ATTI

DELLA

REALE ACCADEMIA DEI LINCEI

ANNO CCCV.

1908

SERIE QUINTA

RENDICONTI

Classe di scienze fisiche, matematiche e naturali.

VOLUME XVII.

2° SEMESTRE.

ROMA

TIPOGRAFIA DELLA R. ACCADEMIA DEI LINCEI

PROPRIETÀ DEL CAV. V. SALVIUCCI

1908

Data	t. m. R.C.R.	α apparente cometa	log pΔ	δ apparente cometa	log pΔ	Osservatore
sett. 30	9 38 18	21 26 40.18	9.448	+ 72 39 18.9	0.642 n	B
» 30	11 13 45	21 25 37.69	9.937	+ 72 35 23.7	0.518 n	Z
ott. 1	9 57 52	21 11 37.35	9.710	+ 71 36 12.9	0.595 n	M
» 1	10 18 39	21 11 25.06	9.798	+ 71 35 16.0	0.568 n	Z
» 2	9 24 16	20 58 28.02	9.598	+ 70 29 50.3	0.596 n	B
» 2	11 34 38	20 57 17.96	0.003	+ 70 23 22.1	0.294 n	Z
» 3	11 59 21	20 45 1.96	0.030	+ 69 7 59.1	9.958 n	Z
» 4	11 23 43	20 34 25.30	9.981	+ 67 51 4.5	0.092 n	Z
» 5	10 1 44	20 25 11.02	9.831	+ 66 32 43.8	0.383 n	M
» 5	10 54 10	20 24 50.27	9.934	+ 66 29 39.1	0.150 n	Z
» 7	9 27 10	20 8 34.33	9.732	+ 63 37 32.0	0.366 n	M
» 13	10 21 6	19 34 34.02	9.820	+ 53 38 1.6	0.046 n	M
» 13	10 43 43	19 34 29.37	9.839	+ 53 36 13.9	0.215 n	Z
» 18	6 59 32	19 18 38.02	9.366	+ 45 4 18.5	9.241 n	B
» 19	10 29 31	19 15 47.78	9.765	+ 43 3 18.5	0.508	Z
» 20	10 11 30	19 13 51.58	9.763	+ 41 16 24.8	0.600	Z
» 25	11 14 52	19 4 52.79	9.713	+ 32 47 34.0	0.726	Z
» 27	11 8 45	19 2 22.93	9.698	+ 29 36 16.1	0.741	Z
» 28	6 26 47	19 1 29.35	9.368	+ 28 21 13.3	0.379	M
» 29	6 41 20	19 0 26.78	9.425	+ 26 48 40.8	0.436	M
» 29	8 52 2	19 0 21.23	9.648	+ 26 40 37.9	0.601	B
» 30	6 43 35	18 59 30.04	9.439	+ 25 19 5.6	0.474	M
» 30	6 48 30	18 59 22.92	9.679	+ 25 7 36.3	0.687	Z
nov. 2	6 36 3	18 57 6.94	9.443	+ 21 3 16.9	0.552	M
» 2	6 48 26	18 57 6.58	9.474	+ 22 2 41.9	0.561	Z
» 5	8 20 26	18 55 14.48	9.621	+ 17 0 23.4	0.682	B

Astronomia. — *Lo spettreliografo del R. Osservatorio di Catania.* Nota del Corrispondente A. Riccò.

Questa Nota sarà pubblicata nel prossimo fascicolo.

Chimica fisica — *Sopra gli spettri d'emissione di alcuni elementi ad elevata temperatura.* Nota del Socio E. Paternò e di A. Mazzucchelli.

In una precedente Nota [1] abbiamo incidentalmente accennato ad una luminosità azzurra che assume il vapore di zolfo riscaldato in recipienti di quarzo sopra i 1300°. Su questo argomento abbiamo fatto in seguito qualche altra osservazione, e qui riassumiamo brevemente i risultati ottenuti.

