

Hieraus berechnet sich:

a)	b)	c)
32,8 ccm	32,85 ccm	32,85 ccm
- 30,0 -	- 30,0 -	- 30,0 -
- 0,7 -	- 0,7 -	- 0,7 -
2,1 ccm	2,15 ccm	2,15 ccm,

demgemäß 21, 21,5 und 21,5 mg Chlorüberschuß pro 1 Liter, folglich 32,0, 32,8, 32,8 mg N<sub>2</sub>O<sub>5</sub>; demnach wurden im Mittel 108,5 Proz. des wirklich vorhandenen Salpetersäuregehalts gefunden.

Aus den bisherigen Angaben geht hervor, daß die Methode, besonders falls wenig Salpetersäure neben viel Chlor vorhanden ist, zu hohe Ergebnisse für den Salpetersäuregehalt liefert. Nach dem Gange der Methode ist dieses Ergebnis nicht überraschend, wenn man bedenkt, daß sich das Endresultat aus drei Titrationsergebnissen: ursprüngliche Chlorbestimmung, Titration nach dem Eindampfen mit Salzsäure, Chlorbestimmung im Abdampfrückstand der verwendeten Salzsäuremenge — zusammensetzt. Geringe Abweichungen der Einzeltitrationen, die gerade bei dieser Methode<sup>3)</sup> eintreten können, beeinflussen nun das Resultat wesentlich, da der gefundene Chlorüberschuß zur Umrechnung auf ursprünglich vorhandene Salpetersäure mit 1,524 multipliziert werden muß, ein etwa entstandener Fehler sich also um ein Drittel erhöht.

Es wurde nicht versucht, das Verfahren auf seine Verwendbarkeit in der Wasseranalyse selbst zu prüfen; doch dürften sich die Bedingungen bei der Untersuchung des wasserlöslichen Anteils des Trockenrückstandes, dessen Lösung ja unter Umständen außer Alkalien, Chlor und Salpetersäure andere Kationen und Anionen enthalten kann, nicht zu Gunsten der Methode ändern. So muß erwähnt werden, daß das Vorkommen von Alkalicarbonaten nicht so selten ist<sup>4)</sup>, sodaß man, falls man keine Gesamtanalyse besitzt, zur Vorsicht immer die Lösung des Trockenrückstandes mit Baryumchlorid versetzen müßte.

Die Methode wird demnach in bestimmten Fällen eine verhältnismäßig gute und rasch durchführbare Ermittlung des Salpetersäuregehaltes gestatten. Falls jedoch viel Chlor und wenig Salpetersäure vorhanden ist, glaube ich kaum annehmen zu können, daß man die Operationen des Eindampfens größerer Wassermengen, der Fällung mit

<sup>3)</sup> Vgl. Tiemann-Gärtner, Untersuchung der Wässer. 4. Aufl. 1895. S. 148. Bemerkungen zu den verschiedenen Chlorbestimmungen.

<sup>4)</sup> Vgl. diesbezüglich Dr. F. Fischer, Das Wasser. Berlin 1902. S. 8, 202.

Silbersulfatlösung und der dreimaligen Titration, welche schließlich doch nur eine indirekte Angabe liefern, der, wenn auch langwierigeren, so doch direkten und bei jeder Zusammensetzung des Wassers ohne weiteres durchführbaren Methode von Schulze-Tiemann vorziehen wird.

### Der Einfluß

#### des destillierten Wassers auf die Bestimmung der Oxydierbarkeit in Trink- und Abwässern mittels Permanganatlösung.

(Mitteilung aus dem staatlichen hygienischen Institut zu Hamburg. Direktor Prof. Dr. Dunbar.) Von Dr. Herm. Noll, Assistent am hygien. Institut.

Bei der Ausführung der Oxydierbarkeitsbestimmungen in Trinkwässern und Abwässern wird dem Einflusse des destillierten Wassers, welches zur Verdünnung resp. zur Einstellung des Titers verwandt wird, oft nur wenig Aufmerksamkeit geschenkt, wodurch man leicht zu falschen Resultaten gelangen kann. Wird die Einstellung des Titers der Permanganatlösung mit destilliertem Wasser, was vielfach gebräuchlich ist, ausgeführt, so wird man den Titer, da das destillierte Wasser nie frei von organischer Substanz ist, zu hoch finden. Man würde also einerseits von der für ein Wasser verbrauchten Permanganatlösung durch den zu hoch gefundenen Titer zu viel in Abzug bringen und anderseits auf Grund des zu hoch gefundenen Titers die für ein Wasser verbrauchten Kubikzentimeter Permanganatlösung mit einem zu kleinen Faktor multiplizieren. Es würden also bei einer auf diese Weise ausgeführten Bestimmung zwei Fehler zur Geltung kommen, die natürlich beide fortfallen, wenn das Wasser unverdünnt zur Untersuchung gelangt und der Titer ohne Anwendung von destilliertem Wasser bestimmt wird. Bei der Bestimmung der Oxydierbarkeit in Abwässern, bei denen immer eine Verdünnung mit destilliertem Wasser erforderlich ist, würde man bei Verwendung desselben destillierten Wassers zur Titereinstellung den durch das destillierte Wasser bedingten Fehler kompensieren und nur die einmalige Differenz zwischen falschem und richtigem Titer zu viel in Abzug gebracht werden, außerdem würde der Fehler, der durch die Multiplikation des kleineren Faktors entsteht, nicht beseitigt werden. Man würde in diesem Falle die Oxydierbarkeit zu niedrig finden. Wird dagegen bei Abwässern der Titer ohne Anwendung von destilliertem Wasser bestimmt und dem zur Verdünnung des

