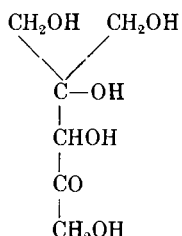


ebenso langsam aufgenommen wird wie von anderen Ketosen. Aus diesen Beobachtungen folgerte ich, daß der Formose am wahrscheinlichsten folgende Strukturformel zukommt:



Hiernach entsteht die Formose aus zwei Molekülen primär gebildeten Dioxyacetons auf dem Wege der Aldolkondensation. [A. 174.]

## Superoxydbleiche der Baumwolle.

### Vorläufige Mitteilung.

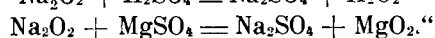
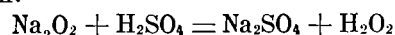
Von Dr.-Ing. E. h. und Dr. phil. nat. h. c.  
JOHANNES PFLEGER, Frankfurt a. M.

(Eingeg. 20./9. 1924.)

In der Literatur ist die moderne, fabrikmäßige Sauerstoffbleiche nicht in der Weise berücksichtigt, wie es deren heutige Bedeutung verlangt. Meist erfolgt die Erwähnung der Natriumsuperoxyd- und Wasserstoffsuperoxydbleiche nur anhangsweise, wie z. B. in den Veröffentlichungen der Farbenfabriken oder nur in ganz gedrängter Form, wie in dem vorzüglichen „Handbuch der Färberei“ von R. Löwenthal, 3. Aufl., 1921. In diesem groß angelegten Werke nimmt die Baumwollbleiche insgesamt 84 Seiten ein, davon die Superoxydbleiche nicht ganz zwei Seiten! In dem ausgezeichneten Spezialwerk von W. Kind, „Das Bleichen der Pflanzenfasern“, wird zwar die Superoxydbleiche ausführlicher behandelt, aber auch dieses, im Jahre 1922 erschienene Buch wird der heutigen Bedeutung der Sauerstoffbleiche nicht mehr in vollem Umfang gerecht, vor allem in bezug auf die ständig an Bedeutung zunehmende Buntbleiche. Diese Feststellung soll natürlich kein Vorwurf gegen das zitierte Buch sein, sondern die Tatsache ist eben eine Folge der rasch fortschreitenden Technik, die sich den Forderungen der Zeit anpassen muß.

Die stiefmütterliche literarische Behandlung der Sauerstoffbleiche wird recht drastisch dadurch illustriert, daß selbst in neuen Publikationen immer wieder solche Bleichvorschriften aufgetischt werden, welche entweder niemals in Benutzung waren oder längst verlassen sind. Einen dauernden Platz in der Literatur haben sich z. B. jene Rezepte gesichert, nach denen Natriumsuperoxydbäder mittels Magnesiumsulfat neutralisiert werden sollen, obwohl in der Praxis kein Mensch mehr an ein solches Verfahren denkt.

In Ullmanns Enzyklopädie der Technischen Chemie, Bd. II aus dem Jahre 1915, heißt es S. 663: „Natriumsuperoxyd ist ein sehr beliebtes Bleichmittel für Seide, Wolle, Halbwole, Halbseide, Chappe, Tussah, Stroh, Federn, Haare, Holz, Horn, Knochen, Elfenbein, Borsten, Schwämme u. a. Es läßt sich nicht unmittelbar verwenden, sondern dient immer erst zur Bereitung von Wasserstoffsuperoxyd oder Magnesiumsuperoxyd nach den folgenden Gleichungen:



Unter den aufgezählten 15 Bleichobjekten fehlt Baumwolle, und zwar aus dem einfachen Grunde, weil die Bleiche gebleichter Baumwolle, mit Bleichflotten nach Gleichung I oder II hergestellt, zu teuer käme.

