

ATTI
DELLA
REALE ACCADEMIA NAZIONALE
DEI LINCEI

ANNO CCCXXI

1924

SERIE QUINTA

RENDICONTI

Classe di scienze fisiche, matematiche e naturali.

VOLUME XXXIII.

2° SEMESTRE.



ROMA

TIPOGRAFIA DELLA R. ACCADEMIA NAZIONALE DEI LINCEI
PROPRIETÀ DEL DOTT. PIO BEFANI

1924

complementari di S_0 , come le due S'_1, S'_2 , perchè i loro piani tangenti passano per la normale r di S_0 , mentre ciascuna di esse colla S_0 forma le due falde di una congruenza W (normale). In fine osserviamo che anche in queste coppie $(r), (r')$ di congruenze stratificabili le sviluppabili delle congruenze si corrispondono e tracciano sulle rispettive superficie stratificate un sistema coniugato. Come quelle considerate nella Nota prec., esse rientrano perciò nella classe considerata dal Fubini (loc. cit.).

Chimica. — *Ricerche sulla diffusibilità dell'elio attraverso setti cristallini* ⁽¹⁾. Nota del Socio prof. A. PIUTTI e del dott. ENRICO BOGGIO-LERA ⁽²⁾.

In seguito alle nostre ricerche sulla diffusibilità dell'elio attraverso il vetro di Turingia ⁽³⁾, abbiamo pensato di estenderle a setti ricavati da cristalli tagliati secondo determinate direzioni, sia per portare un contributo allo studio degli edifici cristallini, sia coll'intento di trovare setti che permettessero di separare, fra loro e da altri, i gas nobili ed eventualmente di ottenere, per diffusione frazionata, la separazione dei loro isotropi.

Le difficoltà pratiche e soprattutto quelle economiche, che abbiamo incontrato per la esecuzione sperimentale del lavoro, non ci hanno permesso di condurla a termine se non adoperando lamine di quarzo e di mica, avendo dovuto rinunciare ad altre, sia per il prezzo elevato, sia per la difficoltà di ricavare lamine resistenti e di piccolo spessore da altri minerali cristallini.

Perciò in questa Nota diamo conto dei risultati ottenuti soltanto col quarzo e con la mica.

La figura che segue mostra l'apparecchio che abbiamo costruito e impiegato per queste ricerche.

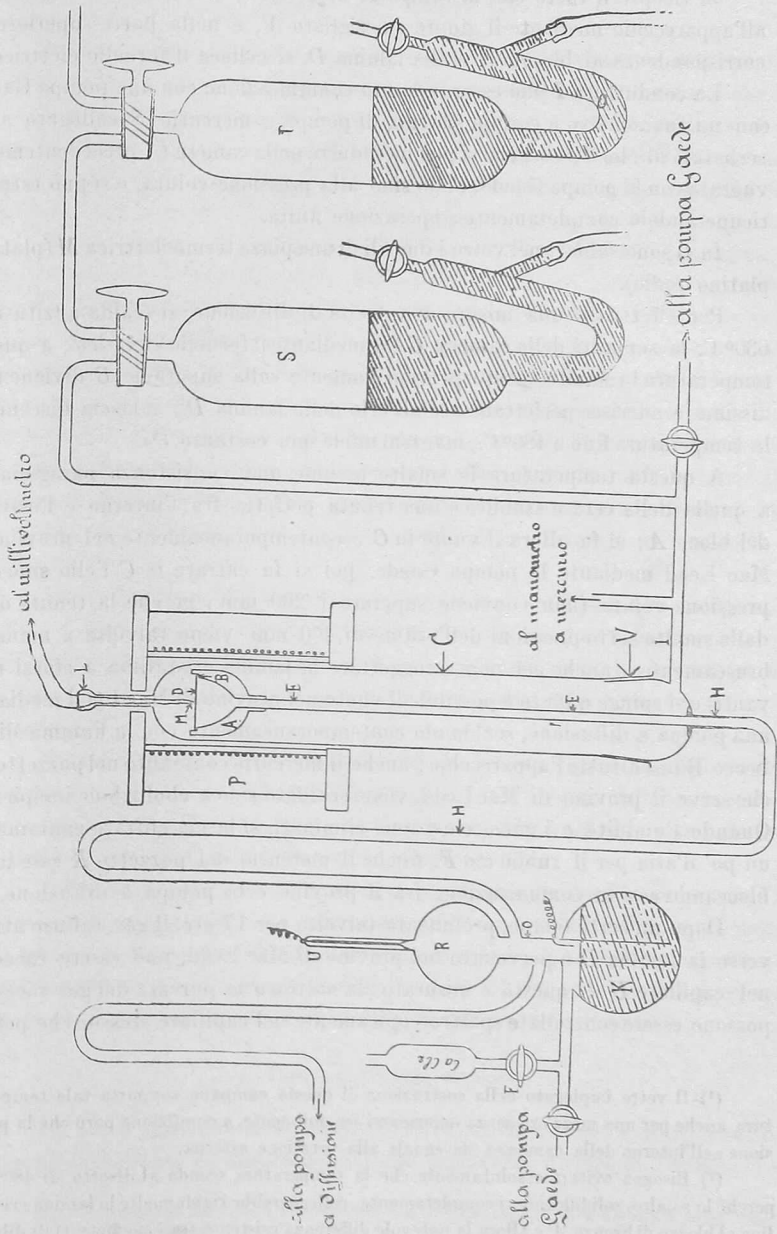
DESCRIZIONE DELL'APPARECCHIO.

