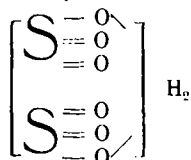
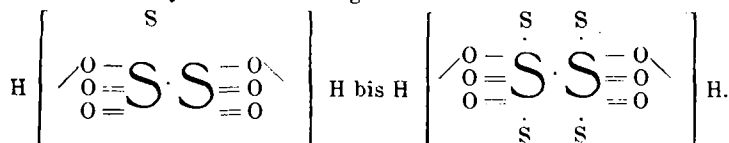


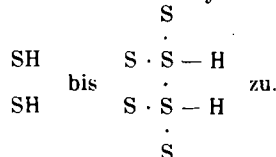
leiten sich von denjenigen der schwefligen Säure ab, aus denen sie leicht durch Anlagerung von Schwefel entstehen. Die Bildungsweise der Dithionsäure läßt auf die symmetrische Form



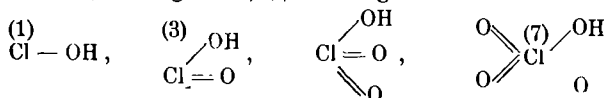
schließen, so daß man fünfwertigen Schwefel annehmen müßte. Bei den höheren Polythionsäuren steigt die Koordinationszahl bis auf 6 an:



Ähnliche Formeln kommen den Polysulfiden



Chlor (—)-Wertigkeit 1, (+)-Wertigkeit 7, Koordinationszahl 4.

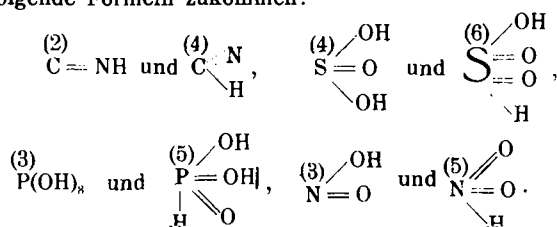


Die Koordinationszahl des Jods steigt bis zur Zahl 6 an.

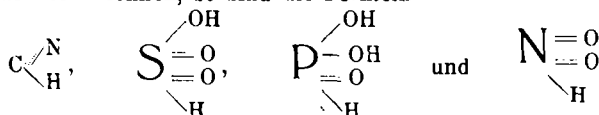
Das Tautomerieproblem.

Wenn man die oben dargelegten Grundsätze und die sich aus ihnen ergebenden Formeln anwendet, gelingt es, Klarheit in das Tautomerieproblem zu bringen, was mittels der Strukturformeln bisher nicht möglich war²⁾.

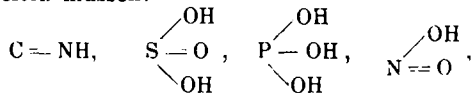
Als tautomer bezeichnet man die Säuren, denen nach der Strukturtheorie folgende Formeln zukommen:



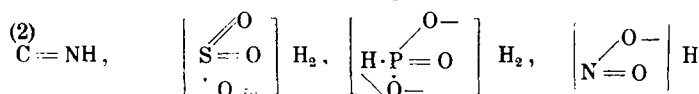
Wendet man den Grundsatz an, daß nicht gleichzeitig positive und negative Bestandteile in Hauptbindung mit einem Zentralatom verbunden sein können, so sind die Formeln



unmöglich, so daß für die freien Säuren als einzige Formeln die übrigbleibenden gelten müssen:



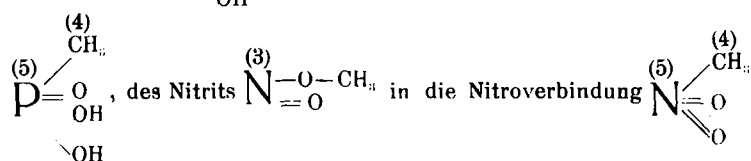
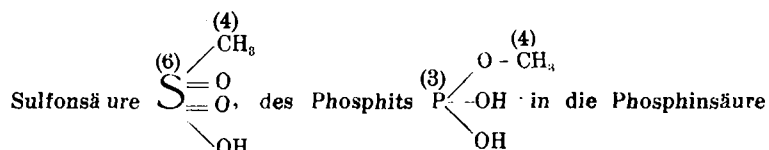
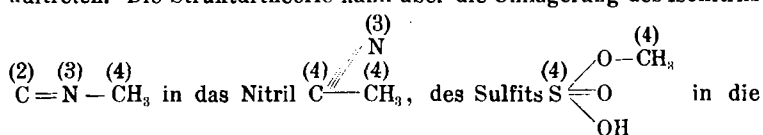
denen nach der Koordinationslehre die Form



gegeben werden muß.