La prima questione da porre in chiaro era se la luminosità che si osserva è propriamente dovuta al vapore di zolfo soprariscaldato, o piuttosto a un fenomeno chimico. Questo dubbio era giustificato dal fatto che operando

[1] Questi Rendiconti, 16, 1° sem., 1907, pp. 465-476.

nel modo più semplice, cioè facendo gassificare lo zolfo in fondo a un tubo di quarzo, da cui i vapori stessi di zolfo scacciano l'aria, e continuando a scaldare sempre una stessa regione del tubo [1], la luminosità azzurra non si mantiene sempre colla stessa intensità, ma dopo un certo tempo, 4 a 5 minuti, e più presto nei tubi più larghi [2], sbiadisce gradualmente e si riduce praticamente a nulla. Se non che un esame più attento mostra che il vapore di zolfo va man mano diffondendosi e condensandosi sulle parti più fredde, e la scomparsa della luce sarebbe quindi semplicemente dovuta alla scomparsa del vapore di zolfo, il quale, purchè sia mantenuto a una temperatura abbastanza elevata, è invece capace di emetter luce per un tempo indefinito.

E questa interpretazione viene confermata e posta fuor di dubbio dalle seguenti osservazioni: 1°) si sono osservati casi in cui il vapore di zolfo negli strati superiori brucia lentamente al contatto dell'aria, che ha scarso accesso nella provetta, garantendo così dall'ossigeno gli strati inferiori, eppure la luminosità ha luogo ugualmente; 2°) si è introdotta appositamente aria in mezzo ai vapori caldissimi di zolfo, e si è verificato che reagiscono istantaneamente, con lieve esplosione (invece la luminosità azzurra dei vapori soprariscaldati dura, come notammo, per qualche minuto); 3°) la luminosità si manifesta anche in ambiente di SO_2 e, sebbene più debole, in presenza di CO_2 e di H_2 (per realizzare questo ultimo caso si manteneva una lenta corrente di H_2S in una provetta di quarzo riscaldata alla soffieria ossidrica); 4°) finalmente, ultimo e definitivo argomento, abbracciando colla fiamma di una grande lampada Teclu la pancia di un palloncino codato di quarzo contenente dello zolfo fuso, potevamo realizzare una corrente di vapore di zolfo puro nel tubo laterale, che pure mostrava la solita luminosità per riscaldamento delle pareti.

Stabilita così la capacità che ha il vapore di zolfo di emetter luce a temperatura poco inferiore ai 1400°, l'altra questione da porsi era relativa alla natura spettrale della luce stessa. Noi ne abbiamo operata la decomposizione mediante un mediocre spettroscopio a un prisma, la cui dispersione è appena sufficiente per scindere la luce gialla del sodio: ma non ci è stato possibile osservare bande luminose nè discontinuità qualsiasi nello spettro; la riproduzione fotografica accennerebbe invece alla presenza di bande assai larghe, ma ben poco distinte. La continuità, completa o quasi, dello spettro di emissione dello zolfo in queste condizioni, sta probabilmente in relazione

[1] Il riscaldamento di questi tubi di quarzo era necessariamente unilaterale e limitato, sia per le piccole dimensioni della fiamma di una soffieria a gas alimentata con ossigeno, sia anche per la sua elevatissima temperatura, a causa della quale una riunione di più fiamme, che pur potrebbe dare un riscaldamento più uniforme, in breve tempo deformerebbe o fonderebbe il tubo di quarzo.

[2] Il diametro dei nostri tubi varia fra 6 e 12 mm.

colla elevata densità del suo vapore: nè è da escludere che, operando a pressione ridotta, si ottengano risultati più netti, e bande distinte. Infatti per gli omologhi superiori, selenio e tellurio, la esistenza di uno spettro di emissione a bande è, come vedremo, interamente fuori di dubbio. Non pubblichiamo per ora le fotografie degli spettri ottenuti da questi e da gli altri elementi, poichè le bande, tranne forse nel caso del selenio, sono così poco distinte, che la riproduzione fotomeccanica non potrebbe mai darne una idea soddisfacente.

