

An der Anode der Versuchszelle tritt kein Gas auf. Das kathodische Gas erwies sich in beiden Fällen als reiner Wasserstoff und sein Volum beträgt fast genau $\frac{2}{3}$ von dem Knallgas des Voltameters, wie zu erwarten war.

Nunmehr wurden der Schwefelnatriumlösung von gleicher Concentration 0,0985 g Antimon in den Kathodenraum hinzugefügt und die Gase und das gefällte Antimon bestimmt:

Versuch N°	Amp. ca.	Volt	Dauer Min.	Gas aus der Zersetzungszelle ccm	Gas aus dem Volt- meter ccm	Sb gefällt g
3	0,3	2,4—2,25	26	21,9	55,0	0,031
4	0,1	2,3—1,65	45	8,4	36,1	0,0325

Auch bei diesen Versuchen bestand das Gas der Zersetzungszelle aus reinem Wasserstoff. Rechnet man das gefällte Antimon in die äquivalente Menge Wasserstoff um, und zwar $1 \text{ Sb} = 5 \text{ H}$, so erhält man bei Versuch 3: $0,031 \text{ g Sb} = 14,4 \text{ ccm H}$, zusammen $14,4 + 21,9 = 36,3 \text{ ccm}$; bei Versuch 4: $0,0325 \text{ g Sb} = 15,1 \text{ ccm H}$, zusammen $15,1 + 8,4 = 23,5 \text{ ccm}$, also auch hier fast genau $\frac{2}{3}$ vom Knallgas des Voltameters, soweit es die Fehlergrenzen der nicht sehr exacten Methode gestatten. Der dichtere Strom bei Versuch 3 hat verhältnismässig mehr Wasserstoff entwickelt, etwa 60 Proc. der Stromarbeit sind zur Entwicklung von Wasserstoff und 40 Proc. zur Fällung von Antimon verbraucht; der weniger dichte Strom bei Versuch 4 hat mit 36 Proc. Wasserstoff entwickelt und mit 64 Proc. Antimon gefällt. Das elektrolytische Äquivalent des Antimons ist $\frac{1}{5} \text{ Sb}$.

Etwas schwieriger sind die Vorgänge an der Anode quantitativ zu verfolgen. In den ersten Stadien der Elektrolyse tritt hier nur Schwefel auf, welcher sich, falls genügend Schwefelnatrium vorhanden ist, in der Wärme zu gelbem Polysulfid löst; bei fortschreitender Elektrolyse tritt auch Sauerstoff auf, vermutlich aus dem zunehmenden Gehalte an Äznatron gebildet; der Sauerstoff erscheint jedoch nicht als Gas (nur bei hoher Stromdichte oder wenig Schwefelnatrium kann dies eintreten), sondern erzeugt mit dem Polysulfid Thiosulfat, und zwar scheint Thiosulfat das einzige Oxydationsproduct zu sein. Die Versuche hierüber sind noch nicht abgeschlossen.

Ebenso werden wir später berichten, ob und wie weit eine quantitative Elektroanalyse mit Diaphragma empfehlenswerth ist. Die Fällung des Antimons allein mit Dia-

phragma hat keine Schwierigkeiten; gilt es aber, Antimon gleichzeitig vom Zinn zu trennen, so darf die Badspannung 1 Volt nicht übersteigen.

Hannover, 16. Juli 1900.

Die Benutzung von Schwimmern bei Büretten.

Von Dr. Kreitling.

Es ist vielfach die Ansicht verbreitet, dass bei der Abmessung von Flüssigkeiten mittels Büretten die Zuhülfenahme eines Schwimmers durch die auf demselben angebrachte Marke eine bessere Einstellung bez. Ablesung und somit eine grössere Genauigkeit und Sicherheit gewährleistet.

Diese Ansicht ist in Folgendem auf ihre Berechtigung geprüft, da es in neuerer Zeit wiederholt vorgekommen ist, dass geachte, d. h. ohne Schwimmer auf ihre Richtigkeit geprüfte und amtlich beglaubigte Büretten noch nachträglich zur Benutzung in der Praxis, wohl auf Wunsch der Besteller, von den Fabrikanten mit Schwimmern versehen worden sind.

Die Versuche hierzu sind von mir in der Kaiserlichen Normal-Aichungs-Commission zu Berlin angestellt.

Es wurden Büretten von verschiedener Grösse und Weite, und für dieselbe Bürette Schwimmer von verschiedenem Durchmesser und verschiedener Länge, mit und ohne Öse benutzt.

Die Versuche bestehen in Vergleichungen der Prüfungsergebnisse für den Gesamtinhalt und mehrere von der obersten Marke ab gerechnete Theilabschnitte, einmal ohne Benutzung, das andere Mal mit Benutzung von Schwimmern.

Die nachfolgenden Angaben beziehen sich auf 4 in $\frac{1}{10} \text{ ccm}$ getheilte Büretten und zunächst auf Schwimmer, die von dem Fabrikanten als „dazu passend“ bezeichnet sind.

