

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

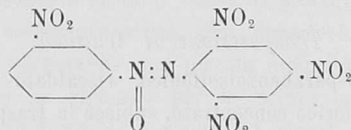
zolo bollente. È costituito da prismi giallognoli, splendenti, che fondono a 192°. È un tetranitroderivato.

Gr. 0,1498 di sostanza dettero, a 11° e 767^{mm}, cc. 27.7 di N.

In 100 parti:

	Trovato	Calcolato per C ₁₂ H ₆ N ₆ O ₆
N	22.43	22.22

Molto probabilmente, possiede la struttura:



che ci riserbiamo di confermare con le esperienze che abbiamo in corso.

Chimica fisica. — *Esposizione elementare della teoria delle soluzioni diluite e delle relative determinazioni di pesi molecolari in relazione al concetto del volume occupato dalla grammimolecola.* Nota del Socio R. NASINI.

Questa Nota sarà pubblicata nel prossimo fascicolo.

Chimica. — *L'elio nei minerali di glucinio* (1). Nota del Corrispondente ARNALDO PIUTTI.

In un precedente lavoro, pubblicato nelle Memorie di questa Accademia (2), ho esposto i risultati ottenuti confrontando la radioattività, la densità ed il contenuto in elio di diecinueve varietà di zirconi di provenienze diverse (3), riservandomi (4) di proseguire ed estendere tali determinazioni anche ad altri minerali.

Un gruppo di nove tormaline dell'Elba ed un altro di quattordici, appartenente ad altri luoghi, presentarono nelle indagini successive il fatto, non previsto, di contenere elio, pur non mostrando radioattività alcuna con un elettroscopio Wilson molto sensibile (5).

Anche un bellissimo berillo roseo, che in S. Pietro in Campo (Elba) accompagnava alcune delle indicate tormaline, mostrava uno spettro dell'elio più distinto che non in queste, pure essendo egualmente radioinattivo (6).

(1) Lavoro eseguito nell'Istituto Chimico-farmaceutico della R. Università di Napoli. Questa Nota venne annunciata nei Rendiconti, Cl. sc. fis. ecc., a pag. 750 del vol. XXI, 2° sem. 1912, col titolo: *Presenza dell'elio nei berilli.*

(2) Memorie R. Accademia Lincei, serie 5*, vol. VIII, pag. 457.

(3) Ibid., pag. 486.

(4) Ibid., pag. 490.

(5) Ibid., pag. 494.

(6) gr. 0.400 di berillo dettero il seguente spettro dell'elio: 6678,1 d - 5876,03 !! - 5047,82 d - 5015,75 !! - 4922,08 dd - 4713,28 d - 4471,75 ! - 4388,11 d.

Mi sono perciò procurato, con molta pazienza (e talvolta approfittando della liberalità dei colleghi Lacroix, Strüver, Scacchi e Millosevich, che ringrazio), parecchi campioni di berilli, smeraldi, crisoberilli e fenaciti, provenienti dalle più svariate località; e, fra questi, circa una quarantina non presentavano alcun segno di radioattività all'elettroscopio Wilson, pur contenendo elio in diverse proporzioni.

In questa Nota ho l'onore di comunicare all'Accademia le ricerche che ho fatto sin qui, anche se, data la loro natura, sieno molto lontane dall'essere complete.

L'annuncio che minerali privi di radioattività contengano elio, venne dato per la prima volta dall'on. R. I. Strutt ⁽¹⁾ per il caso del berillo di Acworth, New Hampshire. Però il campione esaminato dal chiaro fisico inglese era leggermente radioattivo, come io stesso ho potuto dimostrare nel campione che egli ebbe la cortesia di regalarmi ⁽²⁾. Solamente più tardi nel sopraindicato berillo roseo di S. Piero in Campo, rinvenni il primo esempio di un berillo radioinattivo contenente elio.

La ricerca di questo elemento nei minerali di glucinio venne eseguita spettroscopicamente con l'apparecchio altrove descritto ⁽³⁾ e sempre con un solo grammo di polvere grossolana, non potendo in qualche caso, per ragione di rarità o di prezzo, disporre di quantità maggiori, ed essendo necessario di impiegare sempre lo stesso peso per poter confrontare i risultati fra loro.

Naturalmente, in 1 gr. di sostanza, che talvolta conteneva solo tracce di elio, non era il caso di determinarlo in volume, però mi sono limitato ad eseguire accurate osservazioni comparative degli spettri di questo elemento, ottenuti sempre nelle stesse condizioni di riscaldamento del minerale nel tubo di quarzo e di pressione nell'apparecchio; per modo che, nei limiti degli apprezzamenti individuali, i dati raccolti si possono ritenere abbastanza sicuri ⁽⁴⁾.