L'emissione di una luce azzurrastra (nel suo effetto complessivo) è un fenomeno ordinario per lo zolfo: basta ricordarne la nota fiamma; anche il capillare di un tubo Geissler, contenente zolfo, sottoposto alle scariche di un rocchetto di induzione, senza capacità, si illumina, secondo il Salet, di un azzurro delicato [1].

In questo caso peraltro lo spettro della luce emessa è discontinuo, e consta di numerose bande; ma è notevole che, secondo il Salet stesso, la luce dello zolfo che brucia insieme coll'idrogeno, la quale, raffreddando artificialmente la fiamma, è di un azzurro intenso e dà uno spettro a bande, lasciandone liberamente salire la temperatura diviene assai più debole e a spettro continuo.

Nelle nostre condizioni si arriva a fare emettere allo zolfo elementare una luce abbastanza intensa, ma lo spettro ne rimane tuttavia continuo.

In seguito a queste osservazioni ci si è presentata ovvia la questione di esaminare se altri elementi erano capaci di emettere luce qualora riscaldati alle massime temperature ottenibili entro provette in quarzo.

Abbiamo così esaminato selenio, tellurio, fosforo, arsenico, antimonio: basandoci sugli accertamenti fatti nel caso dello zolfo, non abbiamo creduto necessario ricorrere a dispositivi speciali per stabilire la causa solamente termica della loro radiazione, ma ci siamo contentati di gassificarli in provette di quarzo, nella cui parte superiore era mantenuta una lenta corrente di CO_2 che sfuggiva attraverso la bocca della provetta ostruita quasi intemente da filamenti di asbesto, in modo da escludere sicuramente l'accesso dell'aria entro la provetta, nella cui parte inferiore si andava accumulando indisturbato il vapore del metalloide. Naturalmente, a causa di quella distillazione verso le parti fredde cui si è accennato nel caso dello zolfo, occorre, qualora si facciano osservazioni di una certa durata, « rifornire » ogni tanto il vapore incandescente provocando, con un breve riscaldamento al dardo ossidrico, la volatilizzazione del metalloide ricondensatosi. Mantenere questo in ebollizione continuata è poco pratico, e non sarebbe neppure consigliabile, perchè il continuo rinnovarsi dei vapori non permetterebbe loro di raggiun-

[1] Ann. Chim. et Phys., (4), *28*, 38.

gere la massima temperatura. Abbiamo detto che un riscaldamento uniforme dei tubi di quarzo alla soffieria ossidrica non è praticamente realizzabile; e per evitare quindi che la emissione luminosa delle parti più calde venisse alterata dall'assorbimento attraverso gli strati più freddi, si aveva cura di mantenere costantemente alla massima temperatura la parte della provetta rivolta verso lo spettroscopio. Sulla fenditura di questo veniva poi proiettata, mediante una lente di corto fuoco, una immagine reale della provetta incandescente, e quando si prendeva la fotografia dello spettro, al posto della provetta si poneva poi la porzione capillare di un tubo Geissler contenente argo od elio, le cui righe si venivano così a riprodurre sulla medesima regione della lastra, e in modo da permettere la misura diretta delle lunghezze di onda delle bande di emissione: questa ultima determinazione, per mancanza momentanea di apparecchi, non si è ancora fatta.

Ecco i risultati ottenuti. Il selenio, che riscaldato oltre il punto di ebollizione fornisce, come è noto, un vapore giallo, per aumento successivo della temperatura acquista una luminosità rossastra che va divenendo sempre più intensa, sinchè, verso il punto di rammollimento del quarzo, è una luce quasi bianca, di tono un po' giallastro, e di splendore abbagliante. Allo spettroscopio si hanno bande numerose e ben definite, sfumate verso il rosso.

Fenomeni analoghi presenta il tellurio. Il suo vapore, dapprima giallo, va assumendo, col salire della temperatura, una apparenza verdastra, dovuta al manifestarsi di una luce azzurrina la cui intensità va sempre crescendo, sino ad essere abbagliante alla temperatura di rammollimento del quarzo. Il suo spettro mostra pure bande assai più numerose di quello del selenio, e pure sfumate verso il rosso, che non spiccano molto sul fondo luminoso.

