

ATTI
DELLA
REALE ACCADEMIA NAZIONALE
DEI LINCEI

ANNO CCCXXI
1924

SERIE QUINTA

RENDICONTI

Classe di scienze fisiche, matematiche e naturali.

VOLUME XXXIII.

1° SEMESTRE.



ROMA

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

1924

Chimica. — *La durezza delle leghe di stagno e cadmio e di cadmio e bismuto.* Nota di CLARA DI CAPUA, presentata dal Corrispondente N. PARRAVANO (1).

LEGHE DI STAGNO E CADMIO.

Delle leghe di stagno e cadmio si sono occupati parecchi autori; le ricerche più recenti in proposito sono di A. Bucher (2), il quale ne ha misurato la conducibilità elettrica, ed il suo coefficiente di temperatura, e il potere termoelettrico, e ne ha esaminato la struttura al microscopio arrivando alla conclusione che alla temperatura ambiente lo stagno si scioglie nel cadmio fino al 3 % ed il cadmio nello stagno nella stessa proporzione.

Col metodo già descritto in precedenza (3) ho voluto studiare la durezza di questa serie di leghe. I valori ottenuti sono qui sotto riportati nella colonna 1^a delle durezza e riassunti nel diagramma I della figura 1^a.

DUREZZA DELLE LEGHE DI STAGNO E CADMIO.

N. d'ordine delle leghe	Composizione in %		Durezza in numeri Brinell dopo 330 ore di ricottura	
	Sn	Cd		
1	100	—	5,95	5,95
2	98	2	14,79	19,68
3	96	4	20,67	25,67
4	94	6	22,91	26,59
5	92	8	21,80	27,40
6	90	10	20,70	27
7	70	20	20,20	26,12
8	72	28	20	25,50
9	60	40	19,68	24,35
10	50	50	19,68	23,54
11	40	60	19,68	22,81
12	30	70	19,68	21,98
13	20	80	19,68	21
14	15	85	19,68	20,60
15	10	90	19,68	20,15
16	7	93	19,68	19,95
17	5	95	19,68	19,75
18	3	97	19,68	19,68
19	—	100	18,15	18,15

(1) Presentata nella seduta del 3 febbraio 1924.

(2) Zeit. anorg. allg. Ch., 98, 97 (1916).

(3) Questi Rendiconti, (5), 32, 2° sem., 343 (1923).

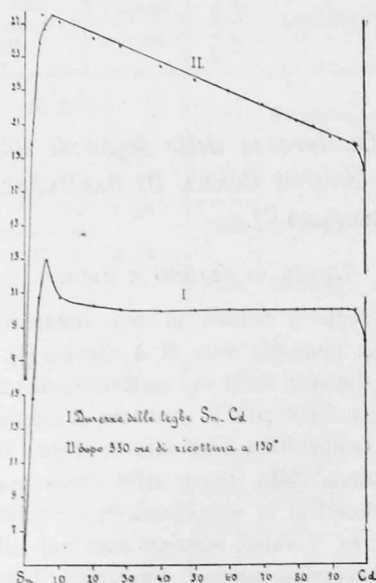


FIG. 1.

Come si vede, la durezza dello stagno cresce per aggiunta del cadmio e raggiunge un massimo a circa 6 % di cadmio; nuove aggiunte di cadmio abbassano la durezza in maniera notevole fino alla concentrazione eutettica (circa 72 % di stagno). A partire da questa, per tutte le concentrazioni tra 28 e 97 % di cadmio, la durezza si mantiene la stessa: dalle leghe al 98 % la durezza torna ad abbassarsi fino al valore di quella del cadmio.

Questo andamento si discosta da quello trovato per serie binarie che hanno un diagramma di fusione dello stesso tipo, ed abbiamo voluto perciò provare se anche in questo caso la ricottura riconduce il diagramma di durezza al suo aspetto normale.

Le leghe sono state pertanto ricotte per 330 ore in bagno di paraffina alla temperatura di 150°. I valori di durezza ottenuti con le leghe così ricotte sono quelli riportati nella seconda colonna della tabella di sopra. Essi portano al diagramma II della fig. 1.

