

mit einer sauren Lösung von Wasserstoffsuperoxyd. Man wählt hiezu eine hochprozentige Braunsteinsorte (Pyrolusit) und zerschlägt das Mineral in kleine Stücke. Das Pulver, welches so fein ist, dass es in die untere Kugel des Apparates leicht einfallen könnte, entfernt man durch ein Sieb von etwa 2 mm Maschenweite. Die gröberen Stücke zerschlägt man so, dass die zur Entwicklung von Sauerstoff benutzten Theile eine Korngrösse von 2 bis 4 mm im Durchmesser, also etwa die Grösse von Erbsen besitzen.

Nachdem man in die mittlere Kugel des Apparates einen Kautschukring gebracht und so viel Asbest um denselben herumgelegt hat, dass die Braunsteinkörner nicht in die untere Kugel gelangen können, füllt man die mittlere Kugel fast ganz mit dem Braunstein an. Das zur Zersetzung nöthige Wasserstoffsuperoxyd des Handels wird mit Schwefelsäure so stark angesäuert, dass auf 1 l etwa 150 cc Schwefelsäure kommen. Um das Volumen der Lösung nicht zu stark zu vermehren, trägt man 150 cc concentrirte Schwefelsäure allmählich und unter Abkühlen in 1 l Wasserstoffsuperoxyd ein. Die Gasentwicklung aus dem Apparat geht ebenso gut von statthen, als wenn man Wasserstoff mit Zink und Schwefelsäure bereitet.

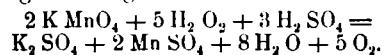
3. Tabellen zur Titerstellung von Kaliumpermanganatlösungen und zur Werthbestimmung des Chlorkalkes.

Von
L. Vanino.

G. Lunge theilt schon 1885 und 1886 mit, dass man im Nitrometer mittels des Wasserstoffsuperoxydes den Titer einer Kaliumpermanganatlösung und den Gehalt des Chlorkalkes an wirksamem Chlor bestimmen kann (vgl. S. 10 d. Z.).

Ich habe nun diese Verfahren einer eingehenden Prüfung unterworfen und zu diesem Zwecke Tabellen¹⁾ ausgerechnet, welche die deukbar einfachsten Berechnungen ermöglichen.

I. Kaliumpermanganat. Wasserstoffsuperoxyd wirkt bekanntlich auf Kaliumpermanganat folgender Art ein:



Zur Ausführung des Versuches wurden je nach der Concentration der Kaliumpermanganatlösungen 10 bis 50 cc mit Wasserstoffsuperoxyd zersetzt und das gemessene Gasvolumen auf Gewicht umgerechnet. Die Messung des Gases wurde nicht im Nitrometer vorgenommen, sondern im Azotometer von P. Wagner, welcher wesentliche Vortheile besitzt. Die gasanalytischen Versuche ergaben folgende Resultate:

Angewandte Permanganat- lösung cc	Tem- peratur	Baro- meter- stand mm	Reducirter Barometer- stand mm	Gas- volumen in cc	Gewicht eines cc	Berechnung des Titers auf 100 cc	Ergebniss der jodom. Titerstell. g°	Mittelwerthe der gasanal. Vers. g°	Mittelwerthe der jodom. Vers. g°
Lösung I.									
30	11,5	713,5	712	11,7	1,2675	0,0247	0,0250		
50	11,0	713,5	712	19,5	1,2690	0,0247	0,0249	0,0246	0,0248
50	11,0	713,5	712	19,4	1,2690	0,0246	0,0247		
Lösung II.									
10	13,0	720	718	7,8	1,269	0,0494	0,0498		
10	13,0	720	718	7,8	1,269	0,0494	0,0496		
20	14,0	731,5	730	15,4	1,284	0,0494	0,0498		
30	12,0	721	719	23,6	1,276	0,0501			
50	11,5	721	719	38,5	1,279	0,0492	0,0495	0,0497	
50	14	722,5	721	39,4	1,268	0,0499			
Lösung III.									
10	16	726	724	11,5	1,262	0,0725	0,0725		
10	16	726	724	11,5	1,262	0,0725	0,0725	0,0725	0,0725
20	17	726	724	23,1	1,256	0,0725	0,0725		
20	16	726	724	23,0	1,262	0,0725			
Lösung IV.									
10	15	720	718	39,0	1,257	0,2451	0,2450	0,2451	0,2450
10	15	720	718	39,0	1,257	0,2451	0,2450		

¹⁾ Vorläufige Mittheilungen aus meiner Dissertation über gasanalytische Werthbestimmungen.