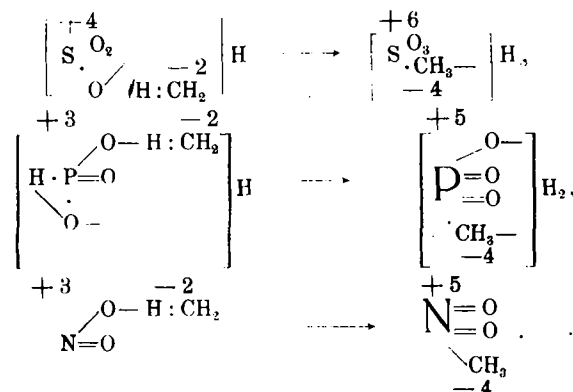
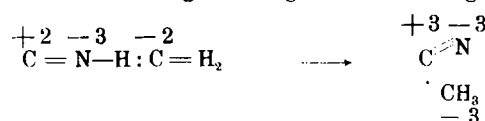
Weil demnach die Theorie keine tautomeren Formen zuläßt und diese auch experimentell nicht gefunden worden sind, so ist man zu der Behauptung berechtigt, daß sie nicht bestehen. Cyanwasserstoff, schweflige, phosphorige und salpetrige Säure kommen nur in einer einzigen Form vor, nämlich derjenigen, in welcher das Zentralatom die niedere Wertigkeit aufweist.

Anders verhalten sich die Ester, die in zwei isomeren Formen auftreten. Die Strukturtheorie kann aber die Umlagerung des Isonitrils



nicht erklären, weil dabei ohne ersichtliche Oxydations-Reduktionswirkung die Wertigkeit des Zentralatoms wechselt, während bei den übrigen desmotropen Umlagerungen die Valenzsumme erhalten bleibt.

Diese Schwierigkeit verschwindet, wenn man die Koordinationsformeln und damit die richtigen Wertigkeitsbezeichnungen verwendet:



Die Ursache für die Umlagerung ist also die niedrige Wertigkeit des Zentralatoms, das oxydiert wird und dabei den (—2)-wertigen Kohlenstoff der C=H₂-Gruppe entsprechend reduziert. Diese Umlagerung ist also eine echte Desmotropie. Eine Tautomerie der freien Säuren besteht also nicht, sondern nur die Ester sind einer desmotropen Umlagerung fähig.

Aus dieser kurzen Darlegung geht hervor, welche Fülle von Anregung die Chemie der Nichtmetalle ebenso wie diejenige der Metalle aus der Koordinationslehre ziehen kann. Die Erfassung des Koordinationsbegriffs hat die elektrochemische Theorie von Berzelius zu neuem Leben erweckt. Der starre Dualismus, der dieser Theorie zum Verhängnis wurde, ist gefallen, der Paarungsbegriff, den Berzelius in der Abwehr von Dumas Angriffen erdachte, hat eine ungeahnte Erweiterung erfahren. So hat Werner die Geistesarbeit von Berzelius fortgesetzt und gezeigt, welch unverwüsthche Lebenskraft den genialen Ideen des größten aller Chemiker innewohnt.

[A. 13.]

Die Beschaffenheit des Magdeburger Leitungswassers zur Zeit des niedrigen Wasserstandes der Wintermonate 1921.

Von Dr. OTTO WENDEL.

(Chemisches Laboratorium Magdeburg, Dr. Hugo Schulz.)

(Eingeg. 5./1. 1922.)

Der Zustand des Magdeburger Leitungswassers ist zurzeit tröstlos. Geruch wie Geschmack sind direkt faulig zu nennen; die davon bereiteten Getränke, wie Kaffee und besonders Tee, schmecken widerlich, und die allgemeinen Klagen der Bürgerschaft sind voll berechtigt.

