

ATTI  
DELLA  
REALE ACCADEMIA NAZIONALE  
DEI LINCEI

ANNO CCCXX

1923

SERIE QUINTA

RENDICONTI

Classe di scienze fisiche, matematiche e naturali.

VOLUME XXXII.

2° SEMESTRE.



ROMA

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

1923

Perchè Egli direttamente e indirettamente portò e provocò uno straordinario sviluppo nell'ottica pratica, se nel 1610 le lenti si costruivano come quelle di questi cannocchiali, e solo 36 anni dopo il Torricelli era in grado di costruire la sua lente innanzi citata. E il merito di ciò va a Colui che rivolse al cielo *l'occhiale* che anche altri avevano costruito, ma non avevano sollevato dal guardare le cose terrene.

Cosicchè se a Galileo si è voluto contrastare l'invenzione del cannocchiale, non gli si può negare il merito di aver costruito il primo cannocchiale astronomico, cioè capace di vedere e studiare il mondo celeste.

**Chimica.** — *Sulle durezza delle leghe di piombo e tallio e di cadmio e tallio.* Nota di CLARA DI CAPUA presentata dal Corrispondente N. PARRAVANO <sup>(1)</sup>.

Le prime relazioni precise tra durezza e costituzione delle leghe furono stabilite da Benedicks <sup>(2)</sup>, il quale mise in rapporto la durezza con la pressione osmotica dovuta alla presenza di sostanze estranee in soluzione solida, e fece rilevare che l'aumento di pressione osmotica dovuta all'aumento di concentrazione della sostanza disciolta accresce la durezza. Egli riconobbe pertanto come proprietà generale dei metalli quella di aumentare anche notevolmente di durezza per la dissoluzione allo stato solido di corpi diversi.

Ma i primi diagrammi di durezza, i quali mettono in relazione la variazione di questa proprietà in una serie di leghe binarie con il diagramma di fusione, sono dovuti a Kurnakow <sup>(3)</sup>. Essi mostrano una grande semplicità e una stretta relazione con la costituzione e struttura delle leghe; e le misure di durezza sono state perciò in seguito più volte utilizzate per risolvere anche questioni delicate sulla natura di certe leghe come quelle riguardanti i composti a composizione indefinita.

In sostanza le nostre conoscenze in proposito si possono così riassumere: se due metalli non formano nè composti, nè soluzioni solide, la durezza varia in modo lineare dall'uno all'altro; la presenza di soluzioni solide accresce la durezza in tutto il campo in cui si ha entrata in soluzione allo stato solido; i composti fra metalli sono in genere più duri dei metalli componenti.

A maggiormente illustrare i rapporti tra diagrammi di fusione e di durezza ho descritto i diagrammi di durezza di alcune serie di leghe binarie.

<sup>(1)</sup> Presentata nella seduta del 4 novembre 1923.

<sup>(2)</sup> Zeit. Phys. Ch. 36, 529 (1901).

<sup>(3)</sup> Zeit. anorg. Ch. 60, 1 (1908); id. 64, 149 (1909); id. 68, 123 (1910).

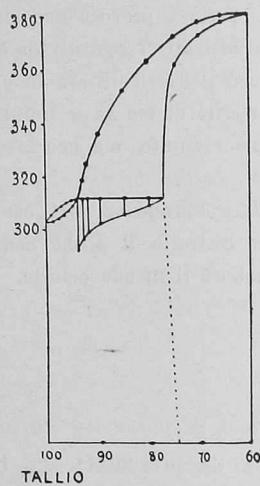


FIG. 1.

In questa Nota riferisco i risultati ottenuti con le leghe di piombo e tallio, e di cadmio e tallio.

Il diagramma di stato delle leghe di cadmio e tallio è stato già da me descritto in base alla analisi termica precisa di questa serie di leghe <sup>(1)</sup>. Per avere un sicuro termine di confronto e per altre ricerche sulle leghe ternarie di piombo-tallio-cadmio intorno alle quali riferirò in una prossima Nota, ho ripetuto l'analisi termica esatta delle leghe di piombo e tallio. Il metodo seguito è lo stesso che per le leghe di cadmio e tallio <sup>(1)</sup>. Dei risultati ottenuti riporto solo quelli riferentisi alla lacuna di miscibilità solida (fig. 1).

N.º d'ordine delle leghe	Composizione in %		Temp. iniziale di solidificazione		Temperatura di equilibrio invariante	Durata dell'arresto
	Tl	Pb	1º	2º		
1	100	—	303º	—	—	—
2	99	1	305	303,5	—	—
3	98	2	306	304	—	—
4	97	3	307	305	—	—
5	96	4	309	307	—	—
6	95	5	310	309	—	—
7	94	6	311	—	—	2,19
8	93	7	319	—	311	1,51
9	92	8	324	—	311	1,33
10	90	10	332	—	311	0,83
11	85	15	348	—	311	0,47
12	80	20	358	—	311	0,25
13	75	25	369	363	—	—
14	70	30	376	375	—	—
15	67	33	378	—	—	—
16	60	40	378	377	—	—

Il diagramma concorda pienamente con quello già stabilito da Kurnakow e Puschin <sup>(2)</sup> e da Lowkonya <sup>(3)</sup> per questa serie di leghe. La lacuna di

<sup>(1)</sup> Rend. Acc. Lincei (5), 32, 1º sem., 282 (1923).

<sup>(2)</sup> Zeit. Anorg. Ch. 52, 430 (1907).