Il setto cristallino D è un disco di 24 mm. di diametro ricavato da un cristallo che naturalmente deve essere esente da inclusioni, fenditure, ecc.; questo disco viene deposto sulla superficie anulare B del pezzo in bronzo tornito A ; questa superficie viene preventivamente spalmata con uno smalto fusibile (ottenuto con minio p. 7, anidride borica p. 2, borace fuso p. 1) polverizzato e impastato con alcool; il tubo di ottone E , saldato al blocco A , viene fissato

⁽¹⁾ Lavoro eseguito nell'Istituto di chimica organica e farmaceutica della R. Università di Napoli.

⁽²⁾ Presentata nella seduta del 2 novembre 1924.

⁽³⁾ Rendic. Acc. Lincei, serie V, vol. XIV, fasc. VI.



al suo estremo con ceralacca nel tubo di vetro *H*, che comunica con un provino di Mac Leod *R*.

Si ricopre il tutto con la campana di vetro *C*, che viene a congiungersi all'apparecchio mediante il giunto smerigliato *V*, e nella parte superiore, in corrispondenza al blocco *A* e alla lamina *D*, si colloca il fornello elettrico *P*.

La conduttura *I* può esser messa in comunicazione con una pompa Gaede, con un manometro e con un sistema di pompa a mercurio *S* collegato a un serbatoio di elio *T*, così che si può introdurre nella camera *C*, precedentemente vuotata con la pompa Gaede, l'elio sino alla pressione voluta, e si può estrarlo recuperandolo completamente a operazione finita.

In *L* sono saldati nel vetro i due fili di una pinza termoelettrica *M* (platino-platino rodio).

Per effettuare una misura di velocità di diffusione, si scalda anzitutto a 630° C. la sommità della camera *C* ⁽¹⁾ mediante il fornello elettrico: a questa temperatura lo smalto, posto preventivamente sulla superficie *B* diviene fluidissimo e aderisce perfettamente all'orlo della lamina *D*; si lascia discendere la temperatura fino a 480° C., mantenendola poi costante ⁽²⁾.

A questa temperatura lo smalto assume una consistenza paragonabile a quella della cera e stabilisce una tenuta perfetta fra l'interno e l'esterno del blocco *A*; si fa allora il vuoto in *C* e contemporaneamente nel provino di Mac Leod mediante la pompa Gaede, poi si fa entrare in *C* l'elio sino alla pressione voluta (non conviene superare i 200 mm., perchè la tenuta data dallo smalto sotto pressioni dell'ordine di 400 mm. viene talvolta a mancare bruscamente, e anche per non assoggettare la lamina cristallina a sforzi rilevanti) e si spinge quanto è possibile il vuoto nel provino di Mac Leod mediante una pompa a diffusione, scaldando contemporaneamente con la fiamma di un becco Bunsen tutto l'apparecchio; anche il mercurio contenuto nel pozzetto *K*, che serve il provino di Mac Leod, viene scaldato sino a ebollizione incipiente. Quando l'umidità e i gas occlusi sono eliminati, si lascia entrare cautamente un po' d'aria per il rubinetto *F*, finchè il mercurio del pozzetto *K* sale in *O*, bloccando così la comunicazione fra il provino e la pompa a diffusione.

Dopo un certo tempo, prolungato talvolta per 17 ore, il gas, diffuso attraverso la lamina *D* e pervenuto nel provino di Mac Leod, può essere raccolto nel capillare *U* di questo e misurato; la natura e la purezza del gas raccolto possono essere controllate spettroscopicamente nel capillare stesso, che porta,

(1) Il vetro impiegato nella costruzione di questa campana sopporta tale temperatura anche per una mezz'ora senza deformarsi sensibilmente, a condizione però che la pressione nell'interno della campana sia eguale alla pressione esterna.

