

ATTI
DELLA
REALE ACCADEMIA DEI LINCEI

ANNO CCCI.

1904

SERIE QUINTA

RENDICONTI

Classe di scienze fisiche, matematiche e naturali.

VOLUME XIII.

2° SEMESTRE.



ROMA

TIPOGRAFIA DELLA R. ACCADEMIA DEI LINCEI

PROPRIETÀ DEL CAV. V. SALVIUCCI

1904

Cristallografia. — *Studio cristallografico di due fumarati.*
Nota di EMILIO REPOSSI ⁽¹⁾, presentata dal Socio G. STRUEVER.

Nello scorso anno dal laboratorio di chimica organica della R. Scuola Superiore di Agricoltura di Milano ebbi in istudio numerosi cristalli di *fumarato mono-potassico*, sostanza non per anco nota cristallograficamente. L'esame goniometrico mi dimostrò subito trattarsi di una sostanza triclina e la cosa mi parve degna di considerazione, perchè il *fumarato mono-ammonico*, già da tempo studiato dal Pasteur ⁽²⁾, fu da questo autore descritto come monocelino: come ognuno sa, è raro il caso che il sale ammonico ed il sale potassico del medesimo acido non siano isomorfi o non presentino grandi analogie cristallografiche tra di loro.

Desidero pertanto di ristudiare il *fumarato mono-ammonico*, assai sommariamente descritto dal Pasteur, potei, in grazia alla squisita cortesia del prof. Bruni, della R. Università di Bologna, avere una notevole quantità di questo sale, appositamente preparato, ed ottenere numerosi cristalli in varie riprese ed in condizioni varie.

Il *fumarato mono-ammonico* cristallizzò sempre in forme appartenenti al sistema triclino ed anche con abito assolutamente costante. Esso non si può chiamare isomorfo col *fumarato mono-potassico*, perchè, come si rileva dalle descrizioni seguenti, il rapporto tra i parametri fondamentali sugli assi x ed y , ed uno degli angoli tra gli assi hanno nei due sali valori alquanto differenti, ma non mancano certo notevoli analogie. Farò innanzi tutto rilevare la grande somiglianza fra gli angoli delle facce appartenenti alla zona $[01\bar{1}]$, che nei due sali è la più ricca di facce e in entrambi costantemente striata parallelamente all'asse della zona.

Marcate analogie angolari si trovano anche nella zona parallela a z .

Noterò poi che in entrambe le sostanze si osserva una sfaldatura secondo $\{111\}$.

⁽¹⁾ Lavoro eseguito nel laboratorio di mineralogia del Museo Civico di Storia Naturale di Milano.

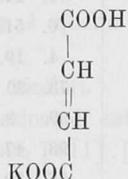
⁽²⁾ L. Pasteur, *Nouvelles recherches sur les relations qui peuvent exister entre la forme cristalline, la composition chimique et le phénomène de la polarisation rotatoire* (Annales de Chimie et de Physique, serie III, vol. 31°, 1851).

Gli angoli dati dal Pasteur ⁽¹⁾ non trovano nessun riscontro nella numerosa serie degli angoli da me misurati, di modo che sembrami dover senz'altro escludere la identità cristallografica della sostanza da lui studiata con quella studiata da me.

Rimane l'ipotesi che il *fumarato mono-ammonico* sia una sostanza dimorfa e che il Pasteur ne abbia studiata una modificazione monoclina.

Pur non escludendo in modo assoluto questa supposizione, non mancherò per altro di notare che ciò sembra essere contraddetto dai risultati da me ottenuti in numerose cristallizzazioni fatte variando le condizioni ed i solventi.

Fumarato mono-potassico.



Sistema cristallino: *triclino*, classe pinacoidale.

$$a : b : c = 1.04106 : 1 : 0.46060$$

$$\alpha = 74^{\circ}.52'.29'' ; \beta = 90^{\circ}.53' ; \gamma = 76^{\circ}.27'.6''$$

Forme osservate: $\{100\}$, $\{010\}$, $\{001\}$, $\{110\}$, $\{1\bar{1}0\}$, $\{120\}$, $\{011\}$, $\{111\}$, $\{1\bar{1}\bar{1}\}$, $\{1\bar{1}1\}$, $\{1\bar{1}\bar{1}\}$, $\{311\}$, $\{3\bar{1}1\}$, $\{3\bar{1}\bar{1}\}$, $\{511\}$.