<sup>(3)</sup> " " " 52, 452 (1907).

miscibilità solida secondo i miei risultati si trova fra il 6 e il 23 % di piombo come si rileva dalla fig. 1; coll'abbassarsi della temperatura essa però si estende nella maniera indicata dalla tratteggiata, come si deduce da esperienze che renderò note fra breve sulle leghe ternarie di Pb-Cd-Tl.

Le misure di durezza sono state fatte con un apparecchio del tipo descritto da Le Gris <sup>(1)</sup> il quale è fondato sulla sostituzione della biglia di acciaio di 10 mm. e di pressioni variabili da 1000 a 3000 Kg. — come si usa nel metodo Brinell — con piccole biglie di poco più di un mm. di diametro e pressioni che non oltrepassano qualche chilo. Le impronte così ottenute sono state misurate al microscopio e le durezze calcolate secondo la nota formula:

$$H = \frac{P}{\frac{\pi D}{2} \left( D - \sqrt{D^2 - d^2} \right)}$$

dove P è la pressione in Kg. (2,666 nel caso nostro), D è il diametro della biglia (mm. 1,14), d è il diametro dell'impronta.

I risultati ottenuti sono qui riassunti:

Leghe di cadmio-tallio				Leghe di tallio-piombo			
N.º d'ord. delle leghe	Composizione in %		Durezza	N.º d'ord. delle leghe	Composizione in %		Durezza
	Cd	Tl			Tl	Pb	
1	100	—	18,15	1	100	—	2,75
2	90	10	16,5	2	94	6	7,42
3	80	20	15,67	3	90	10	6
4	70	30	14,5	4	80	20	6,04
5	60	40	13,70	5	70	30	6,51
6	50	50	13	6	67	33	6,82
7	40	60	12	7	60	40	6,89
8	30	70	10,80	8	50	50	6,94
9	20	80	10,06	9	40	60	6,22
10	15	85	9,87	10	30	70	6,14
11	10	90	9,47	11	20	80	5,80
12	5	95	9,30	12	10	90	5,46
13	2	98	8,54	13	—	100	3,58
14	—	100	2,75				

Con essi sono stati costruiti i diagrammi delle figure 2 e 3.

Il diagramma di durezza delle leghe di Pb-Tl rassomiglia molto a quello delle pressioni di scorrimento stabilito da Kurmakow e Zemezuzny <sup>(2)</sup>. Il tallio accresce la durezza del piombo fino ad un massimo compreso fra 50 e 60 % Tl. Nelle leghe più ricche di tallio la durezza va diminuendo fino a raggiungere un minimo verso la concentrazione corrispondente alla satu-

<sup>(1)</sup> R. De Metall.; 8, 613 (1911); id. 10, 1055 (1913).

<sup>(2)</sup> Zeit anorg. Ch. 64, 157 (1909).



razione (circa 80 %). Dall'80 al 94 % di Tl l'andamento non è quale si aspetterebbe dal diagramma di stato secondo cui le leghe risultano qui costituite da miscugli di due cristalli misti saturi in proporzioni variabili. Infine, allo stesso modo che la pressione di scorrimento, anche la durezza del tallio.

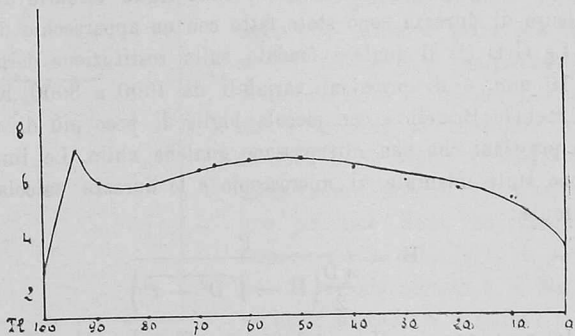


FIG. 2.

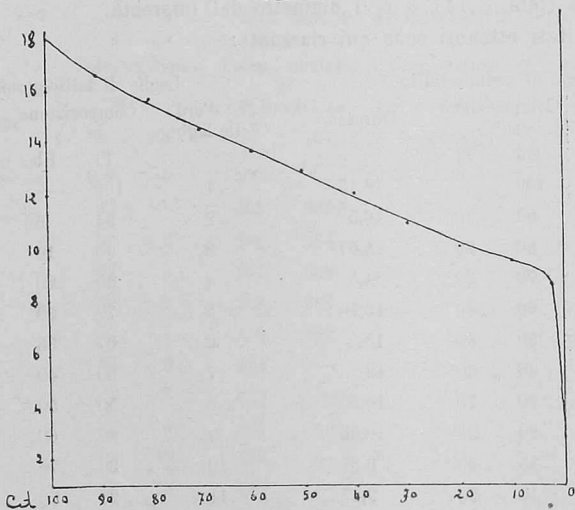


FIG. 3.

viene accresciuta dall'aggiunta di piombo ed il massimo di durezza si ha in corrispondenza del cristallo misto saturo di Pb in Tl (circa il 6 % di Pb).

Il diagramma di durezza delle leghe di Cd e Tl corrisponde nettamente a quello di fusione. Esso mette chiaramente in evidenza una piccola solubilità del cadmio nel tallio allo stato solido. Questa solubilità era risultata anche con grande evidenza dall'analisi termica precisa di questa serie di leghe da me eseguita (1), mentre la conducibilità elettrica non la metteva in mostra.

(1) Loc. cit.