(2) Bisogna evitare assolutamente che la temperatura scenda al disotto di 480° C., perchè lo smalto, solidificandosi completamente, collegherebbe rigidamente la lamina cristallina al blocco di bronzo *A*, e allora la notevole differenza esistente fra i coefficienti di dilatazione dei due corpi determinerebbe inmancabilmente la rottura della lamina cristallina.

saldato nell'estremità superiore, un sottilissimo filo di platino, l'altro elettrodo essendo costituito dal mercurio.

APPARECCHIO MODIFICATO.

L'apparecchio così descritto servi per le ricerche fatte con lamine di quarzo, ma in seguito fu alquanto modificato: il blocco tornito *A* ed il tubo *E* furono costruiti in argento puro, ed il loro collegamento con il tubo di vetro *H* fu realizzato con l'intermediario di un tubo di platino di 10 mm. di diametro, a pareti sottili (0,2 mm.), che si può saldare direttamente e con tutta facilità a un tubo di vetro di diametro poco maggiore.

Siamo ricorsi all'argento perchè il blocco *A* in bronzo si copriva di ossido durante il riscaldamento preliminare a 630°, e più ancora durante quello finale che necessariamente deve farsi all'aria libera per staccare la lamina cristallina dal suo supporto, al termine di ciascuna esperienza; tale ossido si scioglieva nello smalto piombifero, alterandone alquanto le caratteristiche, e gli impartiva una certa tendenza alla cristallizzazione (devitrificazione) che infatti abbiamo talvolta osservato quando lo smalto veniva mantenuto lungamente a temperature prossime alla temperatura di fusione; tale devitrificazione, che potrebbe pregiudicare il raggiungimento di una tenuta perfetta, non abbiamo invece mai osservato dopo l'impiego del supporto di argento.

Altra modificazione vantaggiosa fu quella di sostituire alla campana di vetro *C* una campana eguale costruita in vetro Pirex, la quale non subisce le deformazioni che prima si avevano a lamentare ogniqualvolta la temperatura saliva oltre i limiti fissati, a causa della incostanza della tensione nella rete stradale.

Poichè non è possibile di saldare i fili di platino e platino-rodio e della coppia termoelettrica nel vetro Pirex, si saldò nell'interno della campana un tubetto di vetro Pirex aperto verso l'esterno e chiuso all'altro capo; in esso venivano introdotti i fili della coppia termoelettrica.

Infine nelle esperienze fatte con lamine di mica si dimostrò necessaria l'inserzione di una piccola bolla, contenente KOH fusa nella conduttura *B*, poichè le lamine di mica, quando siano mantenute nel vuoto, a 480° C., sprigionano continuamente piccole quantità di H₂O e CO₂ ⁽¹⁾, anche se dette lamine sono state preventivamente scaldate a 500° C. per qualche giorno.

CONTROLLO DEL METODO.

Fu fatto impiegando un disco di vetro in luogo di una lamina cristallina perchè la velocità di diffusione dell'elio attraverso il vetro di Turingia ci era

⁽¹⁾ La presenza di esse diminuirebbe considerevolmente la sensibilità nella ricerca spettroscopica dell'elio.

nota, da nostre precedenti determinazioni; la diffusione dell'elio attraverso la lamina di vetro potè essere constatata e misurata comodamente già dopo una mezz'ora dall'inizio della esperienza; i valori trovati per la velocità di diffusione concordavano in modo soddisfacente con quelli precedentemente pubblicati (1).

RISULTATI OTTENUTI COI SETTI CRISTALLINI.

a) Col quarzo. — Furono impiegate lamine di quarzo e facce piane e parallele, ricavate da cristalli di quarzo destrogiro e levogiro, tagliate normalmente e parallelamente all'asse ottico, dello spessore di 1,0, 0,5, 0,3 mm., con un diametro di 24 mm. (2).