Der Grund dieser Erscheinungen ist hauptsächlich im Gehalt an organischen Substanzen zu suchen. Die anorganischen Bestandteile, die als Verunreinigung des Flusses aus den Abwässern der Kaliindustrie, der Mansfelder Kupfer-Schiefer bauenden Gewerkschaft, aus den Sodafabriken u. dgl. hineinkommen, sind bei dem niedrigen Wasserstand der Elbe ebenfalls nicht ohne Bedeutung, — doch sie sind selbst jetzt noch nicht als lästig zu bezeichnen. In den letzten Monaten, seitdem der Stand am Magdeburger Pegel sich meist unter 0 und nur wenig darüber hält, nämlich ab 31. Juli bis 31. Oktober und ab 1. bis 12. Dezember, berechnet sich aus dem Durchschnitt unserer Untersuchungen der Gehalt an Chlor (vorhanden als Chlorsalze) auf 311 mg im Liter, und die Härte auf 16,4 deutsche Härtegrade. Der Novemberwasserstand war etwas höher; er betrug im Durchschnitt +0,33 m, und dementsprechend der Gehalt an Chlor nur 245 mg im Liter, und die Härte nur 13,5 deutsche Härtegrade im Durchschnitt.

²⁾ Vgl. Wislicenus, Ztschr. f. angew. Chem. 34, 257 [1921].

Bislang bestimmte der Reichsgesundheitsrat als noch zulässige Grenze für Chlor gemeinhin 250 mg im Liter und für die Härte 20 deutsche Härtegrade.

Für die schlechte Beschaffenheit des Trinkwassers fallen also bei weitem mehr ins Gewicht die im Flusse befindlichen organischen Stoffe. Aus zweierlei Gründen ist deren Gehalt augenblicklich von besonderer Höhe, einmal wegen des niedrigen Wasserstandes und dann wegen der jetzt herrschenden niedrigen Wintertemperatur.

a) Der niedrige Wasserstand hat in diesem Jahr eine Dauer erreicht, wie sie seit Menschengedenken kaum dagewesen ist. — In dem Kalamitätsjahre 1904 währte er nur etwa drei Wochen, ab Mitte August bis Anfang September; und im Jahre 1911 etwa sechs Wochen, ab Anfang August bis gegen Ende September. Auch wurden die Niedrigstände dieser zwei Jahre von denen des Jahres 1921 weit übertroffen. Im Jahre 1904 gingen sie herab am 23. August und am 1. September je auf minus 0,07 m, im Jahre 1911 am 21. August auf minus 0,12 m, dagegen im Jahre 1921 am 17. und 18. August auf je minus 0,33 m.

Je geringer die Wassermenge im Flusse ist, desto mehr reichern sich begreiflicherweise die organischen wie anorganischen Substanzen an.

Die Sauerstoffverbrauchszahl, welche die organischen Substanzen anzeigt, betrug in der Niedrigperiode des Jahres 1904 im Maximum 0,93 g/100.000, in der des Jahres 1911 im Maximum 1,32 g/100.000, bei Tothheim im Elberowasser 1,57 g/100.000. Bei letzterer Zahl ist zu berücksichtigen, daß es sich um ursprüngliches, nicht gereinigtes Elbewasser handelt. Die Niedrigperiode des Jahres 1921 zeigt 0,77 g/100.000 im Durchschnitt für die Zeit vom 1. August bis 31. Oktober, für November 0,84 g/100.000 und für den 1. bis 12. Dezember 0,99 g/100.000¹⁾.

b) Die niedrige Wintertemperatur wird in Hinsicht auf die organischen Materialien jeden Flusses stets einen nachteiligen Einfluß ausüben, da die Selbstreinigung des Wassers, das ist die Verbrennung der organischen Substanz durch den Sauerstoff, sowie ihre Verzehung durch die Kleinhewelt der Flüsse, gehemmt wird und somit die Fäulnisprodukte der Eiweißsubstanzen in übler Weise in die Erscheinung treten. So haben wir in jedem Jahre mit eintretendem Eisgang diesen fauligen Geruch und Geschmack des Wassers beobachtet. Es leuchtet ein, daß, wenn beide Faktoren: niedriger Wasserstand mit konzentriert vorhandenen Mengen organischer Substanzen und niedrige Temperatur zusammentreffen, die unliebsamen Folgen sich zu erhöhter Belästigung steigern müssen. Wie ich in meinen Untersuchungen des Elbewassers nachgewiesen habe, ist der Gehalt an organischen Substanzen ab Tothheim, oberhalb des Saaleinflusses, bis hinab nach Hamburg ein gleichmäßiger, naturgemäß in sich verschieden je nach der Höhe der Pegelstände.

