Per fare l'esperienza s'introduce per K nella parte superiore del tubo M un tampone di lana di vetro anch'esso precedentemente trattato con acido nitrico e con acqua distillata bollente; e si versa in A un po' di acqua disaerata che contenga sospeso dell'idrato di nickel.

Cotest' acqua, passando lentamente attraverso il tampone, vi deposita uno straterello gelatinoso di

idrato di nickel, ed esce poi dall'apparecchio pel cannello F. Si versa in seguito per lo stesso tubo K acqua purissima e disaerata, fintantochè si possa esser sicuri che l'apparecchio sia ben lavato e l'idrato di nickel non contenga più tracce dei sali serviti alla sua formazione. Allora si chiudono alla fiamma i tubi K e F e si procede alla distillazione dell'acqua contenuta nel pallone P (fig. 1) mantenendo nel ghiaccio il palloncino A.

In B viene finalmente raccolto il liquido da sottoporsi all'esperienza.

4. L'acqua ottenuta nei modi testè descritti è priva di corpuscoli in sospensione, ma è anche priva di aria.

Per vedere se fosse sufficiente, per la riuscita dell'esperienza, di privare l'acqua soltanto dei corpuscoli che potesse tenere sospesi, facemmo passare attraverso lo stesso filtro, di idrato di nickel, dell'acqua accuratamente distillata più volte.

Ma essa mostrava sempre sulla via del raggio luminoso una debole illuminazione; la quale però poteva ancora attribuirsi al pulviscolo ceduto dall'aria del pallone sperimentale.

E invero tale illuminazione non si aveva più affatto, allorchè la distillazione si faceva all'assoluto riparo dall'aria, mediante l'apparecchio della fig. 1, dove a luogo del carbonato sodico nel pallone P veniva posta dell'acqua distillata.

Siccome però in tal modo una gran parte dell'aria contenuta nella prima acqua veniva asportata durante le due distillazioni, così abbiamo voluto togliere ogni dubbio, facendo l'esperienza inversa, aerando, cioè, l'acqua ottenuta dal carbonato di sodio, dopo esserci assicurati ch'essa non presentava indizio alcuno d'illuminazione.

A tal uopo, al fondo del pallone N abbiamo innestato un tubo T, piegato esternamente quattro volte in forma di U (fig. 3). Le branche A, B, C, D contenevano rispettivamente

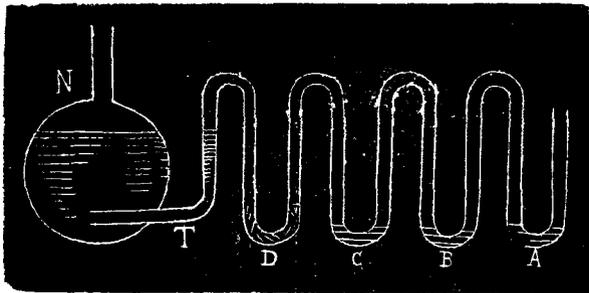


Fig. 3.

acido solforico puro, soluzione di potassa caustica, acqua distillata e un tampone di ovatta ¹⁾ accuratamente lavato con acqua calda e filtrata.

¹⁾ Un tampone di ovatta fu usato da Tyndall per liberare perfettamente l'aria dal suo pulviscolo.

Ci assicurammo che un filtro siffatto impedisse all'aria della stanza, che per il tubo T doveva penetrare nel pallone, di trasportare sostanze estranee anche minutissime. Infatti quando il pallone già precedentemente vuotato veniva riempito con aria così filtrata, questa si mostrava ai raggi luminosi perfettamente oscura.

Tenendo in leggera azione la pompa, si lasciava entrare lentamente l'aria attraverso l'acqua del pallone N per più ore di seguito. Ci è sembrato quasi sempre che l'acqua in tal guisa aerata non mostrasse alcuna illuminazione lungo la via dei raggi luminosi che l'attraversavano; altre volte invece ci è parso di scorgere un'incerta traccia di un'illuminazione estremamente leggera, non osservata però unanimemente da tutte le persone a cui si è mostrato il fenomeno. Non è da dubitare, secondo noi, che questa traccia sia da attribuire al pulviscolo trasportato dall'aria, ad onta di tutte le precauzioni prese: essa mostrerebbe piuttosto come in seno all'acqua la diffusione luminosa dovuta a minutissimo pulviscolo sia meglio osservabile che in seno all'aria.

In questa opinione ci confermano le esperienze di Spring ¹⁾ venute alla luce in questi giorni, quando avevamo già esaurite anche queste prove.

Egli pure è difatti riuscito a ottenere dell'acqua *otticamente vuota*, provocando in seno all'acqua stessa la formazione di un precipitato gelatinoso (di silicato di calcio, o d'idrato d'alluminio o di ferro o di zinco), il quale trascinava, nel depositarsi al fondo dopo circa una settimana, tutti i corpuscoli sospesi nel liquido.

5. Lo Spring ha tentato inutilmente di rendere, con lo stesso metodo, *otticamente vuoti* i liquidi organici.

Col nostro apparecchio invece abbiamo raggiunto assai facilmente lo scopo. Ci siamo serviti della formazione di un precipitato gelatinoso in seno al liquido per trattenerne il pulviscolo, e poi abbiamo separato il liquido stesso mediante distil-

1) Bull. de l'Acad. roy. de Belgique, 3 ser., t. 37, p. 174, mars 1899.

lazione nel vuoto. Per ottenere il precipitato gelatinoso, dividevamo il liquido in due porzioni uguali, e scioglievamo in una di esse un po' di cloruro di nickel e nell'altra un po' di idrato potassico; quindi versavamo l'una dopo l'altra le due soluzioni nel pallone P, agitandolo leggermente, e infine collegavamo il pallone stesso all'apparecchio di distillazione (fig. 1).

Abbiamo fatto le esperienze sull'alcool etilico e sull'alcool amilico. L'uno e l'altro liquido raccolti nel pallone N, si mostravano assolutamente oscuri, sia sotto l'azione dell'arco elettrico che della luce solare concentrata con lenti.

Possiamo dunque asserire che anche l'illuminazione dell'alcool amilico e dell'alcool etilico nei casi ordinari, come quella dell'acqua, è accidentale, e dovuta al pulviscolo minutissimo che questi liquidi tengono in sospensione.

Intendiamo però di continuare le nostre ricerche sui liquidi organici, per vedere se vi hanno delle serie in cui la struttura molecolare possa loro conferire un potere proprio d'illuminazione.

Conclusioni.

Le esperienze descritte ci conducono a stabilire che:

1). L'acqua non ha un potere proprio d'illuminazione; tantochè le si può togliere la proprietà d'illuminarsi, o distillandola nel vuoto, o provocando in seno ad essa la formazione d'un precipitato gelatinoso.

2). Non hanno potere proprio d'illuminazione neppure l'alcool etilico, nè l'alcool amilico (e quindi probabilmente neppure gli altri liquidi organici di analoga costituzione).

3). L'aria che possa trovarsi disciolta in un liquido non pare sia fra le cause accidentali, che lo rendono atto ad essere illuminato.