Dopo qualche insuccesso, causato dalle notevoli difficoltà tecniche e dalle anomalie della dilatazione dei cristalli di quarzo, che, come è noto, frequentemente si fendono quando raggiungono i 570° C. (3), abbiamo potuto stabilire che tanto le lamine tagliate normalmente all'asse ottico, quanto quelle tagliate parallelamente all'asse stesso, non si lasciano attraversare dall'elio alla temperatura di 480° C. Osserviamo subito che la velocità di diffusione dell'elio (a 760 mm.) attraverso una parete di vetro di silice (Quartzglas) di 1 mm. di spessore a 480° C., secondo le recenti determinazioni di Williams e Ferguson (Journ. am. chem. Soc., V, 44, p. 2160, 1922), è eguale a 0,004938 ecc. all'ora, per cm. di superficie, mentre quella da noi osservata attraverso una parete di vetro di mm. 1,26 di spessore è eguale a 0,0000214 cc. all'ora, vale a dire è 232 volte minore.

b) Con la mica (*muscovite*). — Furono cimentate successivamente due lamine dello spessore di mm. 0,025 e 0,020, mantenendole per tre giorni a 480° C., in presenza di elio a 180 mm. di pressione; nessuna di esse lasciò passare tracce spettroscopiche di He (t). Alla fine di ciascuna esperienza le lamine, nonostante avessero perduto la maggior parte dell'acqua di costituzione e dei gas occlusi, conservavano tutta la loro trasparenza e la birifrangenza, conformemente alle affermazioni di A. Brun (Bull. soc. fr. minéral., 44-45, feb.-mars).

CONCLUSIONI.

I risultati ottenuti possono interpretarsi nel caso del quarzo prendendo in esame sia la sua particolare struttura elicoidale, sia la sua differente densità (2,656) in confronto di quella del vetro di silice (2,22), ed anche tenendo

(1) Rend. Acc. Lincei, serie V, vol. XIV, fasc. VI.

(2) Queste lamine vennero preparate dall'Istituto ottico dei dott. Steeg e Reuter di Bad Hamburg (V. d. H.).

(3) Impiegando lamine di 0,3 mm. di spessore, questo inconveniente si verifica più raramente che non con lamine di maggior spessore.

conto delle recenti teorie, secondo le quali corpi amorfi (come ad es. il vetro ordinario, il vetro di silice, ecc. sono da considerarsi come liquidi di grandissima viscosità, costituiti da molecole parzialmente indipendenti, mentre nei cristalli l'individualità molecolare svanisce ed il cristallo stesso, costituito essenzialmente di atomi eguali o diversi, dovrebbe essere considerato come una unica grandissima molecola, impenetrabile ai gas inerti, come l'elio.

Tale penetrazione può invece avvenire facilmente attraverso il complesso di molecole autonome costituenti il vetro di silice, e si può assimilare alla diffusione dei gas nei fluidi.

Comunque sia, ogni discussione sembra prematura; noi ci limitiamo per ora a comunicare il fatto inatteso della impenetrabilità dell'elio nel quarzo, confermato da quello della impenetrabilità nella mica, ciò che rende probabile la sua estensione a tutti i minerali cristallini. Si comprende in questo caso facilmente l'accumulazione e la permanenza dell'elio nei minerali radioattivi cristallini e la attendibilità delle determinazioni fatte per trarre conclusioni relative alla loro età, quando naturalmente tali determinazioni vengano eseguite con rigore e nelle condizioni opportune.

Geologia. — *Il carreggiamento di Permiano sul Cretaceo nel contrafforte orientale del monte Antoroto, nell'alta valle del Tanaro.* Nota del Corrisp. SECONDO FRANCHI (1).

Nel dare notizia di nuove tracce di carreggiamenti nelle Alpi occidentali, in una Nota precedente (2), io ho accennato ai vari fenomeni del genere già in passato in esse segnalati, ma tacqui espressamente, non potendone parlare con sufficiente ampiezza, di altri che mi è stato possibile delimitare con qualche precisione o di mostrare sotto una nuova luce solo con le osservazioni della decorsa campagna geologica, la quale si è svolta nell'alta valle del Tanaro e nella regione compresa fra questa valle e la costa ligure occidentale.

Riservandomi di parlare, in seguito, della nuova interpretazione stratigrafica e tettonica di quest'ultima regione, fra le più interessanti e purtroppo anche più enigmatiche delle nostre Alpi, mi limiterò per ora a descrivere brevemente una bellissima falda di ricoprimento o carreggiamento di terreni permiani, esistente sui calcari cretacei del contrafforte orientale del monte Antoroto (2144 m.), nodo orografico dello spartiacque fra Corsaglia e Tanaro e fra questa valle e la sua affluente di sinistra detta Val d'Inferno, in territorio di Garessio.

(1) Presentata nella seduta del 7 dicembre 1924.

(2) Questi Rendiconti, vol. XXXIII, fasc. 11, 2° sem., pag. 459.