Von diesen 4 Büretten zeigen die No. 2, 3 und 4 dem Sinne nach gleiche Abweichungen zwischen den Prüfungen ohne und mit Schwimmer; die geprüften Intervalle sind bei der Prüfung mit Schwimmer anscheinend grösser geworden. Ein umgekehrtes Verhalten zeigt die Bürette No. 1.

Nach diesen Vorversuchen, die unzweifelhaft darthun, dass die Prüfung von Büretten mit Schwimmer wesentlich andere Resultate liefert als die Prüfung ohne Schwimmer, dass man also beim Abmessen von Flüssigkeiten mittels Büretten, die ohne Schwimmer justirt sind, unter Zuhülfenahme von Schwim-

mern bedeutende, die Analyse sicher beeinflussende Fehler begeht, sind die Versuche in systematischer Weise fortgesetzt worden.

Geprüfter Theil- abschnitt cem	Fehler					
	Prüfung ohne Schwimmer		Prüfung mit Schwimmer		Mittel emm	Mittel emm

Bürette No. 1.

0- 5	+ 3	0	- 63	- 208	- 196	- 155
0-10	- 2	{ 1	- 208	- 196	- 178	- 178
0-10	+ 11	+ 10	- 178	- 177	- 182	- 200
0-15	+ 8	- 5	- 217	- 217	- 182	- 188
0-20	- 5	- 5	- 200	- 193	- 193	- 190
0-25	- 4	- 6	- 188	- 193	- 219	- 111
0-25	- 8	- 2	- 3	- 219	- 10	- 6

Bürette No. 2.

0- 9	+ 6	- 1	+ 15	+ 12	+ 14	+ 14
0-19	- 9	{ 20	+ 23	+ 14	+ 19	+ 19
0-19	+ 20	+ 18	+ 14	+ 14	+ 19	+ 19
0-29	+ 15	+ 17	+ 3	+ 3	+ 2	+ 2
0-29	+ 13	+ 17	0	0	+ 2	+ 2
0-39	+ 21	+ 17	+ 2	+ 2	+ 2	+ 2
0-39	+ 41	+ 48	+ 55	+ 62	+ 58	+ 58
0-50	+ 54	+ 72	+ 94	+ 96	+ 95	+ 95
0-50	+ 68	+ 72	+ 94	+ 96	+ 95	+ 95
0-50	+ 76	+ 72	+ 94	+ 96	+ 95	+ 95

Bürette No. 3.

0-10	+ 5	+ 3	+ 24	+ 21	+ 23	+ 23
0-20	- 19	{ 21	- 20	+ 1	- 3	- 3
0-20	- 19	- 20	- 7	- 7	- 3	- 3
0-30	- 15	- 17	+ 3	+ 3	+ 0	+ 0
0-40	- 31	- 33	- 4	- 4	+ 0	+ 0
0-40	- 35	- 33	+ 29	+ 22	+ 25	+ 25
0-50	- 5	- 7	+ 54	+ 64	+ 59	+ 59
0-50	- 10	- 7	+ 54	+ 64	+ 59	+ 59

Bürette No. 4.

0-10	- 13	- 7	+ 4	+ 2	+ 3	+ 3
0-20	- 2	{ 48	+ 2	- 1	- 1	- 1
0-20	- 2	- 48	- 37	- 1	- 1	- 1
0-30	- 26	- 37	- 1	- 1	- 1	- 1
0-30	- 45	- 37	+ 14	+ 17	+ 15	+ 15
0-40	- 29	- 37	+ 14	+ 17	+ 15	+ 15
0-40	- 32	- 26	+ 1	+ 4	+ 3	+ 3
0-50	- 19	- 26	+ 1	+ 4	+ 3	+ 3
0-50	- 59	- 42	+ 18	+ 18	+ 18	+ 18
0-50	- 27	- 42	+ 18	+ 18	+ 18	+ 18

Zur weiteren Verwendung kamen 4 Büretten und zu jeder Bürette 6 Schwimmer, 3 kürzere und 3 längere. Beide Arten von Schwimmern, die kurzen und die langen, wurden mit 3 verschiedenen Durchmessern gewählt. Sodann wurden am Schluss der Prüfungsreihen von je 2 Schwimmern, einem kürzeren und einem längeren, die (üblichen) Ösen abgeschmolzen bez. zu einer kurzen Spitze ausgezogen, und die Beobachtungen

wiederholt. Geprüft wurden stets von zwei Beobachtern in getrennten Reihen die Gesammtinhalte und 4 Theilabschnitte. Jeder Beobachter reinigte die Büretten derartig, dass die Benetzung zweifellos eine gute und normale war. Die Ausmessung der Büretten und der Schwimmer ergab:

Bürette No. 5.

Gesammtinhalt 100 ccm, getheilt in $\frac{1}{2}$ ccm, lichte Weite 16,84 mm.