Die Tabellen wurden unter Zugrundlegung der Dr. Baumann'schen Tafeln zur Gasometrie ausgearbeitet. (München 1885.)

Aus diesen Versuchsergebnissen geht zur Genüge hervor, dass diese gasanalytische Methode, was Schärfe der Resultate und den glatten Verlauf der Reactionen anlangt, sicherlich den üblichen volumetrischen Methoden gleichkommt, und eine vergleichende Kritik muss anerkennen, dass diese Art der Bestimmung sich durch grosse Einfachheit vor allen andern Methoden auszeichnet. Der allgemeinen Einführung stand bis jetzt nur die umständliche Rechnung im Wege. Um nun diesem Übelstand abzuhelfen, habe ich eine Tabelle ausgerechnet, welche für die gewöhnlichen Temperatur- und Luftdruckverhältnisse das Gewicht von 1 cc Sauerstoff

in Milligramm angibt. Bei der Titerstellung ist es daher nur nothwendig, die abgelesene Gasmenge mit der in der Tabelle aufzusuchenden Zahl zu multipliciren, um so das entsprechende Gewicht des Sauerstoffes zu erfahren.

Z. B. Gef. 19,5 cc bei Barometerstand 713,5 red. 712.

Temperatur 11.

$$\text{Rechnung } 19,5 \times 1,269 = 0,0247 \text{ g}.$$

Um den Sauerstoff auf Eisen umzurechnen, multiplicirt man den Sauerstoff mit 7,002, auf Eisenoxyd mit 10; es entspricht also 1 Thl. Sauerstoff genau 10 Thl. Eisenoxyd. Letzterer Umstand trägt viel zur bequemen Handhabung der Methode bei.

Gewicht von 1 cc Sauerstoff in mg

für einen Barometerstand von 700 bis 770 mm und für eine Temperatur von 10 bis 25°

$$\left[\text{Werthe von } \frac{(b-w)}{760} \cdot 1,42908 \right].$$

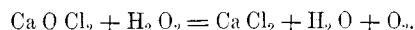
Man bringe von dem Barometerstand, wenn er bei einer Temperatur von 10 bis 12° abgelesen wurde, 1 mm, bei 13 bis 19° 2 mm, bei 20 bis 25° 3 mm in Abzug (zur Reduction der Barometerablesung auf 0°).