⁽¹⁾ Le forme osservate dal Pasteur nella sostanza da lui studiata sono: $\{100\}$, $\{001\}$, $\{110\}$ e $\{1\bar{1}1\}$.

Egli dà i seguenti angoli misurati:

$$(100):(001) = 93^{\circ}.9'$$

$$(110):(\bar{1}10) = 70^{\circ}$$

$$(\bar{1}11):(1\bar{1}1) = 47^{\circ}.8'$$

Dai quali si può calcolare $a:b:c = 1.4303:1:0.4299$ (vedi C. F. Rammelsberg, *Handbuch der Krystallographisch Physikalischen Chemie*, II. Abth., pag. 298; Leipzig, 1882).

Spigoli misurati	Angoli osservati — Medie	Angoli calcolati	N.	Limiti delle osservazioni
(100) . (010)	76° . 12'	*	5	75° . 59' — 76° . 23'
(100) . (00i)	87 . 12 . 30	*	5	86 . 52 — 87 . 27
(001) . (010)	74 . 39	*	5	74 . 35 — 74 . 42
(001) . (111)	31 . 32	*	5	31 . 23 — 31 . 40
(010) . (111)	51 . 11 . 30	*	4	51 . 10 — 51 .
(100) . (110)	55 . 00	54° . 39' . 2"	4	54 . 54 — 55 . 8
(100) . (111)	63 . 35	63 . 28 . 3	2	— —
(100) . (311)	37 . 41	38 . 8 . 41 $\frac{1}{2}$	2	— —
(100) . (311)	39 . 21	39 . 7 . 46	4	39 . 14 — 39 . 28
(100) . (311)	35 . 57	35 . 27 . 46	1	— —
(100) . (511)	24 . 45	24 . 47 . 7	2	— —
(010) . (110)	36 . 17	36 . 24 . 29	2	— —
(010) . (120)	26 . 26	6 . 51 . 13	1	— —
(010) . (111)	84 . 23	4 . 19 . 25	4	84 . 21 — 84 . 25
(010) . (111)	73 . 40	73 . 30 . 58 $\frac{1}{2}$	2	73 . 38 — 73 . 43
(010) . (111)	59 . 25	59 . 8 . 30	1	— —
(010) . (311)	94 . 2	93 . 47 . 25	1	— —
(010) . (311)	56 . 32	56 . 30 . 00	1	— —
(001) . (011)	27 . 27	27 . 34 . 45	4	27 . 24 — 27 . 28
(001) . (111)	32 . 33	32 . 42 . 50	1	— —
(001) . (111)	39 . 15	39 . 30 . 51	5	39 . 9 — 39 . 21
(001) . (111)	26 . 31	26 . 39 . 47	2	26 . 30 — 26 . 32
(001) . (111)	69 . 4	68 . 52 . 48 $\frac{1}{2}$	2	— —
(110) . (111)	52 . 39 . 30	52 . 42 . 40	2	52 . 36 — 52 . 43
(110) . (111)	—	83 . 38 . 37	—	— —
(110) . (311)	56 . 29	56 . 8 . 52 $\frac{1}{2}$	1	— —
(110) . (311)	97 . 31	98 . 5 . 7	2	97 . 28 — 97 . 33
(110) . (511)	53 . 57	31 . 17	2	— —
(110) . (111)	43 . 46	43 . 48 . 33	2	— —
(110) . (311)	24 . 14	24 . 21 . 17	2	24 . 8 — 24 . 20
(110) . (111)	62 . 22	62 . 7 . 18 $\frac{1}{2}$	4	62 . 17 — 62 . 27
(011) . (111)	24 . 00	24 . 35 . 16	1	— —
(011) . (111)	—	29 . 58 . 3	—	— —
(111) . (111)	44 . 26	44 . 29 . 6	4	— —
(111) . (311)	31 . 22	0 . 59 . 48	2	— —
(111) . (111)	39 . 20	39 . 31 . 10	2	— —
(111) . (311)	44 . 9 . 30	4 . 7 . 47	2	44 . 5 — 44 . 4
(111) . (111)	47 . 13	47 . 20 . 31 $\frac{1}{2}$	1	— —
(111) . (311)	27 . 26	27 . 26 . 49	1	— —
(311) . (511)	13 . 21	13 . 21 . 31	1	— —
(311) . (511)	28 . 31	28 . 23 . 38	2	28 . 28 — 28 . 34

I cristalli studiati furono con difficoltà ottenuti da soluzione acquosa. I migliori misurati presentano dimensioni massime di 2-3 mm., ma se ne ottennero anche di molto più grandi.