Zugehörige Schwimmer:

No.	1	2	3	4	5	6
Durchmesser in mm	15,70	14,75	14,30	15,70	14,80	14,30
Länge = λ in mm	25	29	27	45	47	43

Bürette No. 6.

Gesammtinhalt 100 ccm, getheilt in $\frac{1}{5}$ ccm, lichte Weite 13,80 mm.

Zugehörige Schwimmer:

No.	1	2	3	4	5	6
Durchmesser in mm	12,70	12,60	11,25	12,65	12,60	11,05
Länge = λ in mm	27	26	22	32	36	35

Bürette No. 7.

Gesammtinhalt 50 ccm, getheilt in $\frac{1}{10}$ ccm, lichte Weite 10,84 mm.

Zugehörige Schwimmer:

No.	1	2	3	4	5	6
Durchmesser in mm	10,55	10,00	8,95	10,55	10,10	8,80
Länge = λ in mm	25	25	27	40	38	35

Bürette No. 8.

Gesammtinhalt 25 ccm, getheilt in $\frac{1}{10}$ ccm, lichte Weite 8,46 mm.

Zugehörige Schwimmer:

No.	1	2	3	4	5	6
Durchmesser in mm	8,25	7,95	6,00	8,25	7,95	6,00
Länge = λ in mm	22	22	25	36	34	38

Die nun folgende Zusammenstellung enthält die Prüfungsergebnisse. Hierbei ist die Differenz zwischen der lichten Weite der Bürette und dem Durchmesser des Schwimmers mit Δ bezeichnet, so dass der Schwimmer, falls er in der Mitte der Bürette schwimmt, rings herum $\frac{\Delta}{2}$ mm Spielraum hat.

Bürette No. 5.

Theil-ab-schnitt	Prüfung ohne Schwimmer		Prüfung mit Schwimmer No. 1 $\Delta = 1,14 \lambda = 25$ mm			Prüfung mit Schwimmer No. 2 $\Delta = 2,09 \lambda = 29$ mm.			Prüfung mit Schwimmer No. 3 $\Delta = 2,54 \lambda = 27$ mm		
	Fehler in cmm	Mittel	Fehler in cmm	Abweichung gegen das Mittel der Prüfungen ohne Schwimmer	Mittel beider Beobachtungen unter II	Fehler in cmm	Abweichung gegen das Mittel der Prüfungen ohne Schwimmer	Mittel beider Beobachtungen unter II	Fehler in cmm	Abweichung gegen das Mittel der Prüfungen ohne Schwimmer	Mittel beider Beobachtungen unter II
		I	II	II-I	II	II	II-I	II	II	II-I	II
0-20	+ 62 + 62	+ 62	+ 39 + 33	- 23 - 29	+ 36	+ 48 + 12	- 14 - 50	+ 30	+ 38 + 24	- 24 - 38	+ 31
0-40	+ 25 + 50	+ 38	- 10 + 3	- 48 - 35	- 3	+ 38 + 17	\pm 0 - 55	+ 11	- 37 - 82	- 75 - 120	- 60
0-60	+ 89 + 84	+ 87	+ 55 + 53	- 32 - 34	+ 54	+ 59 + 39	- 28 - 54	+ 46	+ 12 - 43	- 75 - 130	- 16
0-80	+ 201 + 195	+ 198	+ 135 + 121	- 63 - 77	+ 128	+ 135 + 147	- 63 - 51	+ 141	+ 109 + 51	- 89 - 147	+ 80
0-100	+ 153 + 170	+ 162	+ 121 + 97	- 41 - 65	+ 109	+ 100 + 77	- 62 - 85	+ 89	+ 45 + 14	- 117 - 148	+ 30
			1			2			3		

Theil-ab-schnitt	Prüfung ohne Schwimmer		Prüfung mit Schwimmer No. 4 $\Delta = 1,14 \lambda = 45$ mm			Prüfung mit Schwimmer No. 5 $\Delta = 2,09 \lambda = 47$ mm			Prüfung mit Schwimmer No. 6 $\Delta = 2,54 \lambda = 43$ mm		
	Fehler in cmm	Mittel	Fehler in cmm	Abweichung gegen das Mittel der Prüfungen ohne Schwimmer	Mittel beider Beobachtungen unter II	Fehler in cmm	Abweichung gegen das Mittel der Prüfungen ohne Schwimmer	Mittel beider Beobachtungen unter II	Fehler in cmm	Abweichung gegen das Mittel der Prüfungen ohne Schwimmer	Mittel beider Beobachtungen unter II
	I	II	II-I	II	II	II	II-I	II	II	II-I	II
0-20	+ 62 + 62	+ 62	+ 1 + 8	- 61 - 54	+ 5	+ 26 + 1	- 36 - 61	+ 14	+ 79 - 33	+ 17 - 95	+ 23
0-40	+ 25 + 50	+ 38	- 61 - 42	- 99 - 80	- 51	- 60 - 80	- 98 - 118	- 70	+ 1 - 102	- 37 - 140	- 51
0-60	+ 89 + 84	+ 87	- 25 - 25	- 112 - 112	- 25	- 68 - 104	- 155 - 191	- 86	+ 36 - 81	- 51 - 168	- 23
0-80	+ 201 + 195	+ 198	+ 85 + 64	- 113 - 134	+ 75	+ 37 + 10	- 161 - 188	+ 24	+ 30 - 93	- 168 - 291	- 32
0-100	+ 153 + 170	+ 162	- 4 + 32	- 166 - 130	+ 14	- 41 - 27	- 203 - 189	- 34	- 11 - 109	- 173 - 271	- 60
			4			5			6		