Come criterio di purezza del campione, e per poterne dedurre eventualmente qualche considerazione, aggiunsi ad ogni minerale la sua densità, che venne determinata, con molta cura, dal dott. Quercigh, col metodo della boccetta, sopra frammenti della grandezza di un grano di miglio ed eliminando l'aria nel miglior modo possibile, mediante il calore ed il vuoto.

I dati ottenuti vennero riuniti nella tabella che segue ed i minerali furono in essa disposti secondo l'ordine decrescente del loro contenuto in elio.

⁽¹⁾ *Le Radium*, V (1908), pag. 202.

⁽²⁾ Radioattività = 0.19×10^{-3} , riferita ad egual peso di UO₂. *Memorie R. Accademia Lincei*, serie 5^a, vol. VIII, pag. 497.

⁽³⁾ *Memorie R. Accademia Lincei*, serie 5^a, vol. VIII, pag. 465; *Rend. R. Accad. scienze fis. e mat. di Napoli* (1909), pag. 203; *Gazz. chim. ital.*, XLI, pag. 447.

⁽⁴⁾ Data la opportunità di dover determinare con maggiore esattezza l'elio contenuto, anche in quantità molto piccole, nei minerali, ho modificato il mio apparecchio in maniera da poterlo usare per questo scopo; ma di ciò darò in seguito comunicazioni precise.

Nell'ultima colonna della precedente tabella ho indicato in modo necessariamente empirico l'età relativa dei minerali esaminati, determinata con criteri geologici per quanto oggi è possibile, poichè è da tener presente che gli stessi geologi non sono molto d'accordo fra di loro sopra questo difficile argomento ⁽¹⁾.

Ad ogni modo tale determinazione, allo stato presente della scienza, non può essere fatta che prendendo in considerazione l'età delle rocce che li includono; ma se questo accertamento è spesso attendibile, in molti altri casi si è costretti a riconoscere che il minerale in esame è più antico della roccia che lo avvolge o più recente di quella sulla quale è impiantato.

Ciò premesso, le rocce che contengono i minerali di glucinio nei campioni esaminati, disposte secondo la loro età a partire dalle più antiche, sono: 1°) i graniti e le pegmatiti; 2°) gli gneiss; 3°) i micascisti; 4°) i calcari bituminosi.

Nella tavola, l'antichità relativa di queste rocce è indicata con numeri crescenti a partire dallo zero, ammettendo che esso zero rappresenti ⁽²⁾ l'epoca di consolidazione della crosta terrestre, in cui si ebbero, come i più oggi ritengono, i graniti e le pegmatiti, vale a dire le formazioni più antiche.

Gli gneiss, che si possono considerare come la prima forma di sedimentazione chimica a spese dei graniti, vennero designati col n. 1; il n. 2 indica i micascisti od altri scisti cristallini; il n. 3 le prime sedimentazioni chimiche con l'intervento di forme organizzate, e così successivamente, dando un numero solamente ai grandi complessi di formazioni. Esprimendo poi mediante lo stesso numero anche l'età relativa dei minerali in esse contenuti, tenendo conto della loro disposizione nella tabella e confrontando fra loro l'intensità degli spettri ottenuti, indicata nel solito modo, si giunge ad alcune conclusioni che non mi sembrano prive d'interesse, anche se, in seguito, con maggior copia di dati e con altri raffronti, potranno essere alquanto modificate.

CONCLUSIONI.

I. Fra età geologica e contenuto in elio dei minerali di glucinio esaminati non sembra che esista un rapporto di proporzionalità, poichè alcuni di essi, come per es. quello formato nei famosi filoni di S. Piero in Campo,

⁽¹⁾ Per l'assegnamento dell'età dei minerali esaminati, oltre ai dati forniti dalla letteratura, ho consultato fruttuosamente i chiarissimi colleghi: Strüver, Portis, De Stefani, Millosevich, Rosati, Grill, Galdieri, che qui tutti cordialmente ringrazio.

⁽²⁾ È noto che Rosenbusch ed altri escludono che si conosca la prima crosta di consolidazione, ed anzi ritengono che gli gneiss sieno più antichi dei graniti, ma io mi riferisco alle opinioni generalmente accettate, senza entrare nel merito di una questione alla quale, per la natura de' miei studi, non posso portare alcun contributo personale.

prodotti di alterazione e secrezione posteriori al granito, qualunque sia la sua età, e specialmente quello di Muso (n. 9) che giace entro rocce del Newconiano, l'acquamarina di Habachthal (n. 11), il crisoberillo di Takowaja (n. 16) e lo smeraldo verdastro dello stesso luogo (n. 21), contenuti negli scisti micacei, i quali tutti sono verosimilmente di età più recente di quelli inclusi nei graniti e nelle pegmatiti, presentano una quantità di elio in molti casi superiore a quello che si osserva nelle specie più antiche.