Essi sono generalmente allungati secondo $[001]$ e non di rado, specie i più grandi, tabulari secondo $\{100\}$, che è sempre molto sviluppata.

Le facce sono in genere buone, molto piane e brillanti, salvo quelle della zona $[01\bar{1}]$, che si presentano spesso doppie o striate parallelamente a questo spigolo.

I cristalli sono frequentemente assai ricchi di forme (fig. 1): fra queste prevalgono però sempre $\{100\}$, $\{110\}$, $\{010\}$, $\{\bar{1}11\}$, $\{1\bar{1}1\}$, $\{\bar{1}\bar{1}1\}$ e $\{311\}$, che sono costantemente presenti: rarissima la $\{120\}$.

Unica sfaldatura osservata è quella secondo $\{\bar{1}11\}$, perfettissima.

I cristalli sono limpidi ed incolori.

Sulla faccia $(\bar{1}11)$ una direzione di estinzione fa un angolo di 26° con lo spigolo $[0\bar{1}1]$ nell'angolo acuto $[0\bar{1}1] \cdot [101]$.

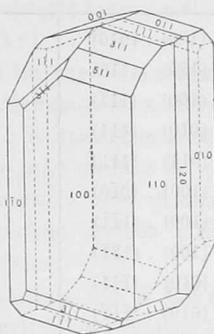
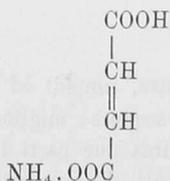


FIG. 1.

Fumarato mono-ammonico.



Sistema cristallino: *triclino*, classe pinacoidale.

$$a : b : c = 0.858717 : 1 : 0.455773$$

$$\alpha = 81^\circ.10'.38'' ; \beta = 89^\circ.59'.48'' ; \gamma = 75^\circ.17'.48''$$

Forme osservate: $\{100\}$, $\{010\}$, $\{110\}$, $\{011\}$, $\{111\}$, $\{\bar{1}11\}$, $\{131\}$, $\{\bar{1}31\}$, $\{\bar{1}\bar{3}1\}$, $\{\bar{3}11\}$.

Spigoli misurati	Angoli osservati — Medie	Angoli calcolati	N.	Limiti delle osservazioni
(100) . (010)	104° 53'	*	5	104° 32' — 105° 23'
(100) . (110)	47. 14	*	4	47. 11 — 47. 34
(100) . (111)	65. 54	*	15	65. 33 — 66. 10
(010) . (111)	81. 11	*	5	81. 6 — 81. 24
(011) . (111)	28. 33	*	6	28. 6 — 29. 8
(100) . (010)	75. 8	75° 7'	5	74. 37 — 75. 29
(100) . (111)	59. 20	59. 22. 15"	12	59. 10 — 60. 3
(100) . (131)	49. 4	49. 30. 52	1	— —
(010) . (111)	67. 58	67. 45. 27	11	67. 19 — 68. 12
(010) . (111)	98. 53	98. 49.	5	98. 38 — 99. 11
(010) . (131)	45. 33	45. 20. 10	1	— —
(010) . (131)	38. 44	38. 23. 17	3	38. 39 — 38. 49
(010) . (131)	38. 8	38. 37. 11	11	38. 1 — 38. 17
(011) . (111)	26. 7	26. 10. 45	8	25. 53 — 26. 35
(111) . (111)	54. 54	54. 44. 15	9	54. 44 — 55. 2
(111) . (131)	35. 51	35. 50. 50	1	— —
(111) . (131)	76. 47	76. 55. 12	3	76. 42 — 76. 57
(111) . (131)	29. 12	29. 22. 10	6	28. 55 — 29. 27
(111) . (131)	73. 52	73. 37. 22	9	73. 25 — 74. 34
(111) . (311)	29. 17	29. 8. 48	1	— —

I cristalli di questa sostanza, limpidi ed incolori, furono ottenuti con qualche difficoltà da soluzione acquosa; migliori son quelli che si hanno da soluzione in un miscuglio di circa due parti d'acqua ed una parte di alcool etilico. Soluzioni in altri solventi diedero cristalli meno adatti ad esatte misure.