Theil-ab-schnitt			Prüfung mit Schwimmer No. 1 $\Delta = 1,14 \lambda = 25$ ohne Öse			Prüfung mit Schwimmer No. 5 $\Delta = 2,04 \lambda = 47$ ohne Öse					
	Fehler in cmm	Mittel	Fehler in cmm	Abweichung gegen das Mittel der Prüfungen ohne Schwimmer	Mittel beider Beobachtungen unter II	Fehler in cmm	Abweichung gegen das Mittel der Prüfungen ohne Schwimmer	Mittel beider Beobachtungen unter II	Fehler in cmm	Abweichung gegen das Mittel der Prüfungen ohne Schwimmer	Mittel beider Beobachtungen unter II
	I	II	II-I	II	II	II	II-I	II	II	II-I	II
0-20			+ 8 - 1	- 54 - 63	+ 3	+ 72 - 40	+ 10 - 102	+ 16			
0-40			- 6 - 40	- 44 - 78	- 23	- 53 - 158	- 91 - 196	- 106			
0-60	siehe oben		+ 18 - 14	- 69 - 101	+ 2	- 32 - 112	- 119 - 199	- 72			
0-80			+ 109 + 133	- 89 - 65	+ 121	+ 27 - 27	- 171 - 225	\pm 0			
0-800			+ 89 + 73	- 73 - 89	+ 81	+ 51 - 59	- 111 - 221	- 4			
			7			8					

Bürette No. 6.

Theil-ab-schnitt	Prüfung ohne Schwimmer		Prüfung mit Schwimmer No. 1 $\alpha = 1,10 \lambda = 27$			Prüfung mit Schwimmer No. 2 $\alpha = 1,20 \lambda = 26$			Prüfung mit Schwimmer No. 3 $\alpha = 2,55 \lambda = 22$		
	Fehler in cmm	Mittel I	Fehler in cmm	Abweichungen gegen das Mittel der Prüfungen ohne Schwimmer	Mittel beider Beobach-tungen unter II	Fehler in cmm	Abweichungen gegen das Mittel der Prüfungen ohne Schwimmer	Mittel beider Beobach-tungen unter II	Fehler in cmm	Abweichungen gegen das Mittel der Prüfungen ohne Schwimmer	Mittel beider Beobach-tungen unter II
		II		II-I	II		II	II-I	II		II
0-20	+ 16 + 24	+ 20 + 37	+ 30 + 17	+ 10 — 17	+ 34	+ 29 + 27	+ 9 + 7	+ 28	+ 40 + 26	+ 20 + 6	+ 33
0-40	+ 1 + 20	+ 11 + 13	— 2 + 2	— 13 + 6	+ 6	+ 35 + 18	+ 24 + 7	+ 27	— 25 + 14	— 36 + 3	— 6
0-60	+ 22 + 29	+ 26 + 9	+ 25 — 17	— 1 + 17	+ 17	+ 23 + 38	— 3 + 12	+ 31	+ 39 + 1	+ 13 — 25	+ 20
0-80	+ 56 + 73	+ 65 + 111	+ 113 + 46	+ 48 + 112	+ 112	+ 145 + 195	+ 80 + 94	+ 152	+ 118 + 105	+ 58 + 40	+ 112
0-100	+ 94 + 110	+ 102 + 193	+ 194 + 91	+ 92 + 194	+ 194	+ 206 + 200	+ 104 + 98	+ 203	+ 223 + 186	+ 121 + 84	+ 204
			9			10			11		

Theil-ab-schnitt	Prüfung ohne Schwimmer	Prüfung mit Schwimmer No. 4 $\alpha = 1,15 \lambda = 32$			Prüfung mit Schwimmer No. 5 $\alpha = 1,20 \lambda = 36$			Prüfung mit Schwimmer No. 6 $\alpha = 2,75 \lambda = 35$		
		+ 51 + 53	+ 31 + 33	+ 52	+ 39 + 31	+ 19 + 11	+ 35			
0-20										
0-40		+ 20 + 30	+ 9 + 19	+ 25	+ 12 + 1	+ 1 — 10	+ 7			
0-60	(wie oben)	+ 64 + 68	+ 38 + 42	+ 66	+ 44 + 38	+ 18 + 12	+ 41			
0-80		+ 186 + 172	+ 121 + 107	+ 179	+ 127 + 145	+ 62 + 80	+ 136			
0-100		+ 245 261	+ 143 + 159	+ 253	+ 256 + 230	+ 154 + 128	+ 243			
		12			13					