Baro-met- ster- stand mm	10° mg	11° mg	12° mg	13° mg	14° mg	15° mg	16° mg	17° mg	18° mg	19° mg	20° mg	21° mg	22° mg	23° mg	24° mg	25° mg	Baro- met- ster- stand mm
700	1,253	1,248	1,242	1,237	1,231	1,225	1,219	1,214	1,208	1,202	1,196	1,190	1,184	1,178	1,172	1,165	700
702	1,257	1,251	1,246	1,240	1,234	1,229	1,223	1,217	1,211	1,205	1,200	1,194	1,188	1,181	1,175	1,169	702
704	1,260	1,255	1,249	1,244	1,238	1,232	1,227	1,221	1,215	1,209	1,203	1,197	1,191	1,185	1,179	1,172	704
706	1,264	1,259	1,253	1,247	1,241	1,236	1,230	1,224	1,218	1,212	1,207	1,201	1,194	1,188	1,182	1,176	706
708	1,268	1,262	1,256	1,251	1,245	1,239	1,234	1,228	1,222	1,216	1,210	1,204	1,198	1,192	1,186	1,179	708
710	1,271	1,266	1,260	1,254	1,249	1,243	1,237	1,231	1,225	1,219	1,214	1,208	1,202	1,195	1,189	1,183	710
712	1,275	1,269	1,264	1,258	1,252	1,247	1,241	1,235	1,229	1,223	1,217	1,211	1,205	1,199	1,192	1,186	712
714	1,279	1,273	1,267	1,262	1,256	1,250	1,244	1,239	1,233	1,227	1,221	1,215	1,208	1,202	1,196	1,190	714
716	1,282	1,277	1,271	1,265	1,259	1,254	1,248	1,242	1,236	1,230	1,224	1,218	1,212	1,206	1,199	1,193	716
718	1,286	1,280	1,274	1,269	1,263	1,257	1,251	1,245	1,240	1,234	1,228	1,221	1,215	1,209	1,203	1,196	718
720	1,289	1,284	1,278	1,272	1,267	1,261	1,255	1,249	1,243	1,237	1,231	1,225	1,219	1,213	1,206	1,200	720
722	1,293	1,287	1,282	1,276	1,270	1,264	1,259	1,253	1,247	1,241	1,235	1,229	1,222	1,216	1,210	1,203	722
724	1,297	1,291	1,285	1,280	1,274	1,268	1,262	1,256	1,250	1,244	1,238	1,232	1,226	1,220	1,213	1,207	724
726	1,300	1,295	1,289	1,283	1,277	1,271	1,266	1,260	1,254	1,248	1,242	1,236	1,229	1,233	1,217	1,210	726
728	1,304	1,298	1,292	1,287	1,281	1,275	1,269	1,263	1,257	1,251	1,245	1,239	1,233	1,226	1,220	1,213	728
730	1,308	1,302	1,296	1,290	1,284	1,279	1,273	1,267	1,261	1,255	1,249	1,243	1,236	1,230	1,224	1,217	730
732	1,311	1,306	1,300	1,294	1,288	1,282	1,276	1,270	1,264	1,258	1,252	1,246	1,240	1,233	1,227	1,221	732
734	1,315	1,309	1,303	1,298	1,292	1,286	1,280	1,274	1,268	1,262	1,256	1,250	1,243	1,237	1,231	1,224	734
736	1,318	1,313	1,307	1,301	1,295	1,289	1,283	1,277	1,271	1,265	1,259	1,253	1,247	1,240	1,234	1,227	736
738	1,322	1,316	1,310	1,305	1,299	1,293	1,287	1,281	1,275	1,269	1,263	1,256	1,250	1,244	1,237	1,231	738
740	1,326	1,320	1,314	1,308	1,302	1,296	1,290	1,285	1,278	1,272	1,266	1,260	1,254	1,247	1,241	1,234	740
742	1,329	1,324	1,318	1,312	1,306	1,300	1,294	1,289	1,281	1,276	1,270	1,263	1,257	1,251	1,244	1,238	742
744	1,333	1,327	1,321	1,315	1,309	1,304	1,298	1,292	1,285	1,279	1,273	1,266	1,261	1,254	1,248	1,241	744
746	1,337	1,331	1,325	1,319	1,313	1,307	1,301	1,295	1,289	1,283	1,277	1,270	1,264	1,258	1,251	1,245	746
748	1,340	1,334	1,328	1,323	1,317	1,311	1,305	1,299	1,292	1,286	1,280	1,274	1,267	1,261	1,255	1,248	748
750	1,344	1,338	1,332	1,326	1,320	1,314	1,308	1,302	1,296	1,290	1,284	1,277	1,271	1,264	1,258	1,252	750
752	1,347	1,342	1,336	1,330	1,324	1,318	1,312	1,306	1,300	1,293	1,287	1,281	1,274	1,268	1,261	1,255	752
754	1,351	1,345	1,339	1,333	1,327	1,321	1,315	1,309	1,303	1,297	1,291	1,284	1,278	1,272	1,265	1,258	754
756	1,355	1,349	1,343	1,337	1,331	1,325	1,319	1,313	1,307	1,300	1,294	1,288	1,282	1,275	1,269	1,262	756
758	1,358	1,352	1,346	1,341	1,334	1,329	1,322	1,316	1,310	1,304	1,298	1,291	1,285	1,279	1,272	1,265	758
760	1,362	1,356	1,350	1,344	1,338	1,332	1,326	1,320	1,314	1,307	1,301	1,295	1,288	1,282	1,276	1,269	760
762	1,366	1,360	1,354	1,348	1,342	1,336	1,330	1,323	1,317	1,311	1,304	1,298	1,292	1,285	1,279	1,272	762
764	1,369	1,363	1,357	1,351	1,345	1,339	1,333	1,327	1,321	1,314	1,308	1,302	1,295	1,289	1,282	1,276	764
766	1,373	1,367	1,361	1,355	1,349	1,343	1,337	1,331	1,324	1,318	1,312	1,305	1,299	1,294	1,286	1,279	766
768	1,377	1,371	1,365	1,359	1,353	1,346	1,340	1,334	1,328	1,322	1,315	1,309	1,302	1,296	1,289	1,283	768
770	1,380	1,374	1,368	1,362	1,356	1,350	1,344	1,338	1,331	1,325	1,319	1,312	1,306	1,299	1,293	1,286	770