Dieser Gehalt aber scheint weniger bedingt durch momentane Zuflüsse aus Fabrikabwässern (Färbereien, Zuckerfabriken, Papierfabriken). Kloaken u. dgl. —, denn diese werden schnell durch die Selbstreinigung des Flusses wieder beseitigt —, sondern er ist anzusehen als Dauerbestandteil der Flüsse, hervorgerufen durch die eigene Wasserflora, durch die im Wasser befindlichen Fische, Kleinhewesen, durch einfallende Blätter, Holzteile usw. Im Gegensatz hierzu steht das Grundwasser, welches je nach seiner Tiefe oder nach der Höhe der überlagernden Erdfilterschicht ein an organischen Stoffen ganz wesentlich reineres Wasser bringen muß. In allen meinen Arbeiten und Berichten habe ich darauf hingewiesen, daß die organischen Gehalte unseres Trinkwassers weit störender sind als die anorganischen. Auch die beste Filtrations- und Lüftungsanlage ist bei den heutigen Flußverhältnissen nicht imstande, die organischen Materialien auf ein erträgliches Maß herabzudrücken. Durch Einlegung eines Ozonisierungswerkes, dessen Anlage heute allerdings mit bedeutenden Kosten verknüpft sein würde, ließe sich eine Milderung des Mißstandes wohl ermöglichen.

Der widerliche Geruch und Geschmack zeigte sich gleicherweise im ungekochten wie im gekochten Wasser, ja sie traten beim Kochen fast noch stärker hervor und sind nicht leicht zu vertreiben.

Zum Schluß sei noch darauf hingewiesen, daß die organische Verunreinigung bei weitem schlimmer wäre, wenn zu dem äußerst niedrigen Wasserstand noch eine dauernd anstehende Eisdicke hinzukäme, wofür bei der Kälteperiode der zweiten Novemberhälfte die Möglichkeit nahegerückt war. Dann würde infolge Abschlusses des Sauerstoffs der Luft die Selbstreinigung des Flusses fast ganz unterbunden sein. In den Jahren 1892/93 und 1902/03 traten diese beiden Faktoren gleichzeitig auf. Besonders trostlos aber lagen die Verhältnisse im Jahre 1892/93, weil damals als dritter Faktor noch die völlige Versalzung des Wassers durch den Einbruch des salzigen Sees bei Oberröblingen hinzukam. [A. 16.]

Neue Apparate.

Abzugsvorrichtung für Laboratorien.

Von M. FISCHLER.

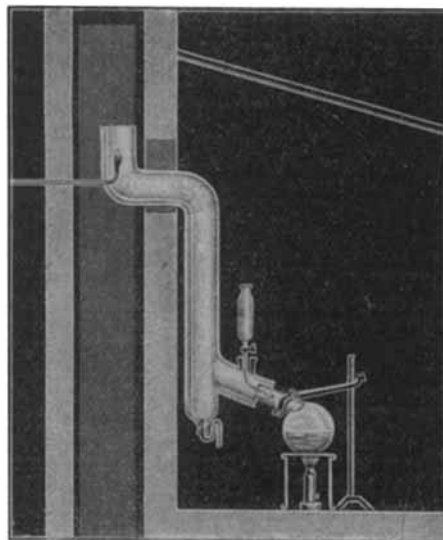
Mitteilung aus der Staatl. Landw. Versuchsanstalt Augustenberg i. B.

Die Zerstörung großer Mengen organischer Stoffe, wie sie bei der Bestimmung kleiner Mengen von Arsen, Blei und anderen Metallen nötig wird, ist bekanntlich für den Analytiker eine sehr unangenehme

¹⁾ Siehe die ausführlichen Arbeiten in meinen Broschüren: „Untersuchungen des Magdeburger Elbe- und Leitungswassers von 1904 bis 1911“ und „Untersuchungen des Elbewassers bei Magdeburg und Tothheim während der Eisstandsperiode Januar/Februar 1912“.

und gesundheitsschädliche Arbeit, wenn nicht für eine ausreichende Beseitigung der schädlichen Dämpfe gesorgt wird. Das trifft besonders dann zu, wenn man schlecht wirkende Digestorien oder nur einen an der Seite offenen, lediglich mit einem Dach versehenen Abzugsraum zur Verfügung hat. Gelegentlich eingehender Untersuchungen über den Arsen- und Bleigehalt von Trauben, Wein, Mosten und Hefen, die von mit entsprechenden Spritzmitteln behandelten Rebstöcken stammten, Untersuchungen, bei denen auch große Mengen von Schwefelsäure abzuräumen sind, hat sich eine Vorrichtung als sehr brauchbar erwiesen, die hier abgebildet ist.