Theil-ab-schnitt	Prüfung ohne Schwimmer	Prüfung mit Schwimmer No. 1 $\alpha = 1,10 \lambda = 27$ ohne Öse			Prüfung mit Schwimmer No. 5 $\alpha = 1,20 \lambda = 36$ ohne Öse					
		+ 21 + 46	+ 1 + 26	+ 34	+ 37 + 84	+ 17 + 64	+ 61			
0-20										
0-40		+ 16 + 11	+ 5 0	+ 14	+ 41 + 22	+ 30 + 11	+ 32			
0-60	wie oben	+ 17 + 36	— 9 + 10	+ 26	+ 44 + 39	+ 18 + 13	+ 42			
0-80		+ 112 + 128	+ 47 + 63	+ 120	+ 145 + 153	+ 80 + 88	+ 149			
0-100		+ 179 + 169	+ 77 + 67	+ 174	+ 259 + 253	+ 157 + 151	+ 256			
		14			15					

Bürette No. 7.

Theil-ab-schnitt	Prüfung ohne Schwimmer		Prüfung mit Schwimmer No. 1 $\Delta = 0,29 \lambda = 25$			Prüfung mit Schwimmer No. 2 $\Delta = 0,84 \lambda = 25$			Prüfung mit Schwimmer No. 3 $\Delta = 1,89 \lambda = 27$		
	Fehler in cmm	Mittel	Fehler in cmm	Abweichungen gegen das Mittel der Prüfungen ohne Schwimmer	Mittel beider Beobach-tungen unter	Fehler in cmm	Abweichungen gegen das Mittel der Prüfungen ohne Schwimmer	Mittel beider Beobach-tungen unter	Fehler in cmm	Abweichungen gegen das Mittel der Prüfungen ohne Schwimmer	Mittel beider Beobach-tungen unter
	I	II	II - I	II	II - I	II	II - I	II	II - I	II	II - I
0-10	+ 4 + 5	+ 5	- 33 - 186	- 38 - 191	- 110	+ 25 + 23	+ 20 + 18	+ 24	+ 24 - 8	+ 19 - 13	+ 8
0-20	- 18 - 10	- 14	- 88 - 293	- 74 - 279	- 190	- 1 - 3	+ 13 + 11	- 2	- 6 - 9	+ 8 + 5	- 8
0-30	- 24 - 17	- 21	- 71 - 415	- 50 - 394	- 243	+ 18 + 1	+ 39 + 22	+ 10	+ 48 + 2	+ 69 + 23	+ 25
0-40	- 45 - 42 - 28	- 38	- 230 + 29	- 192 + 67	- 101	+ 4 + 4	+ 42 + 42	+ 4	+ 74 + 18	+ 112 + 56	+ 46
0-50	- 27 - 17	- 22	- 246 - 536	- 224 - 514	- 391	+ 18 + 21	+ 40 + 43	+ 20	+ 100 + 55	+ 122 + 77	+ 78
			16			17			18		

Theil-ab-schnitt	Prüfung ohne Schwimmer	Prüfung mit Schwimmer No. 4 $\Delta = 0,29 \lambda = 40$			Prüfung mit Schwimmer No. 5 $\Delta = 0,74 \lambda = 38$			Prüfung mit Schwimmer No. 6 $\Delta = 2,04 \lambda = 36$		
		+ 34 + 13	+ 29 + 8	+ 24	+ 33 + 14	+ 28 + 9	+ 24	+ 24 + 19	+ 19 + 22	
0-10		+ 23 - 24	+ 37 - 10	- 1	+ 32 + 19	+ 46 + 33	+ 26	+ 10 + 25	+ 24 + 39	+ 18
0-20		+ 66 - 27	+ 87 - 6	+ 20	+ 44 + 42	+ 65 + 63	+ 43	+ 20 + 17	+ 41 + 38	+ 19
0-30	siehe oben	+ 45 - 12	+ 83 + 26	+ 17	+ 71 + 73	+ 109 + 111	+ 72	+ 52 + 51	+ 90 + 89	+ 52
0-40		+ 97 + 48	+ 119 + 70	+ 73	+ 108 + 103	+ 130 + 125	+ 106	+ 62 + 66	+ 84 + 88	+ 64
		19			20			21		

Theil-ab-schnitt	Prüfung ohne Schwimmer	Prüfung mit Schwimmer No. 1 $\Delta = 0,29 \lambda = 25$ ohne Öse			Prüfung mit Schwimmer No. 5 $\Delta = 0,74 \lambda = 38$ ohne Öse				
		+ 3 + 18	- 2 + 13	+ 11	+ 30 + 25	+ 25 + 20	+ 28		
0-10		+ 17 - 20	+ 31 - 6	- 2	+ 34 + 19	+ 48 + 33	+ 27		
0-20		+ 1 - 61	+ 22 - 40	- 30	+ 59 + 49	+ 80 + 70	+ 54		
0-30	siehe oben	+ 5 - 34	+ 43 + 4	- 15	+ 80 + 64	+ 118 + 102	+ 72		
0-40		+ 54 Klebt fest	+ 76 —	+ 54	+ 125 + 111	+ 147 + 133	+ 118		
0-50		22			23				

Bürette No. 8.