II. Anche in campioni che provengono dallo stesso luogo, ma che si trovano nella stessa matrice e che si possono perciò ritenere poco diversi di età, il contenuto in elio varia notevolmente, come per es. in quelli di Wottava (n. 6), di Limoges (n. 7), di Temecula (n. 10), di Pisek (n. 12), di Acworth (n. 15). Anzi, a proposito di questi ultimi, che mostrano solo tracce di elio, è da notare che il campione di Strutt, appartenente allo stesso banco roccioso, ne conteneva invece moltissimo ⁽¹⁾, come io stesso ho potuto verificare.

III. La quantità di elio rinchiusa nella parte interna dei grossi cristalli, è, nei casi esaminati (vedi nn. 5, 15), superiore a quello delle parti esterne.

La più semplice spiegazione di questo fatto è che l'elio sfugga più presto da esse che non dalle interne, meglio protette, poichè il caso di un cristallo che si conservi inalterato nel tempo e mantenga inclusi i gas, specialmente alla periferia, è un caso puramente ideale, che non si verifica normalmente, poichè gli agenti atmosferici e quelli tellurici producono senza dubbio effetti che non è sempre possibile valutare.

Ma si potrebbe anche pensare che nell'interno del cristallo, evidentemente più antico, l'elio si trovi in maggior quantità come la reliquia di elementi radioattivi scomparsi od anche come l'indice della lenta disgregazione di elementi che emanano raggi non avvertibili coi soliti metodi di indagine.

Ma lo studio di una questione di così alta importanza, che nel caso particolare non può essere scompagnata dall'esame delle inclusioni, e nella quale bisogna tener conto anche della possibilità di assorbimento dell'elio dell'atmosfera nel momento della formazione dei cristalli, richiede una minuta ed ulteriore trattazione.

IV. I berilli ($\text{Be}^3\text{Al}^2\text{Si}^6\text{O}^{18}$) contengono in generale più elio dei crisoberilli (BeAl^2O^4), ed il campione esaminato di fenacite (Be^2SiO^4) non ne contiene affatto.

Questa osservazione, per ora unica, in un minerale del glucinio egualmente antico che i berilli contenuti nei graniti e nelle pegmatiti, escluderebbe senz'altro una qualunque derivazione dell'elio dal glucinio. E dove sembri

⁽¹⁾ Per 100 gr. He = 1,68 (R. I. Strutt, *Le Radium*, V, pag. 208).

meno probabile la produzione di esso da elementi radioattivi scomparsi, perchè bisognerebbe ammettere che il berillo fosse più antico di tutti i minerali che lo accompagnano nello stesso giacimento e che sono egualmente radioinattivi e ne sono sprovvisti, ed ove non si voglia ritenere che questo gas provenga, come testè ho accennato, da elementi comuni o da un elemento ignoto senza emissione di raggi o con raggi dotati di velocità inferiore alla critica, come genialmente suppose Rutherford, allora la possibilità di assorbimenti elettivi dell'elio dall'atmosfera, che le mie esperienze sul suo assorbimento nei sali e nei minerali (1) non rendono assolutamente improbabile, torna nuovamente ad affacciarsi e richiede perciò nuove prove sperimentali, alcune delle quali ho già incominciate.

V. Evidentemente in questi minerali del glucinio privi di radioattività non si può parlare di determinazioni dell'età geologica valendosi del rapporto $\frac{U}{He}$, essendo la radioattività eguale a zero (2).

Ho già intrapreso lo studio della distribuzione dell'elio nei minerali e nelle rocce che accompagnano i berilli in uno stesso giacimento, esaminando alcuni campioni provenienti dall'Elba, da South Royalston (Massachusetts), da Risør (Norvegia), da Habachthal (Salzburg), da Praegraten (Tirolo), da Itterby (Svezia), da Muso (Columbia); ma non pubblico ancora i risultati, volendo aggiungere quelli ottenuti con materiali appartenenti ad altre località scelte opportunamente.

Ringrazio la mia assistente dott. Giulia Wautrain-Cavagnari dell'aiuto che mi ha dato nelle ricerche spettroscopiche.

Storia dell'Accademia. — *Statistica ed elenco dei Soci stranieri della Reale Accademia dei Lincei dal 1873 al 1912 distinti per nazionalità.* Nota del Socio CARLO FERRARIS.

Questa Nota sarà pubblicata nel prossimo fascicolo.

(1) Ved. Rend. R. Accad. scienze fisiche mat. di Napoli, serie 3^a, vol. XVI, pag. 250 (9 luglio 1910); Nature, 27 ottobre 1910.

(2) Nel lavoro qui sopra citato (pag. 224) ho già messo in dubbio la nota formula dell'on. R. I. Strutt per calcolare l'età dei minerali (Proceedings of the Roy. Soc., A [1910] LXXX, IV, 388); ed un anno più tardi, con copia di dati e raffronti, il prof. F. Zamboni mostrò che anche il rapporto (Pb/U) non si presta affatto alla determinazione dell'età geologica. [Atti della R. Accad. dei Lincei, XX, fasc. 3^o, 2^o sem. (6 agosto 1911)].