II. Chlorkalk. In gleich einfacher Weise lässt sich nun auch mit meiner Chlortabelle der Prozentgehalt des Chlorkalkes, überhaupt aller unterchlorigsauren Salze bestimmen. Diese Methode gründet sich auf das Verhalten der unterchlorigsauren Salze gegen Wasserstoffsuperoxyd¹⁾. Dieselben geben augenblicklich ihren activen Sauerstoff ab, ebenso wie das Wasserstoffsuperoxyd selbst, so dass man stets genau die doppelte Menge Sauerstoff von derjenigen erhält, welche der nicht im Überschuss befindliche der beiden

²⁾ Lunge, Ber. deutsch. G. 1885; vgl. S. 7 d. Z.

auf einander reagirenden Stoffe als activen Sauerstoff enthält. Die Reaction verläuft folgender Art:



Zur Ausführung der Methode stellt man sich nach bekannter Weise eine Chlorkalklösung dar und bringt 50 cc von derselben in das Entwicklungsgefäß des Azotometers. Hierauf lässt man eine beliebige Menge Wasserstoffsuperoxyd, ungefähr den zehnten Theil der abgemessenen Chlorkalklösung, einwirken und multipliziert das entwickelte Gasvolumen mit der entsprechenden Zahl meiner Tabelle. Die Methode ist also sehr einfach

Gewicht von 1 cc Chlor in mg

für einen Barometerstand von 700 bis 770 mm und für eine Temperatur von 10° bis 25°

$$\left[\text{Werthe von } \frac{(b-w) \cdot 3,16696}{760 (1 + 0,00366t)} \right].$$

Man bringe von dem Barometerstand, wenn er bei einer Temperatur von 10° bis 12° abgelesen wurde, 1 mm, bei 13° bis 19° 2 mm, bei 20° bis 25° 3 mm in Abzug (zur Reduction der Barometer-Ablesung auf 0).

