Ueber das Verhalten einer grösseren gegen eine kleinere Zinkplatte, beide in eine Säure getaucht;

von

A. T. van der Vliet und *P. J. Haaxman*
in Rotterdam.

(Mulder's Natuur- en scheikundige Archief. I. 298.)

Oersted fand bei seinen electromagnetischen Versuchen, dass Stücken von demselben Metall, wenn sie eine mechanische Verschiedenheit besitzen, Electricität entwickeln, die durch das Galvanometer entdeckt werden kann.

Wenn man ein grosses und ein kleines Stück Zink, beide durch einen Metalldrath leitend mit einander verbunden, in eine Säure taucht, so verhält sich das grosse gegen das kleine als Kupfer gegen Zink, nämlich: die positive Electricität geht durch den Leitungsdrath von dem grossen zu dem kleinen, und umgekehrt, die negative von dem kleinen zu dem grossen Stück; wenn die Säure stark und besonders wenn sie warm ist, so verhält sich das kleine gegen das grosse als Kupfer gegen Zink. Wenn man aber beide Zinkplatten nach einander eintaucht, so verhält sich das zuletzt eingetauchte als Kupfer gegen das erste.

Dieses Verhalten, wo die Stärke der Säure das umgekehrte Resultat bewirkte, führte uns zu der Ansicht, dass es

entgegengesetzte Kraft ist, kann man anführen, dass von solchen Gasen, die sich durch einfache Vermischung von selbst verbinden, eines oder beide im Allgemeinen zu der Klasse gehören, die zu einem Liquidum reducirt werden kann, und worin die repulsive Kraft zwischen den constituirenden Molekülen mithin am schwächsten ist.

einen Punkt in dem Grade der Stärke der Säure geben müsse, wo keine Electricität sich wahrnehmen lasse. Wir haben gesucht, diesen durch Versuche zu erforschen.

Wir nahmen zwei neue Zinkplatten; die grösste von 144 Quadratcentimeter Oberfläche wog 17 Grammen, die kleinste von 6 Quadratcentimeter Oberfläche wog 1,25 Grm. Das spec. Gewicht der Schwefelsäure war bei 50° F. 1,852. Eine Quantität dest. Wasser, die in allen Versuchen 250 Grm. wog, wurde als Einheit angenommen und in ein cylindrisches Gefäss gegeben, welches 12 Centimeter hoch war und 7 Centimeter im Durchmesser hatte. Die Zinkplatten wurden stets zugleich und bis zu $\frac{2}{3}$ in die Flüssigkeit getaucht und nicht länger als nöthig war, um die Abweichung des Galvanometers wahrzunehmen. Die Säure wurde in das Wasser gegeben, und vor dem Eintauchen die Temperatur der Flüssigkeit bestimmt.

Der erste Versuch wurde mit gleichen Theilen Wasser und Säure angestellt, wobei die grosse Zinkplatte positiv und die Abweichung so gross wurde, dass wir den folgenden Versuch nur mit 100 Grm. Säure anstellten; die Temp. der Flüssigkeit war hierbei 80° F., die Abweichung aber geringer, doch blieb die grosse Zinkplatte positiv electrisch. Die Quantität der Säure verminderten wir jetzt bis zu 75 Grammen, die Temp. war 81° F. Jetzt zeigte sich von der grossen Zinkplatte aus die Abweichung negativ. Aus diesen drei Versuchen liess sich also schliessen, dass der Punkt, bei welchem keine Abweichung vor sich geht, zwischen 100 und 75 Grammen Säurezusatz zu 250 Grammen Wasser liegen müsse.