Come si vede, l'aspetto di questo è ora perfettamente normale. I due tratti di curva nelle vicinanze dello stagno e del cadmio rivelano e delimitano la solubilità solida dei due metalli l'uno nell'altro. E cioè a temperatura normale circa l'8 % di cadmio si scioglie nello stagno e circa il 3 % di stagno nel cadmio. Questo ultimo valore coincide con quello trovato da

Bucher, mentre il primo è più alto. L'andamento della curva di durezza da questo lato è però così netto che a noi sembra il nostro valore debba ritenersi più esatto.

LEGHE DI STAGNO E BISMUTO.

Anche intorno a queste leghe le ricerche più recenti sono quelle di Bucher, il quale, servendosi degli stessi metodi indicati per le leghe di stagno e cadmio, ha potuto stabilire che la miscibilità solida si estende da una parte fino al 14 % di bismuto e dall'altra fino all'1,5 % di stagno. Le leghe comprese entro questi valori sono miscugli solidi di due cristalli misti limiti.

Su queste leghe ho eseguito misure di durezza in tre condizioni diverse e i valori ottenuti sono tutti riportati nella tabella seguente.

La prima colonna si riferisce alle leghe come vengono ottenute di getto, la seconda alle medesime ricotte per 200 ore a 120° in bagno di paraffina, e la terza dà i valori di durezza che si hanno dopo ricottura di 300 ore.

DUREZZA DELLE LEGHE DI STAGNO E BISMUTO.

N. d'ordine delle leghe	Composizione in %		Durezza in numeri Brinell		
	Sn	Bi	dopo 200 ore di ricottura	dopo 300 ore di ricottura	
1	100	—	5,95	5,95	5,95
2	99	1	10	10	10
3	98	2	14,74	14,05	13
4	96	4	21,58	20,43	20,58
5	94	6	21,78	23,10	21,80
6	93	7	21,80	23	25,40
7	90	10	21,83	22,95	24,80
8	80	20	22	22,20	23,08
9	70	30	22,22	21,44	21,95
10	60	40	22,39	20,65	20,18
11	50	50	22,75	19,81	19
12	43	57	22,94	19	18
13	40	60	22	18,79	17,73
14	30	70	19,80	17,40	16
15	20	80	17	15,70	14,74
16	10	90	15,73	13,80	13,10
17	—	100	11,63	11,63	11,63

Le tre serie di valori sono riprodotte nelle tre curve contenute nella fig. 2.

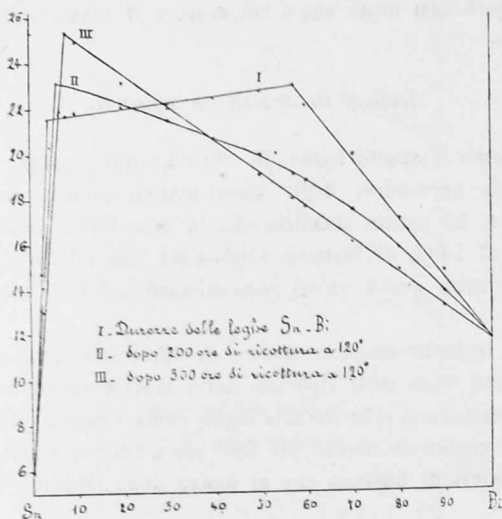


FIG. 2.

A differenza delle leghe precedenti, e analogamente a quanto abbiamo stabilito per le leghe di Pb-Bi, Cd-Bi (¹), nelle leghe ottenute di getto la durezza massima si ha in corrispondenza dell'eutettico. Il diagramma I mette in evidenza una solubilità solida del bismuto nello stagno di circa il 4 %.

La ricottura di 200 ore (diagramma II) modifica già notevolmente il diagramma perchè fa sparire il massimo di durezza in corrispondenza dell'eutettico, e con 300 ore di ricottura l'aspetto del diagramma diventa del tutto normale.

La durezza delle leghe comprese tra il bismuto puro ed il 7 % di Bi varia linearmente con la composizione, il che porta a ritenere che lo stagno non si sciogla nel bismuto allo stato solido.

La durezza massima spetta ai cristalli di stagno saturi di bismuto.

È molto evidente il successivo avvicinarsi del cristallo misto limite alla saturazione con la durata della ricottura. Nelle leghe gettate solo il 4 % di Bi passa in soluzione allo stato solido nello stagno; la ricottura di 200 ore eleva il tenore della soluzione a 6 %, e la ricottura di 300 ore porta il cristallo misto limite al 7 % di bismuto.

(¹) Questi Rend. [5], 33, 28 (1924).