Baro-meter-stand mm	10°	11°	12°	13°	14°	15°	16°	17°	18°	19°	20°	21°	22°	23°	24°	25°	Baro-meter-stand mm
700	2,777	2,765	2,752	2,740	2,728	2,715	2,702	2,690	2,677	2,664	2,651	2,637	2,624	2,610	2,597	2,583	700
702	2,785	2,773	2,761	2,748	2,736	2,723	2,710	2,698	2,684	2,671	2,658	2,645	2,632	2,618	2,604	2,590	702
704	2,793	2,781	2,769	2,756	2,744	2,731	2,718	2,705	2,692	2,679	2,666	2,653	2,639	2,626	2,612	2,598	704
706	2,801	2,789	2,777	2,764	2,752	2,739	2,726	2,713	2,700	2,687	2,674	2,660	2,647	2,633	2,619	2,606	706
708	2,809	2,797	2,785	2,772	2,760	2,747	2,734	2,721	2,708	2,695	2,682	2,668	2,655	2,641	2,627	2,613	708
710	2,817	2,805	2,793	2,780	2,767	2,755	2,742	2,729	2,716	2,702	2,689	2,676	2,663	2,649	2,635	2,621	710
712	2,826	2,813	2,801	2,788	2,775	2,763	2,750	2,737	2,724	2,710	2,697	2,684	2,670	2,656	2,643	2,629	712
714	2,834	2,821	2,808	2,796	2,783	2,770	2,758	2,745	2,732	2,718	2,705	2,691	2,678	2,664	2,650	2,636	714
716	2,842	2,829	2,816	2,804	2,791	2,778	2,765	2,753	2,739	2,726	2,713	2,699	2,686	2,672	2,658	2,644	716
718	2,850	2,837	2,824	2,812	2,799	2,786	2,773	2,760	2,747	2,734	2,720	2,707	2,693	2,679	2,665	2,651	718
720	2,858	2,845	2,832	2,820	2,807	2,794	2,781	2,768	2,755	2,741	2,728	2,715	2,701	2,687	2,673	2,659	720
722	2,866	2,853	2,840	2,828	2,815	2,802	2,789	2,776	2,763	2,749	2,736	2,723	2,709	2,695	2,681	2,667	722
724	2,874	2,861	2,848	2,836	2,823	2,810	2,797	2,784	2,771	2,757	2,744	2,730	2,716	2,703	2,689	2,674	724
726	2,882	2,869	2,856	2,844	2,831	2,818	2,805	2,792	2,779	2,765	2,751	2,738	2,724	2,710	2,696	2,682	726
728	2,890	2,877	2,864	2,852	2,839	2,826	2,813	2,799	2,786	2,773	2,759	2,746	2,732	2,718	2,704	2,690	728
730	2,898	2,885	2,872	2,860	2,847	2,834	2,821	2,807	2,794	2,780	2,767	2,754	2,740	2,726	2,712	2,697	730
732	2,906	2,893	2,880	2,868	2,854	2,841	2,828	2,815	2,802	2,788	2,775	2,761	2,747	2,733	2,719	2,705	732
734	2,914	2,901	2,888	2,876	2,862	2,849	2,836	2,823	2,809	2,796	2,782	2,769	2,755	2,741	2,727	2,712	734
736	2,922	2,909	2,896	2,883	2,870	2,857	2,844	2,831	2,817	2,804	2,790	2,777	2,763	2,749	2,734	2,720	736
738	2,930	2,917	2,904	2,891	2,878	2,865	2,852	2,839	2,825	2,812	2,798	2,784	2,770	2,756	2,742	2,728	738
740	2,938	2,925	2,912	2,899	2,886	2,873	2,860	2,847	2,833	2,819	2,806	2,792	2,778	2,764	2,750	2,735	740
742	2,946	2,933	2,920	2,907	2,894	2,881	2,868	2,855	2,841	2,827	2,814	2,800	2,786	2,772	2,758	2,743	742
744	2,954	2,941	2,928	2,915	2,902	2,889	2,876	2,862	2,849	2,835	2,821	2,808	2,794	2,780	2,765	2,751	744
746	2,962	2,949	2,936	2,923	2,910	2,897	2,884	2,870	2,857	2,843	2,829	2,815	2,801	2,787	2,773	2,758	746
748	2,970	2,957	2,944	2,931	2,918	2,905	2,891	2,878	2,864	2,851	2,837	2,823	2,809	2,795	2,780	2,766	748
750	2,978	2,965	2,952	2,939	2,926	2,913	2,899	2,886	2,872	2,858	2,845	2,831	2,817	2,802	2,788	2,774	750
752	2,986	2,973	2,960	2,947	2,934	2,921	2,907	2,894	2,880	2,866	2,852	2,838	2,824	2,810	2,796	2,781	752
754	2,994	2,981	2,968	2,955	2,942	2,929	2,915	2,901	2,888	2,874	2,860	2,846	2,832	2,818	2,804	2,789	754
756	3,002	2,989	2,976	2,963	2,950	2,936	2,923	2,909	2,896	2,882	2,868	2,854	2,840	2,825	2,811	2,796	756
758	3,010	2,997	2,984	2,971	2,957	2,944	2,931	2,917	2,904	2,890	2,876	2,862	2,848	2,833	2,819	2,804	758
760	3,018	3,005	2,992	2,979	2,965	2,952	2,939	2,925	2,911	2,897	2,884	2,869	2,855	2,841	2,827	2,812	760
762	3,026	3,013	3,000	2,987	2,973	2,960	2,947	2,933	2,919	2,905	2,891	2,877	2,863	2,849	2,834	2,819	762
764	3,035	3,021	3,008	2,995	2,981	2,968	2,954	2,941	2,927	2,913	2,899	2,885	2,871	2,856	2,842	2,827	764
766	3,043	3,029	3,016	3,003	2,989	2,976	2,962	2,949	2,935	2,921	2,907	2,893	2,878	2,864	2,849	2,835	766
768	3,051	3,037	3,024	3,011	2,997	2,984	2,970	2,957	2,943	2,929	2,914	2,900	2,886	2,872	2,857	2,842	768
770	3,059	3,045	3,033	3,019	3,005	2,991	2,978	2,965	2,951	2,937	2,922	2,908	2,894	2,879	2,865	2,850	770