I cristalli misurabili hanno generalmente la dimensione massima di qualche millimetro e sono non di rado allungati secondo [001]; essi sono di consueto dati dalla combinazione di {100}, {010}, {111}, $\{\bar{1}11\}$ e $\{\bar{1}\bar{3}1\}$, che prevalgono costantemente anche pel loro sviluppo. Le altre forme si presentano più di rado e le loro facce sono sempre molto piccole.

Le facce sono d'ordinario piane e lucenti, salvo quelle della zona [011], che sono in generale striate secondo questa direzione.

La fig. 2 rappresenta un cristallo di fumarato mono-ammonico nell'abito più comune.

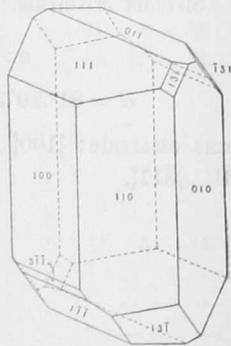


FIG. 2.

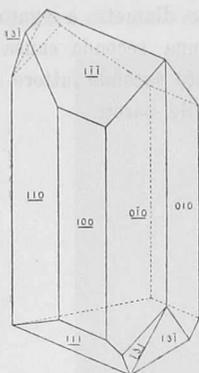


FIG. 3.

La sfaldatura è perfetta secondo $\{100\}$: un'altra sfaldatura, meno perfetta, fu osservata secondo $\{\bar{1}\bar{1}\bar{1}\}$.

Sulla faccia (100) una direzione di estinzione fa un angolo di 37° con lo spigolo $[001]$ nell'angolo piano acuto $[001] \cdot [0\bar{1}\bar{1}]$.

Nelle varie cristallizzazioni, che potei eseguire in grazia dell'abbondante materiale posto a mia disposizione, l'abito dei cristalli si mantenne sempre costante: da una sola di esse potei ritirare dei geminati. Essi sono molto semplici: sono geminati di contatto e il contatto avviene secondo (100), ch'è pure piano di geminazione.

La fig. 3 rappresenta appunto uno di tali geminati: nella tabella seguente riporto alcuno degli angoli di geminazione più caratteristici.

Spigoli misurati	Angoli osservati Medie	Angoli calcolati	N.	Limiti delle osservazioni
$(010) \cdot (0\bar{1}\bar{0})$	$29^\circ. 44'$	$29^\circ. 46'$	1	— —
$(\bar{1}\bar{1}\bar{0}) \cdot (110)$	$85. 32$	$85. 32$	1	— —
$(\bar{1}\bar{1}\bar{1}) \cdot (111)$	$48. 47$	$48. 12$	1	— —
$(\bar{1}\bar{1}\bar{1}) \cdot (\bar{1}\bar{1}\bar{1})$	$61. 14$	$61. 15. 30$	1	— —

Fisiologia. — *Ricerche sulla meccanica dell'apparato digerente del pollo. La meccanica della masticazione gastrica.* Nota del dott. GILBERTO ROSSI, presentata dal Socio G. FANO ⁽¹⁾.

In due Note precedenti ⁽²⁾, alle quali rimando per tutto ciò che riguarda i metodi di studio, mi sono occupato delle funzioni motrici dello stomaco del pollo; con le presenti ricerche ho voluto studiare particolareggiatamente il meccanismo della *masticazione* che si compie nello stomaco muscolare. Non sarà inutile far precedere qualche breve osservazione all'esposizione dei fatti. Consideriamo nella sezione trasversa di un *ventre muscolare* (fig. 1) l'arcata formata da un fascetto di cellule: il complesso di forze che esso svolge contraendosi si può grossolanamente ridurre a due componenti *ab*, *bc*; la *ab* tende ad avvicinare i due ventri muscolari tra di loro, la *bc* a diminuire il

⁽¹⁾ Lavoro eseguito nel Laboratorio di Fisiologia del R. Istituto superiore di Firenze diretto dal prof. G. Fano.

⁽²⁾ Gilberto Rossi, *Ricerche sulla meccanica dell'apparato digerente del pollo. Le funzioni motrici dello stomaco.* Rend. della R. Accad. dei Lincei, ser. V, vol. XIII, fasc. 8°, pag. 356, e fasc. 9°, pag. 402, 2° sem. 1904.