Theil-ab-schnitt	Prüfung ohne Schwimmer		Prüfung mit Schwimmer No. 1 $\alpha = 0,21 \lambda = 22$			Prüfung mit Schwimmer No. 2 $\alpha = 0,51 \lambda = 22$			Prüfung mit Schwimmer No. 3 $\alpha = 2,46 \lambda = 25$		
	Fehler in cmm	Mittel I	Fehler in cmm	Abweichungen gegen das Mittel der Prüfungen ohne Schwimmer	Mittel beider Beobachtungen unter II	Fehler in cmm	Abweichungen gegen das Mittel der Prüfungen ohne Schwimmer	Mittel beider Beobachtungen unter II	Fehler in cmm	Abweichungen gegen das Mittel der Prüfungen ohne Schwimmer	Mittel beider Beobachtungen unter II
				II-I	II		II-I	II		II-I	II
0-5	-2 +1	-1	+16 +21	+17 +22	+19	+29 +28	+30 +29	+28	+31 +36	+32 +37	+34
0-10	+6 +6	+6	+35 +39	+29 +33	+37	+47 +31	+41 +25	+39	+37 +53	+31 +47	+45
0-15	-2 -3	-3	+45 +46	+48 +49	+46	+32 +27	+35 +30	+30	+48 +38	+51 +41	+43
0-20	-1 -1	-1	+46 +55	+47 +56	+51	+28 +13	+29 +14	+21	+37 +30	+38 +31	+33
0-25	-7 -2	-5	+40 +43	+45 +48	+42	+21 +11	+26 +16	+16	+16 +14	+21 +19	+15
			24			25			26		

Theil-ab-schnitt	Prüfung ohne Schwimmer		Prüfung mit Schwimmer No. 4 $\alpha = 0,21 \lambda = 36$			Prüfung mit Schwimmer No. 5 $\alpha = 0,51 \lambda = 34$			Prüfung mit Schwimmer No. 6 $\alpha = 2,46 \lambda = 38$		
			+ 30 + 30	+ 31 + 31	+ 30 - 182	+ 45 + 36	+ 41 - 181	- 34	- 38 + 38	- 37 + 39	± 0
0-5											
0-10			+ 44 + 33	+ 38 + 27	+ 39	- 29 + 60	- 35 + 54	+ 16	+ 44 + 42	+ 38 + 36	+ 43
0-15	siehe oben		+ 30 + 47	+ 33 + 50	+ 39	- 132 - 161	- 129 - 158	- 147	+ 56 + 57	+ 59 + 60	+ 56
0-20			+ 34 + 33	+ 35 + 34	+ 33	+ 22 - 163	+ 23 - 162	- 71	+ 60 + 40	+ 61 + 41	+ 50
0-25			+ 10 + 10	+ 15 + 15	+ 10	- 170 - 204	- 165 - 199	- 187	+ 6 + 15	+ 11 + 20	+ 11
			27			28			29		

Theil-ab-schnitt	Prüfung ohne Schwimmer		Prüfung mit Schwimmer No. 4 $\alpha = 0,21 \lambda = 36$ ohne Öse			Prüfung mit Schwimmer No. 5 $\alpha = 0,51 \lambda = 34$ ohne Öse					
			+ 35 + 47	+ 36 + 48	+ 41	+ 30 + 35	+ 31 + 36	+ 33			
0-5											
0-10			+ 46 + 52	+ 40 + 46	+ 49	+ 38 + 38	+ 32 + 32	+ 38			
0-15	siehe oben		+ 40 + 52	+ 43 + 55	+ 46	+ 44 + 40	+ 47 + 43	+ 42			
0-20			+ 24 + 45	+ 25 + 46	+ 35	+ 16 + 14	+ 17 + 15	+ 15			
0-25			+ 5 + 29	+ 10 + 34	+ 17	- 1 + 15	+ 12	± 0			
			30			31					

Die Zusammenstellung zeigt, wie erheblich die Unterschiede zwischen den Prüfungen mit Schwimmer und denen ohne Schwimmer sein können. Sie lehrt aber wieder, dass über den Sinn dieser Unterschiede sich nichts voraussagen lässt, denn bei der Prüfung mit Schwimmer zeigen sich die Büretten anscheinend bald kleiner (bei No. 5), bald grösser (No. 6, 7 und 8); vielfach sind die Resultate schwankend. Eine Erklärung und ein Gesetz hierfür ist nicht anzugeben.