Abwassers verwandten destillierten Wasser keine Beachtung geschenkt, so würde das Resultat zu hoch gefunden werden, da die Oxydierbarkeit des destillierten Wassers mit in Rechnung gezogen wird. In diesem Falle kann der Fehler sehr groß werden, da bei Abwässern zur Bestimmung der Oxydierbarkeit meistens eine große Verdünnung mit destilliertem Wasser erforderlich ist. — Bei der Bestimmung der Oxydierbarkeit in käuflichen destillierten Wässern fand ich solche, die für 100 ccm über 2 ccm  $\frac{1}{100}$  Permanganatlösung verbrauchten.

der Oxydierbarkeitsbestimmungen am richtigsten, wenn man den Titer mit destilliertem Wasser bestimmt und nach der Ausführung dieser Bestimmung gleich hinterher nochmals 15 ccm  $\frac{1}{100}$  N.-Oxalsäurelösung zufließen läßt und sieht, wieviel Permanganatlösung diese beanspruchen. zieht man diesen Befund von dem ersten ab, so hat man gleichzeitig die Oxydierbarkeit des destillierten Wassers festgestellt und kann diese für die Korrektur bei der Berechnung in Betracht ziehen.

Die auf diese Weise ausgeführte Bestimmung der Oxydierbarkeit wird in unserem

		Verbrauch an Permanganat in mg pro Liter. Titer ohne destilliertes Wasser eingestellt.	Verbrauch an Permanganat in mg pro Liter. Titer mit 100 ccm destilliertem Wasser eingestellt.
	Zur Bestimmung angewandte Mengen	Titer = 14,0 nicht korrigiert      korrigiert	Titer = 16,0
I	100 ccm Wasser . . . . . 50 - - + 50 ccm destilliertes Wasser 25 - - + 75 - - -	24,38 30,47 44,69	24,38 23,7 24,38
			15,41 14,8 15,41
II	100 ccm Wasser . . . . . 50 - - + 50 ccm destilliertes Wasser 25 - - + 75 - - -	22,35 26,41 32,5	22,35 23,36 23,36
			18,1 19,1 19,1
III	100 ccm Wasser . . . . . 50 - - + 50 ccm destilliertes Wasser 25 - - + 75 - - -	22,86 26,22 33,62	22,86 22,86 23,53
			18,21 18,21 18,83
IV	100 ccm Wasser . . . . . 50 - - + 50 ccm destilliertes Wasser 25 - - + 75 - - -	25,55 29,58 36,30	25,55 26,22 26,22
			20,72 21,34 21,34

Wie groß der Fehler durch Vernachlässigung der obigen Ausführungen werden kann, möchte ich durch die beistehend angeführten Resultate der Untersuchungen von 4 Wässern, bei denen die Oxydierbarkeit in unverdünntem und verdünntem Zustande bestimmt wurde, vor Augen führen. In den ersten beiden Rubriken ist für die Bestimmungen der Titer, der ohne Anwendung von destilliertem Wasser bestimmt wurde, und die Korrektur auf destilliertes Wasser in Betracht gezogen, in der letzten Rubrik ist der Titer mit 100 ccm destilliertem Wasser bestimmt und die Oxydierbarkeit des destillierten Wassers nicht weiter berücksichtigt. In der mittleren Rubrik befinden sich die Zahlen, die der wirklichen Oxydierbarkeit des Wassers innerhalb der Fehlergrenzen entsprechen.

Man verfährt also bei der Ausführung

Institute innegehalten, sobald 100 ccm des angewandten destillierten Wassers mehr als zwei Tropfen  $\frac{1}{100}$ -Permanganatlösung verbrauchen.

#### Die angewandte Chemie als Studiengebiet.

Von A. Wolfrum-Leipzig.

Jede Naturerkenntnis als Wissensgebiet umfaßt die Summe der für eine besondere Art bereits bekannten und noch möglichen Erfahrungsinhalte und zwar von der einfachen Beobachtung oder Spekulation bis zur letzten Stufe der Abstraktion. Das abstrahierende Ordnen wird den Arbeiten zur Erweiterung des Wissensgebietes eine Richtung und ein Ziel geben. Das jeweilige Ziel ist in seiner Fassung nicht willkürlich, sondern rationell;