

ATTI
DELLA
REALE ACCADEMIA DEI LINCEI

ANNO CCCXIII.

1916

SERIE QUINTA

RENDICONTI

Classe di scienze fisiche, matematiche e naturali.

VOLUME XXV.

2° SEMESTRE.



ROMA

TIPOGRAFIA DELLA R. ACCADEMIA DEI LINCEI

PROPRIETÀ DEL DOTI. PIO BEFANI

1916

Chimica. — *Sui borati.* - Sistema Na_2O , B_2O_3 , H_2O a 60° (1).
Nota II di U. SBORGI e F. MECACCI, pres. dal Socio R. NASINI (2).

Riferiamo nella presente Nota la continuazione dello studio del sistema Na_2O , B_2O_3 , H_2O a 60° . In una Nota precedente (3) riportammo i risultati ottenuti per le prime curve, da quella dell'acido borico a quella del diborato pentaidrato: qui riportiamo i risultati che completano lo studio del sistema e vanno dalla curva del diborato a quella della soda caustica. Per quello che riguarda i metodi sperimentali, rimandiamo alla Nota ora citata. Dobbiamo soltanto dire che mentre nella prima parte delle esperienze eseguite, i miscugli posti a reagire impiegavano un tempo assai breve per raggiungere l'equilibrio, nella seconda parte (quella di cui riferiamo ora), e specialmente nella zona dei metaborati, incontrammo maggiori difficoltà e dovemmo, per costruire alcuni tratti di curva, ripetere molti tentativi e molte esperienze. Non possiamo soffermarci partitamente su tutte queste, tanto più che questo lavoro per ragioni superiori è scritto in modo sommario e riassuntivo, ma ci soffermeremo sulle principali difficoltà incontrate quando illustreremo le curve di vari composti. Del resto il diagramma è riuscito completo e senza lacune.

Nella tabella seguente riportiamo i risultati ottenuti. La numerazione delle esperienze riprende da quella della tabella II della Nota già citata ed anzi le due esperienze 53 e 54 sono comuni alle due tabelle per le ragioni che diremo dopo.

(1) Lavoro eseguito nel Laboratorio di Chimica generale della R. Università di Pisa.

(2) Pervenuta all'Accademia il 10 ottobre 1916.

(3) Questi Rendiconti, vol. XXIV, serie 5ª, 1º sem., pag. 443.