Ein mehrfach gebogenes Rohr wird in die Kaminöffnung des Abzugs eingeführt. Das Rohr besitzt am oberen Ende auf der Rückseite



einen Schlitz, wodurch erreicht wird, daß man die Lockflamme in die Mitte der Rohröffnung bringen kann, wo sie am kräftigsten wirkt.¹⁾

Um die für die Zerstörung organischer Substanzen erforderliche Säure in den Kolben einführen zu können, ist das untere Kniestück mit einem Stutzen zur Einführung eines Tropftrichters versehen. Der am unteren Rohrende vorstehende dachförmige Teil verhütet, daß in das Gefäß (Kolben oder Schale) irgendwelche Verunreinigungen hineinfallen. Gleichzeitig wird auch die Zugwirkung über der Schale wesentlich erhöht. Wo es darauf ankommt, ein Abzugsrohr mit geringem

Gewicht zu verwenden, kann es aus Eisenblech hergestellt werden. Zur Erhöhung der Haltbarkeit muß dann das Rohr innen mit einem geeigneten Lack überzogen und nach dem Gebrauch, soweit man hineinreicht, mit einem nassen Schwamm gereinigt werden; dann läßt man kurze Zeit Ammoniakdämpfe einwirken, indem man einen mit Ammoniak befeuchteten Wattebausch in das Rohr legt. Weit dauerhafter, widerstandsfähiger und zweckentsprechender ist ein Rohr aus säurebeständigem Material und zwar aus Steinzeug. Die Länge des Rohres kann ohne weiteres den bestehenden Verhältnissen angepaßt werden. Lange Röhren werden in der Mitte geteilt und mit einer Verbindungsflansche versehen. Die Abzugsvorrichtung wird mit zwei in der Zeichnung nicht wiedergegebenen Rohrschellen geliefert. Eine obere, die das Rohr in dem Kamin festhält, eine im unteren Drittel oder in der Mitte befindliche, welche die seitliche Verdrehung verhindert. Zur Beseitigung von Kondensflüssigkeit trägt der Apparat unten einen Sammelstutzen, dessen verjüngtes Ende durch ein heberartiges Glasröhrchen verschlossen ist.

Die gesetzlich geschützte Vorrichtung ist von der Firma L. Hornmuth (Inh. W. Vetter), Heidelberg, zu beziehen.

Die überaus kräftige Wirkung des Saugrohrs, die eine Belästigung des Analytikers auch bei einem offenen, nur mit Glasdach versehenen Abzug vollkommen verhütet, wird den Apparat nicht nur für die oben angegebenen Arbeiten, sondern auch für die Ableitung aller anderen schädlichen oder lästigen Gase aus den Reaktionsgefäßen geeignet machen. Ich erwähne insbesondere den Aufschluß organischer Stoffe nach Kjeldahl, das Nitrieren, Chlorieren und Bromieren, sowie die Beseitigung von Schwefelwasserstoff.

Personal- und Hochschulsnachrichten.

Die Würzburger medizinische Fakultät hat den Rineckerpreis (eine silberne Medaille nebst 1000 Mark) dem früheren langjährigen ord. Prof. an der Universität Straßburg Dr. Fr. Hofmeister, jetzt Honorarprof. für physiologische Chemie in Würzburg, zuerkannt.

Dr. K. Neuberg, o. Honorarprof. für Chemie an der Universität Berlin und Mitglied des Kaiser-Wilhelm-Institutes für experimentelle Therapie in Berlin-Dahlem ist zum korrespondierenden Mitglied der Gesellschaft der Wissenschaften in Göttingen, die Professoren Dr. M. Trautz (Physikalische Chemie), Heidelberg und Dr. H. Wieland (Chemie), Freiburg i. B. sind zu außerordentlichen Mitgliedern der Heidelberger Akademie gewählt worden.¹⁾

Es wurden ernannt: Wirkl. Geh.-R. Dr. Carl Engler, em. Prof. der Chemie an der Technischen Hochschule zu Karlsruhe anlässlich seines 80. Geburtstages zum Ehrendoktor der Naturwissenschaften von der naturwissenschaftlich-mathematischen Fakultät der Universität

¹⁾ Schwalbenschwanzbrenner sind nicht geeignet, es genügt die Düse eines gewöhnlichen Brenners.