und liefert, wie beiliegende Belege bezeugen, Resultate von einer Genauigkeit, die nicht nur den Bedürfnissen der Industrie genügen, sondern auch den Anforderungen, welche

2. 50 cc $H_2O_2 = 48,75 \text{ K Mn O}_4$.
Verbraucht wurden 21,55 cc, die Differenz 27,2 multipliziert mit 0,3217 gibt 17,50 Proc. Ein dritter Versuch ergab das gleiche Resultat, ebenfalls die jodometrischen.

Gesamtübersicht der Belege.

Wasserstoff-superoxyd	Kaliumper-manganat	Verbrauchte Ka-liumpermanganatlös.	Diffe-renz	Titer der Kalium-permanganatlös.	Resultat	Resultat der jodo-metr. Titerstellung
1. 50	49,1	21,95	27,15	0,3217	17,46 Proc.	17,45 Proc.
2. 50	48,75	21,55	27,2	0,3217	17,50 -	17,50 -
3. 50	48,75	21,55	27,2	0,3217	17,50 -	17,50 -

man an streng wissenschaftliche Untersuchungsmethoden stellt.

Beispiele.

10 g Chlorkalk wurden mit 1 l Wasser vertrieben. Die jodometrische Bestimmung ergab ein Resultat von 20,872 Proc., die gasanalytischen Versuche ergaben folgende Resultate.

1. 50 cc dieser Lösung entwickelten 37,6 cc O, Temperatur 15°, Barometerstand 718,5 red. 717,
1 cc = 2,782 Chlor.

$$37,6 \times 2,782 = 104,6032 \text{ oder } 20,92 \text{ Proc.}$$

2. 50 cc entwickelten 37,1 cc O, Temperatur 14°, Barometerstand 719 red. 717,
1 cc = 2,7905

$$37,1 \times 2,7905 = 103,6945 \text{ oder } 20,71 \text{ Proc.}$$

3. 50 cc entwickelten 37,2 cc.

Temperatur und Barometerstand wie bei Beispiel 2,
1 cc = 2,7905

$$37,2 \times 2,7905 = 103,80660 \text{ oder } 20,76 \text{ Proc.}$$

Auch Lunge hat bei seinen Veröffentlichungen über diesen Gegenstand einige Beispiele angeführt; jedoch scheint mir die von ihm angegebene Zahl für Chlor = 1,632 unrichtig zu sein, da sie nicht zu den von ihm angegebenen Resultaten führt. Die richtige Zahl, welche zu den angegebenen Resultaten führt, ist 1,58348.