Numero d'ordine	SOSTANZE POSTE A REAGIRE	Tempo d'agitaz. in termo- stato	SOLUZIONE			RESTO			Corpo di fondo
			Na ₂ O %	B ₂ O ₃ %	H ₂ O %	Na ₂ O %	B ₂ O ₃ %	H ₂ O %	
53 a	Soda caustica, acido borico, acqua	12 giorni	22.39	32.85	44.76	—	—	—	
" b	" " "	13 "	22.21	32.49	45.30	22.36	45.45	32.19	1-2-5 + 1-1-4
54	" " "	60 "	22.21	32.17	45.62	22.25	40.87	36.88	"
55 a	" " "	3 "	20.29	26.65	53.26	—	—	—	
" b	" " "	4 "	20.49	26.37	53.23	22.15	27.70	50.15	1-1-4
56 a	1-2-10, 1-1-4, acqua	23 "	20.22	24.82	54.96	—	—	—	
" b	" " "	30 "	20.30	25.50	54.20	23.74	28.49	47.77	"
57 a	1-2-10, 1-1-6, acqua	4 "	19.54	24.17	59.29	—	—	—	
" b	" " "	6 "	19.68	24.02	56.30	25.11	30.05	44.84	"
58 a	Soda caustica, acido borico, acqua	3 "	18.91	22.38	58.71	—	—	—	
" b	" " "	4 "	19.29	22.78	57.93	23.62	27.11	49.27	"
59	1-1-4, acido borico, acqua	3 "	19.07	21.43	59.50	—	—	—	"
60	" " "	3 "	18.89	20.61	60.50	—	—	—	"
61 a	Soda caustica, borace, acqua	4 "	18.29	19.14	62.57	—	—	—	
" b	" " "	5 "	18.32	19.17	62.51	23.76	25.91	50.33	"
62	Soda caustica, acido borico, acqua	4 "	18.46	18.63	62.91	—	—	—	"
63 a	Soda caustica, borace, acqua	1 "	18.45	17.96	63.59	—	—	—	
" b	" " "	6 "	18.50	18.90	62.60	22.03	22.85	55.12	"
64 a	" " "	2 "	18.65	17.42	63.93	—	—	—	
" b	" " "	4 "	18.60	17.57	63.83	19.76	18.74	61.50	"
65	" " "	7 "	18.72	17.33	63.95	23.03	23.47	53.50	"
66	Soda caustica, acido borico, acqua	4 "	18.89	17.49	63.62	—	—	—	"
67 a	Soda caustica, borace, acqua	5 "	18.62	16.95	64.43	—	—	—	
" b	" " "	7 "	18.54	16.95	64.51	23.84	24.79	51.37	"
68	1-1-4, soda caustica, acqua	14 "	19.45	15.81	64.71	—	—	—	
69 a	Soda caustica, borace, acqua	1 "	19.12	15.02	65.86	—	—	—	
" b	" " "	4 "	19.26	15.33	65.41	22.07	21.22	55.71	"
70	Soda caustica, acido borico, acqua	3 "	19.24	14.58	66.18	—	—	—	"
71	" " "	2 "	19.52	14.53	65.95	—	—	—	"
72	" " "	4 "	19.47	14.82	65.71	24.68	23.75	51.57	"
73 a	Soda caustica, borace, acqua	2 "	19.57	14.34	66.09	—	—	—	
" b	" " "	4 "	19.69	14.00	66.31	24.55	22.94	52.51	"
74 a	" " "	2 "	19.22	13.08	67.70	—	—	—	
" b	" " "	4 "	20.12	13.47	66.41	25.86	21.88	52.26	"
75	Soda caustica, acido borico, acqua	2 "	19.80	13.69	66.51	—	—	—	"
76 a	" " "	5 "	22.03	10.12	67.85	—	—	—	
" b	" " "	7 "	22.06	10.29	67.65	25.95	21.22	52.83	"