Die Fortsetzung unserer Versuche ergab nun folgendes:

Versuch:	Festgesetzte Quantität		Säure:	Abweichung durch die grosse	
	Wasser:			Temp:	Zinkplatte:
4	250 Grm.	95 Grm.	82° F.	+	
5	—	90 —	92 —	+	
6	—	80 —	99 —	—	
7	—	88 —	105 —	+	
8	—	86 —	103 —	+	
9	—	85 —	102 —	+	
10	—	81 —	100 —	—	
11	—	82 —	98 —	+	
12	—	81,5 —	96 —	+	
13	—	81,2 —	97 —	—	
14	—	81,3 —	98 —	0	

Bei dem letzten Versuche zeigte sich weder positive, noch negative Abweichung. Dieser Punkt war aber von kurzer Dauer, denn bei einer zweiten Eintauchung war positive Abweichung merkbar, welche durch wiederholtes Eintauchen stets deutlicher wurde.

Wir glauben hieraus mit Sicherheit schliessen zu dürfen, dass der Punkt, bei welchem die Nadel des Galvanometers weder positive, noch negative Electricität anzeigt, zwischen einer Säuremenge von 81 und 82 Grm., in 250 Grm. Wasser liegt, und dass die genaue Quantität Säure 81,3 Grm. sey.

Es stellte sich hierauf die Frage, welches Verhalten sich zeige rücksichtlich der Verschiedenheit der Grösse beider Zinkplatten und der Quantitäten Säure und Wasser. Wir bemerken zuerst, dass das grosse Stück Zink 24mal grösser war als das kleine, und dass 81,3 Theile Säure gegen 250 Theile Wasser kamen bei der angezeigten Temperatur. Mit hin ergiebt sich: es kam 0 E bei $\frac{1}{3}$ Säure gegen 1 Wasser und bei $\frac{1}{24}$ zu 1 in der Grösse beider Zinkplatten.

Wir nahmen nun zwei Zinkplatten, wovon die grösste 144 Quadratcentimeter, die kleinste 12 Quadratcentimeter hatte, machten ein Gemenge von 162,6 Th. Säure und 250 Th.

Wasser, erwärmten dieses zu 98° F. und tauchten die Zinkplatten auf oben bemeldete Weise hinein. Wir sahen wiederum keine Abweichung; bei wiederholtem Eintauchen war die grosse Platte positiv.

Als die kleine Platte zu 3 Quadratcentimeter Oberfläche und die Hälfte der Säure genommen wurde, zeigte sich beim Eintauchen positive Abweichung durch die grosse Platte.

Wir behielten nun bei den fernern Versuchen die Quantität Säure, wobei die Abweichung der Nadel 0 war und veränderten die Grösse der Zinkplatten. Oben verhielten sich die Zinkplatten wie 24 : 1, wir nahmen nun 23 : 1 und fanden hierbei die grosse Platte negativ. Es ergab sich demnach, dass $\frac{1}{24}$ die kleinste Verschiedenheit der Platten ist, um unter diesen Umständen keine Electricität zu erhalten. Die Verschiedenheit der Platten wurde noch grösser genommen, und wir fanden, dass bei $\frac{1}{25}$, $\frac{1}{26}$, $\frac{1}{27}$ noch keine Abweichung eintrat, dass aber bei $\frac{1}{28}$ die grosse Platte positiv war. So überzeugt, dass man die Grösse der Zinkplatten von $\frac{1}{24}$ zu $\frac{1}{28}$ verschieden machen könne, ohne dass dieses auf die Nadel des Galvanometers wirke, fragt sich noch, ob gerade *diese* Grösse der Zinkplatten für *die* Säure nothwendig sey, oder ob man eine unbestimmte Grösse nehmen könne, wenn nur der Unterschied in der Oberfläche der beiden Platten derselbe bleibe. Wir stellten hierzu zwei Versuche an. In dem ersten hatte die grosse Platte 288 Quadratcentimeter Oberfläche, die kleine 12 Quadratcentimeter; in dem zweiten hatte die grosse 72 Quadratcentimeter und die kleine 3 Quadratcentimeter. Im ersten Falle fanden wir die grosse Platte positiv, im zweiten war sie negativ.