Schliesslich sei es mir gestattet, auf eine Titrationsmethode aufmerksam zu machen, die ebenfalls ganz genaue Resultate liefert und vor der jodometrischen Methode schon aus materiellen Gründen den Vorzug verdient.

Die Methode beruht darauf, dass man eine bestimmte Menge Chlorkalkverreibung mit einer genau abpipettirten überschüssigen Lösung von Wasserstoffsuperoxyd und (nach vollendetem Reaction) mit verdünnter Schwefelsäure versetzt. Der Gehalt des Wasserstoffsuperoxydes ist mit einer Kaliumpermanganatlösung von bekanntem Werthe festgestellt. Mit dieser Chamäleonlösung wird das unzersetzte gebliebene Wasserstoffsuperoxyd zurücktitriert und aus der Differenz die Menge des Chlors berechnet.

Analytische Belege.

1. 0,5 g Chlorkalk. 50 cc $H_2O_2 = 49,1 \text{ K Mn O}_4$. Zur Titration wurden 21,95 cc verbraucht, die Differenz 27,15 multipliziert mit dem auf Chlor gestellten Titer der Permanganatlösung 0,3217 ergab ein Resultat von 17,46 Proc., die jodometrische Bestimmung ergab ein Resultat von 17,45 Proc.

Nach Beendigung meiner Arbeit erhielt ich die kürzlich von Lunge ausgeführten Werthbestimmungen des Kaliumpermanganates, Chlorkalkes und Braunsteins zur Hand (vgl. S. 7 d. Z.), welche auf demselben Princip beruhen, wie die von mir ausgeführten. In drei wesentlichen Punkten jedoch unterscheiden sich meine Bestimmungen von den Lunge'schen, nämlich erstens dadurch, dass ich sämmtliche Analysen, wie ich schon im Eingange meiner Mittheilungen erwähnte, im Azotometer ausführte; zweitens, dass ich bei den Chlorkalkbestimmungen schwachsaurer Wasserstoffsuperoxyd verwendete und drittens, dass ich die Controlanalysen mittels der Jodmethode ausführte und nicht nach der Penot'schen Arsenmethode.

Auf Grund meiner vorläufigen genau übereinstimmenden Resultate glaube ich behaupten zu dürfen, dass ein Versetzen des Wasserstoffsuperoxydes mit Natronlauge überflüssig ist. Allerdings ist ein stark saures Wasserstoffsuperoxyd aus leicht erklärlichen Gründen vollständig zu verwerfen, der Anwendung einer schwach sauren Lösung steht nichts im Wege. Eine Bestätigung dieser Anschauung bieten die Resultate meiner Untersuchungen, die ich sämmtlich mit gewöhnlichem Wasserstoffsuperoxyd des Handels ausführte.

Ich habe ferner meine gasanalytischen Versuche mit der jodometrischen Titrationsmethode controlirt und fast vollständig übereinstimmende Resultate erhalten, während Lunge, der nach dem Penot'schen Verfahren die Controlversuche anstellte, fast durchgängig ein wenig mehr (etwa 0,2 Proc.) erhielt. Es scheint mir daher die Penot'sche Methode nicht ganz genau zu sein und es ist die Lunge'sche Ansicht wohl möglich, dass die Veranlassung zu dieser Fehlerquelle in dem Atomgewicht des Arsens zu suchen ist. Vielleicht sind aber ebenso gut die etwas zu hohen Resultate auf eine theilweise Zersetzung des Wasserstoffsuperoxydes in der alkalischen Lösung zurückzuführen, da es ja bekannt ist, dass schon bei gewöhnlicher Temperatur alkalische Wasserstoffsuperoxydlösungen geringe Mengen Sauerstoff abgeben³⁾.

³⁾ Vgl. Z. anal. 27 S. 417.