Numero d'ordine	SOSTANZE POSTE A REAGIRE	Tempo d'agitaz. in termo-stato	SOLUZIONE			RESTO			Corpo di fondo
			Na ₂ O %	B ₂ O ₃ %	H ₂ O %	Na ₂ O %	B ₂ O ₃ %	H ₂ O %	
77 a	Soda caustica, acido borico, acqua	6 giorni	22.17	9.73	68.10	—	—	—	
" b	" " "	10 "	22.24	9.99	67.77	27.12	23.33	49.55	1-1-4
78 a	" " "	5 "	29.25	11.22	59.53	—	—	—	
" b	" " "	15 "	28.60	6.40	65.00	—	—	—	
" c	" " "	20 "	28.64	6.51	64.85	30.13	20.81	49.06	"
79 a	" " "	4 "	29.46	6.48	64.06	—	—	—	
" b	" " "	7 "	29.40	6.59	64.01	30.70	14.28	55.02	"
80 a	" " "	4 "	30.37	11.26	58.37	—	—	—	
" b	" " "	68 "	29.61	6.54	63.85	30.34	22.20	47.46	"
81	Soda caustica, borace, acqua	6 "	31.90	7.23	60.87	31.78	17.98	50.24	"
82 a	" " "	3 "	32.84	7.56	59.60	—	—	—	
" b	" " "	4 "	32.65	7.49	59.86	32.66	10.96	56.38	"
83	Soda caustica, acido borico, acqua	5 "	32.86	7.56	59.58	34.11	19.79	46.10	1-1-4 + 1-1-1
84 a	" " "	8 "	32.11	7.10	60.69	—	—	—	
" b	" " "	15 "	32.99	7.44	59.57	—	—	—	
" c	" " "	18 "	33.12	7.47	59.41	33.75	34.50	31.71	"
85	" " "	4 "	28.02	14.50	57.48	34.42	30.42	35.16	1-1-1 metastabile
86	" " "	2 "	28.07	14.65	57.28	34.14	29.47	36.39	" "
87 a	" " "	7 "	28.16	13.50	58.34	—	—	—	
" b	" " "	19 "	28.02	14.31	57.67	34.82	31.27	33.91	" "
88	" " "	5 "	29.25	11.22	59.53	v. esperienza n. 78			" "
89	" " "	4 "	30.37	11.26	58.37	v. esperienza n. 80			" "
90	" " "	7 "	29.56	11.83	58.61	37.55	35.41	27.04	" "
91	" " "	3 "	31.88	9.85	58.27	34.11	19.79	46.10	" "
92 a	" " "	8 "	34.05	6.71	59.24	—	—	—	
" b	" " "	9 "	34.27	6.78	58.95	38.06	28.98	32.96	1-1-1
93	" " "	4 "	34.93	6.80	58.27	38.39	28.54	33.07	"
94 a	" " "	29 "	38.03	4.64	57.33	—	—	—	
" b	" " "	41 "	37.84	4.75	57.41	—	—	—	
" c	" " "	143 "	35.96	5.60	58.44	38.39	35.78	25.83	"
" d	" " "	178 "	35.29	5.85	58.86	37.11	34.79	28.10	"
95 a	" " "	4 "	35.74	6.35	57.91	—	—	—	
" b	" " "	22 "	35.76	6.29	57.95	39.02	29.38	31.60	"
96	" " "	7 "	36.38	6.24	57.38	38.58	28.23	33.19	"
97 a	" " "	5 "	36.86	7.40	55.74	—	—	—	
" b	" " "	6 "	36.76	6.90	56.34	39.15	25.84	35.01	"
98 a	" " "	4 "	38.34	5.80	55.86	—	—	—	