Risultati meno vistosi sono forniti dal fosforo e dall'arsenico. Anche alla massima temperatura, il loro vapore è quasi oscuro, essendo un poco più intensa la luminosità biancastra dovuta all'arsenico, nè è stato possibile riconoscere discontinuità o bande nello spettro debolissimo che essi forniscono. Oscuro pure è apparso il vapore del mercurio.

Invece l'antimonio mostra nel suo spettro di emissione verso 1400°, che è quasi continuo, bande più risplendenti, la cui esistenza, sebbene difficili ad osservare sul fondo luminoso, è stata però posta fuori di dubbio. Con questo elemento è pressochè raggiunto il limite della volatilizzabilità in tubi di quarzo alla pressione atmosferica, e per osservarne lo spettro occorreva limitare le osservazioni alla regione immediatamente soprastante al metallo fuso.

All'esposizione dei nostri risultati sperimentali non abbiamo molte considerazioni teoriche da aggiungere. La possibilità di una emissione puramente termica di spettri di bande da parte dei corpi allo stato aeriforme, che fino a non molto tempo fa era oggetto di discussione, è stata in questi ultimi anni posta fuor di dubbio per più di un caso, talchè le nostre esperienze, se

portano un contributo di nuovi fatti, non vi forniscono però argomenti nuovi. Ma non è privo d'importanza l'accertamento che in nessuno dei casi da noi osservati, compreso quello del vapore di mercurio, si è mai manifestato uno spettro di righe. Ciò proverebbe che: o lo spettro di righe non è di temperatura, o per lo meno che esso corrisponde a una temperatura più alta di quella cui spetta l'emissione di bande; questioni entrambi sulle quali una risoluzione definitiva non è ancora trovata. Dal paragone peraltro fra S, Se, Te, e P, As, Sb, sembrerebbe risultare che si ottengono più facilmente spettri a bande, e, in ogni caso, luminosità maggiore cogli elementi a peso atomico più elevato.

Recentemente il Fredenhagen [1] ha sostenuto che gli spettri discontinui dei vapori sono dovuti alle polimerizzazioni o depolimerizzazioni che han luogo durante le variazioni di temperatura, mentre in ambienti a temperatura assolutamente uniforme non si avrebbero che spettri continui. La base sperimentale di queste affermazioni è stata dimostrata falsa dal Reinganum, il quale pur tuttavia ammette che, anche in ambiente isotermo, le variazioni nella complessità molecolare che, secondo la teoria cinetica dei gas, devono continuamente aver luogo, possano avere una certa importanza causale nella emissione luminosa. Senza voler prender parte nella questione, noi notiamo che, in ogni caso, i fenomeni di dissociazione variabile non sono sufficienti per sè a determinare la radiazione discontinua, poichè nei nostri tubi di quarzo, ove la temperatura subisce forti sbalzi da punto a punto, lo zolfo, il fosforo, l'arsenico, elementi a molecole poliatomiche e dissociabili, almeno a pressione ordinaria non sembrano dare che spettri continui, o solo con deboli accenni di bande più luminose.

Chimica. — *Radioattività di rocce e altri materiali dell'isola d'Ischia* [2]. Nota del Socio R. Nasini e di M. G. Levi.

Il prof. Engler [3] trovò che i gas contenuti in un'acqua termale dell'isola d'Ischia erano i più radioattivi conosciuti: la loro radioattività sarebbe circa il doppio di quella dei gas di Bad Gastein, che sino a questi studî dell'Engler si considerarono come i più radioattivi. Infatti nelle misure dell'Engler, che si riferiscono ad acque esaminate col suo fontactoscopio, si avrebbe per un litro d'acqua:

	$i \times 10^3$
Acqua della sorgente dell'isola d'Ischia (Lacco Ameno). . .	372
Id. della Grabenbäckerquelle di Bad Gastein	149

[1] Phys. Zeits., *8*, 1907, pp. 89-91.

[2] Lavoro eseguito nell'Istituto di Chimica generale dell'Università di Pisa.

[3] Engler, Chemiker Zeitung, 1906, pag. 756. Il lavoro è poi comparso in altri giornali scientifici.