Wahrscheinlich hängt Alles von der Oberflächenbeschaffenheit der Bürette und des Schwimmers ab, worüber sich nichts sagen lässt.

Um aber ein Urtheil über die Zuverlässigkeit bez. die Übereinstimmung der Prüfungen ohne Schwimmer einerseits, und derselben mit Schwimmer anderesseits zu gewinnen, dient die folgende Zusammenstellung, welche, ohne Berücksichtigung der Vorzeichen, die Unterschiede zwischen den Prüfungen beider Beobachter enthält:

Bürette No. 5.

Theilabschnitt cem	ohne Schwim- mer	Reihe 1 $\mu=1,14;$ $\lambda=25$	Reihe 2 $\mu=2,09;$ $\lambda=29$	Reihe 3 $\mu=2,54;$ $\lambda=27$	Reihe 4 $\mu=1,14;$ $\lambda=45$	Reihe 5 $\mu=2,04;$ $\lambda=47$	Reihe 6 $\mu=2,54;$ $\lambda=43$	Reihe 7 $\mu=1,14;$ $\lambda=25$	Reihe 8 $\mu=2,04;$ $\lambda=47$
0—20	0	6	36	14	7	25	112	9	112
0—40	25	13	55	45	19	20	103	34	105
0—60	5	2	26	55	0	36	117	32	80
0—80	6	14	12	58	21	27	123	24	54
0—100	17	24	23	31	36	14	98	16	110
	± 11	± 12	± 30	± 41	± 17	± 24	± 111	± 23 ohne Öse	± 92 ohne Öse

Bürette No. 6.

Theilabschnitt cem	ohne Schwim- mer	Reihe 9 $\mu=1,10;$ $\lambda=27$	Reihe 10 $\mu=1,20;$ $\lambda=26$	Reihe 11 $\mu=2,55;$ $\lambda=22$	Reihe 12 $\mu=1,15;$ $\lambda=32$	Reihe 13 $\mu=1,20;$ $\lambda=36$	Reihe 14 $\mu=1,10;$ $\lambda=27$	Reihe 15 $\mu=1,20;$ $\lambda=36$
0—20	8	7	2	14	2	8	25	47
0—40	19	15	17	39	10	11	5	19
0—60	7	16	15	38	4	6	19	5
0—80	17	2	14	13	14	18	16	8
0—100	16	1	6	37	16	26	10	6
	± 13	± 8	± 11	± 28	± 9	± 14	± 15 ohne Öse	± 17 ohne Öse

Bürette No. 7.

Theilabschnitt cem	ohne Schwim- mer	Reihe 16 $\mu=0,29;$ $\lambda=25$	Reihe 17 $\mu=0,84;$ $\lambda=25$	Reihe 18 $\mu=1,89;$ $\lambda=27$	Reihe 19 $\mu=0,29;$ $\lambda=40$	Reihe 20 $\mu=0,74;$ $\lambda=38$	Reihe 21 $\mu=2,04;$ $\lambda=36$	Reihe 22 $\mu=0,29;$ $\lambda=25$	Reihe 23 $\mu=0,74;$ $\lambda=38$
0—10	1	153	2	32	21	19	5	15	5
0—20	8	205	2	3	47	13	15	37	15
0—30	7	344	17	46	93	2	3	62	10
0—40	16	259	0	56	57	2	1	39	16
0—50	10	290	3	45	49	5	4	—	14
	± 8	± 270	± 5	± 36	± 53	± 8	± 6	± 38 ohne Öse	± 12 ohne Öse

Bürette No. 8.

Theilabschnitt cem	ohne Schwim- mer	Reihe 24 $\mu=0,21;$ $\lambda=22$	Reihe 25 $\mu=0,51;$ $\lambda=22$	Reihe 26 $\mu=2,46;$ $\lambda=25$	Reihe 27 $\mu=0,21;$ $\lambda=36$	Reihe 28 $\mu=0,51;$ $\lambda=34$	Reihe 29 $\mu=2,46;$ $\lambda=38$	Reihe 30 $\mu=0,21;$ $\lambda=36$	Reihe 31 $\mu=0,51;$ $\lambda=34$
0—5	3	5	1	5	0	222	76	12	5
0—10	0	4	16	16	11	89	2	6	0
0—15	1	1	5	10	17	29	1	12	4
0—20	0	9	15	7	1	185	20	21	2
0—25	5	3	10	2	0	34	9	24	22
	± 2	± 4	± 9	± 8	± 6	± 112	± 22	± 15 ohne Öse	± 7 ohne Öse

Es ist ersichtlich, dass, verglichen mit den Prüfungen ohne Schwimmer, bei den 31 Reihen von Prüfungen mit Schwimmer 6 Reihen geringere oder gleiche Beobachtungsfehler aufweisen, 7 Reihen den doppelten Beobachtungsfehler, 8 Reihen bis zum vierfachen Beobachtungsfehler, 10 Reihen den vierfachen bis sechzigfachen Beobachtungsfehler aufweisen.