Numero d'ordine	SOSTANZE POSTE A REAGIRE	Tempo d'agitaz. in termo- stato	SOLUZIONE			RESTO			Corpo di fondo
			Na ₂ O %	B ₂ O ₃ %	H ₂ O %	Na ₂ O %	B ₂ O ₃ %	H ₂ O %	
98 <i>b</i>	Soda caustica, acido borico, acqua	6 giorni	38.69	5.75	55.56	39.98	19.62	40.40	1-1-1
99	" " "	28 "	38.70	5.56	55.74	40.12	26.38	33.50	"
100 <i>a</i>	" " "	12 "	39.05	5.61	55.34	—	—	—	"
" <i>b</i>	" " "	17 "	39.00	5.52	55.48	40.52	28.07	31.41	"
101 <i>a</i>	" " "	5 "	40.44	5.53	54.03	—	—	—	"
" <i>b</i>	" " "	37 "	40.14	5.41	54.45	—	—	—	"
" <i>c</i>	" " "	41 "	40.11	5.31	54.58	41.67	32.48	25.91	"
102 <i>a</i>	" " "	7 "	42.77	5.39	51.84	—	—	—	"
" <i>b</i>	" " "	8 "	42.75	5.54	51.71	44.40	18.74	36.86	1-1-1 + 2-1-1
103 <i>a</i>	" " "	4 "	43.11	5.67	51.22	—	—	—	"
" <i>b</i>	" " "	5 "	43.14	5.80	51.06	44.92	20.01	35.07	"
104 <i>a</i>	" " "	5 "	43.64	5.11	51.25	—	—	—	"
" <i>b</i>	" " "	10 "	43.30	5.18	51.52	49.52	15.95	34.53	2-1-1
105 <i>a</i>	" " "	6 "	43.96	4.08	51.96	—	—	—	"
" <i>b</i>	" " "	8 "	43.65	4.12	52.23	46.87	9.08	44.05	"
106	" " "	4 "	44.72	3.80	51.48	49.81	15.06	35.13	"
107 <i>a</i>	" " "	30 "	44.66	3.69	51.65	—	—	—	"
" <i>b</i>	" " "	33 "	44.74	3.78	51.48	48.43	9.53	42.04	"
108 <i>a</i>	Soda caustica, borace, acqua	6 "	45.10	3.69	51.30	—	—	—	"
" <i>b</i>	" " "	7 "	44.93	3.45	51.62	47.28	7.12	54.40	"
109 <i>a</i>	Soda caustica, acido borico, acqua	3 "	45.51	4.09	50.40	—	—	—	"
" <i>b</i>	" " "	5 "	45.21	3.81	50.98	53.73	16.70	29.57	"
110 <i>a</i>	" " "	12 "	45.57	2.79	51.64	—	—	—	"
" <i>b</i>	" " "	16 "	45.62	2.84	51.54	—	—	—	"
111 <i>a</i>	" " "	7 "	45.96	2.62	51.42	52.59	16.42	30.99	"
" <i>b</i>	" " "	10 "	45.82	2.61	51.57	52.46	16.19	31.55	"
112 <i>a</i>	" " "	8 "	47.81	2.30	49.89	—	—	—	"
" <i>b</i>	" " "	10 "	47.38	2.24	50.38	53.57	17.29	29.14	"
113 <i>a</i>	" " "	3 "	48.51	1.81	49.68	—	—	—	"
" <i>b</i>	" " "	5 "	48.58	1.91	49.51	49.94	4.52	45.54	"
114 <i>a</i>	" " "	7 "	49.33	1.60	49.07	—	—	—	"
" <i>b</i>	" " "	8 "	49.15	1.61	49.24	52.71	5.03	42.26	2-1-1 + 1-0-3
115	" " "	6 "	49.22	1.57	49.21	52.00	5.33	42.67	"
116 <i>a</i>	" " "	10 "	49.21	1.56	49.23	—	—	—	"
" <i>b</i>	" " "	11 "	49.41	1.45	49.14	52.14	5.24	42.62	"
117 <i>a</i>	" " "	8 "	48.98	1.71	49.31	—	—	—	"
" <i>b</i>	" " "	11 "	49.10	1.64	49.26	55.36	1.62	43.02	1-0-3

Numero d'ordine	SOSTANZE POSTE A REAGIRE	Tempo d'agitaz. in termo-stato	SOLUZIONE			RESTO			Corpo di fondo
			Na ₂ O %	B ₂ O ₃ %	H ₂ O %	Na ₂ O %	B ₂ O ₃ %	H ₂ O %	
118 a	Soda caustica, acido borico, acqua	49 giorni	48.91	1.28	49.81	—	—	—	1-0-3
" b	" " "	52 "	48.87	1.24	49.89	—	—	—	"
119 a	" " "	105 "	48.66	0.90	50.44	—	—	—	"
" b	" " "	109 "	48.44	0.81	50.75	51.75	0.63	47.62	"
120 a	Soda caustica, borace, acqua	3 "	48.97	0.44	50.59	—	—	—	"
" b	" " "	5 "	48.82	0.50	50.68	50.93	0.46	48.61	"
121 a	Soda caustica, acido borico, acqua	4 "	48.84	0.19	50.97	—	—	—	"
" b	" " "	10 "	48.69	0.19	51.12	—	—	—	"
122 a	Soda caustica, acqua	1 "	49.02	—	50.98	—	—	—	"
" b	" " "	5 "	49.51	—	50.49	—	—	—	"
" c	" " "	6 "	49.25	—	50.75	—	—	—	"

Nella seconda colonna della tabella abbiamo indicato le sostanze poste a reagire. Come già nello studio degli altri sistemi, anche qui cercavamo di individuare i punti delle varie curve partendo dai miscugli più svariati e cioè base, acido, acqua, oppure un sale preformato e un eccesso di acido o di base e acqua ecc. ecc.: tutto questo allo scopo di raggiungere l'equilibrio da diverse parti. Ma assai spesso ci è avvenuto nel corso dell'esperienza di dover molto modificare le condizioni iniziali: talvolta — specialmente dove si hanno composti metastabili — dopo l'estrazione di un campione della soluzione o di due campioni, tutto il resto solidificava o assumeva la consistenza di uno sciroppo densissimo: allora facevamo opportune aggiunte di acido o di base e riprendevamo l'esperienza: molti dei risultati così ottenuti non li riportiamo per semplicità, ma essi ci hanno molte volte messo sulla strada per arrivare ai risultati finali sopra riportati.

Abbiamo detto che le esperienze 53 e 54 sono inserite anche nella tabella della Nota precedente. Là però come corpo di fondo si è notato l'1-2-5. Infatti il punto rappresentativo della soluzione delle due esperienze ora dette, si trova sulla curva di solubilità dell'1-2-5: ma procedendo nello studio del sistema e passando alla curva seguente, abbiamo visto che quel punto è l'invariante tra l'1-2-5 e l'1-1-4. Le linee di coniugazione sono molto vicine alle linee del fascio che converge nel punto 1-2-5, ma sono già divergenti. Perciò il corpo di fondo delle esperienze 53 e 54 è un miscuglio di 1-2-5 e 1-1-4. Abbiamo tentato di ottenere altre divergenti più alte, ma non ci è stato possibile condurre in fondo le esperienze tentate: mischiando le sostanze poste a reagire in quantità calcolate per ottenere come corpi di

fondo il diborato e il metaborato, ottenevamo campioni di soluzione, la composizione dei quali era quella delle esperienze 53 e 54 (il che confermava trattarsi del punto invariante), ma — dopo estratto il campione — il liquido solidificava o diveniva una poltiglia uniforme di consistenza sciropposa. Questo avveniva non appena si doveva avere una quantità un po' alta di metaborato, condizione che noi cercavamo, appunto per avere una divergente alta. Tutto l'insieme delle esperienze, l'andamento delle curve ecc. ci ha permesso tuttavia di individuare il punto invariante: del resto, come abbiamo detto, le linee di coniugazione delle esperienze 53 e 54 sono divergenti. Difficoltà consimili le abbiamo trovate tra l'1-5-10 e l'1-2-5; dicemmo già nella Nota precedente di queste difficoltà e dicemmo che continuavamo esperienze in proposito. Dei risultati che ottenemmo in queste nuove esperienze, alcuni presentavano molte anomalie, ma è opportuno tener presente che secondo esperienze di van 't Hoff e Blasdale (¹), a 60° si ha il punto di trasformazione del diborato decaidrato nel diborato pentaidrato: questo fatto può evidentemente avere la sua influenza, ed è notevole che noi trovavamo assai spesso spostato il punto rappresentativo della soluzione, mentre la linea di coniugazione era la divergente cercata tra il pentaborato e il diborato. Comunque, è da ritenersi come punto invariante quello indicato nella precedente Nota.

In base alle esperienze riportate si può costruire il diagramma che, per ragioni di spazio, pubblicheremo in una prossima Nota.

Chimica fisiologica. — *Sul metabolismo del glicosio in organi sopravvivalenti.* Due Note del dott. U. LOMBROSO e di C. ARTOM, presentate dal Socio L. LUCIANI.

Chimica fisiologica. — *Sugli elementi che condizionano l'attività degli enzimi glicolitici.* Tre Note del dott. U. LOMBROSO e di C. ARTOM, presentate dal Socio LUCIANI.

Le precedenti Note saranno pubblicate nel prossimo fascicolo.

(¹) Ber. Berl. Akad., 1905, pag. 1086.