Vergleicht man bei den einzelnen Reihen den Grad der Übereinstimmung mit den Dimensionen der Schwimmer, so könnte man vielleicht zu dem Resultat gelangen, dass für jede Bürette ein Schwimmer herzustellen sei, dessen Beschaffenheit, Länge und Durchmesser in sich übereinstimmende Resultate gewährleisteten.

Zwischen den Resultaten der Prüfungen vermittelst Schwimmer mit und ohne Öse ist, wie eine Vergleichung der Reihen 1 mit

7, 5 mit 8, 9 mit 14 u. s. w. zeigt, ein erheblicher Unterschied nicht festzustellen gewesen.

Als Gesamtergebniss aller Prüfungen mit Schwimmer lässt sich nun Folgendes betrachten:

1. Für geaichte Büretten (die ohne Schwimmer geprüft sind) sind Schwimmer auf keinen Fall zu verwenden. Man kann beim Abmessen von Flüssigkeiten aus einer geaichten Bürette, wenn man Schwimmer benutzt, sehr erhebliche Fehler begehen, über deren Sinn und Grösse sich nichts voraussagen lässt.

2. Überhaupt ist die Anwendung von Schwimmern nicht ratsam, da die Ergebnisse zu verschiedenen Zeiten und bei verschiedenen Beobachtern sehr starke Abweichungen gegen einander zeigen können.

Patentbericht.

Klasse 12: Chemische Verfahren und Apparate.

Darstellung der gemischten Anhydride der Ameisensäure mit anderen aliphatischen Säuren. (No. 113 165. Vom 8. Juni 1899 ab. August Béhal in Paris.)

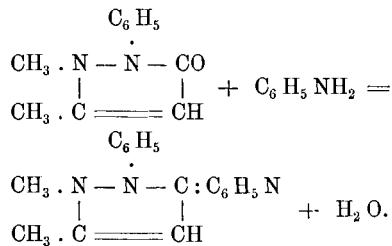
Die Darstellung gemischter Anhydride der Ameisensäure mit anderen organischen Säuren war bisher nicht bekannt. Es wurde nun gefunden, dass sich dieselben leicht darstellen lassen, wenn man auf die Anhydride aliphatischer Säuren unter Vermeidung zu hoher Temperatursteigerung wasserfreie Ameisensäure einwirken lässt. Die Reaction vollzieht sich sehr rasch. Die erhaltenen gemischten Anhydride lassen sich leicht dadurch charakterisiren, dass sie schon in der Kälte mit den tertiären Basen, wie Chinolin, Pyridin, Dimethylanilin, reichliche Mengen von Kohlenoxyd entwickeln. Auf acyclische sowie cyclische Alkohole oder auf mehrwertige Alkohole wirken sie unter Bildung der entsprechenden Ameisensäureester ein. Desgleichen verbinden sie sich mit Ammoniak und dessen Substitutionsproducten. Die neuen Körper sind zur vortheilhaften Verwendung in der Industrie bestimmt, wie zur Darstellung von Formylderivaten der Alkohole (für die Zwecke der Parfümerie, Destillerie, der Bonbonfabrikation u. s. w.) oder von Formylderivaten des Ammoniaks oder substituierten Ammoniaks (anwendbar in der Pharmacie u. s. w.).

Patentanspruch: Verfahren zur Darstellung der gemischten Anhydride der Ameisensäure mit anderen aliphatischen Säuren, darin bestehend, dass man wasserfreie Ameisensäure auf die Anhydride der betreffenden Säuren einwirken lässt, die frei gewordene aliphatische Säure durch Extraction

mit Petroleumäther oder einem anderen geeigneten Lösungsmittel möglichst entfernt und das Reactionsproduct im Vacuum rectificirt.

Darstellung von Condensationsproducten des Phenylidimethylpyrazolons mit primären aromatischen Aminen. (No. 113 384. Vom 19. Juli 1899 ab. Dr. Ernst Silberstein in Berlin.)

Die vorliegende Erfindung betrifft die Darstellung von Condensationsproducten des Antipyrins mit primären aromatischen Aminen unter Verwendung wasserentziehender Mittel, wie Phosphoroxychlorid oder Phosphorpentoxyd. Werden gleiche Mol. salzaures Anilin, Antipyrin und Phosphoroxychlorid zwei Stunden auf etwa 250° erhitzt, so entsteht ein bei 124° schmelzender Körper, der weder Chlor noch Sauerstoff, noch Phosphor enthält. Es ist anzunehmen, dass der Sauerstoff des Antipyrins mit zwei Wasserstoffatomen des Anilins als Wasser ausgetreten ist nach der Gleichung:



Es ist somit aus dem Pyrazolon ein Pyrazolin entstanden. Die neuen Substanzen sollen zur Darstellung von Heilmitteln dienen.

Patentansprüche: 1. Verfahren zur Darstellung von Condensationsproducten des Phenylidimethylpyrazolons mit primären aromatischen Aminen, da-