Diese Tatsache wird im Löwenthal „Handbuch der Färberei“, 3. Aufl., Bd. 1, S. 298, mit folgenden Worten zum Ausdruck gebracht: „Diese beiden Bleichmittel liefern schöneres Weiß als Chlorkalk und greifen die Faser weniger leicht durch Bildung von Oxycellulose an, stellen sich aber wesentlich teurer, weshalb sie nur in besonderen Fällen anwendbar sind.“ Diese Sachlage änderte sich gänzlich, als das durch D.R.P. 284 761 der „Deutschen Gold- und Silber-Scheideanstalt vormals Roeßler“ geschützte Verfahren bekannt wurde. Nach diesem Verfahren ist es möglich geworden, Natriumsuperoxyd unmittelbar zu verwenden, und man konnte jetzt dazu übergehen, ungebleichte Rohbaumwolle direkt auf Vollweiß zu bleichen. Das Verfahren hat sich in einem Jahrzehnt in immer steigendem Maße in der Fabrikpraxis eingeführt, und es hat seine volle Konkurrenzfähigkeit erwiesen. Trotz dieser feststehenden Tatsache wird die Superoxydbleiche in der Literatur von Zeit zu Zeit immer wieder einmal abgelehnt. Zuletzt ist das erfolgt in einer Abhandlung von Ristenpart in der Leipziger Monatschrift für Textilindustrie 1924, S. 10 und 11. Dieser Artikel kommt zu folgenden Schlußfolgerungen:

1. Die Superoxydbleiche ist nicht so harmlos für die Baumwolle wie gemeinhin angenommen wird.
2. Die Faserschwächung bleibt nicht bei der Bildung von Oxycellulose stehen.
3. Alkalische und saure heiße Superoxydbäder greifen stärker an als neutrale.
4. Die beste Superoxydbleiche ist die mit Bittersalz.

Im Gegensatz zu diesen Schlußfolgerungen stehen die Ergebnisse staatlicher Prüfungsstellen und die vielfachen Erfahrungen der Fabrikpraxis. Die Ursache für die divergierenden Ergebnisse ist einzig und allein in den verschiedenen Arbeitsweisen zu suchen: mit dem anerkannt guten Bleichmittel kann man je nach dem angewendeten Bleichverfahren gute oder schlechte Bleichresultate erzielen. Hier interessiert lediglich das aktivste Bleichverfahren, nämlich die alkalische heiße Superoxydbleiche. Bei der Arbeitsweise von Ristenpart ist in erster Linie zu bemängeln die übermäßige Flottenmenge und das Fehlen des Stabilisators, beides äußerst wichtige, bei der fabrikmäßigen Bleiche aus ökonomischen und sicherheitstechnischen Gründen genau zu beachtende Faktoren.

In Melliands Textilberichten 1924, S. 181, stellt Heermann die Forderung auf, solche Bleichmittel zu bevorzugen, die sich möglichst ausschließlich auf die Schmutzstoffe und bleichbaren Bestandteile der Faser stützen, ohne letztere selbst dabei anzugreifen. Dieser Forderung ist unbedingt zuzustimmen, es wird jedoch aus den nachfolgenden Erörterungen hervorgehen, daß dieselbe etwas anders formuliert werden muß. In dem zitierten Artikel werden in origineller und zutreffender Weise die Wirkungen der Arzneimittel mit denen der Bleichmittel in Parallele gestellt.

Für die Brauchbarkeit eines Arzneimittels ist ausschlaggebend der sogenannte chemotherapeutische Index, das heißt der Quotient aus  $\frac{\text{Dosis curativa}}{\text{dosis toxica}}$ , also ein zur

Heilung einer bestimmten Krankheit dienendes Mittel ist um so besser, je kleiner dieser echte Bruch wird, d. h. je kleiner die zur Heilung ausreichende Dosis, und je größer die giftigwirkende Dosis ist. Nun ist aber der chemotherapeutische Index je nach der Anwendungsweise des Pharmakons keine feststehende Größe. Das soll an einem bestimmten Beispiel erläutert werden. Salvarsan — richtig hergestellt — ist bekanntlich ein äußerst wirksames Heilmittel gegen den Erreger der Syphilis, aber die

Klagen über das Auftreten der *Salvarsanschäden* wollten solange nicht verstummen, als man das Mittel in Wasser gelöst verwendet hat. Die chemotherapeutische Forschung hat jetzt festgestellt, daß das Salvarsan weit besser vertragen wird, wenn dasselbe in Traubenzuckerlösung injiziert wird: der chemotherapeutische Index wird durch diese Arbeitsweise wesentlich erhöht, weil, wie man annimmt, der Traubenzucker *stabilisierend* auf das Arsenobenzol einwirkt.

Eine außerordentlich weitgehende Analogie finden wir nunmehr bei der Sauerstoffbleiche. Die Perverbindungen sind anerkanntermaßen hervorragende Bleichmittel. Bei nicht sachgemäßer Verwendung können aber trotz aller guten Eigenschaften *Bleichschäden* auftreten, der aktive Sauerstoff entfaltet also dann nicht eine ausschließlich selektiv auf die Schmutz- und Farbstoffe gerichtete Wirkung, sondern daneben noch eine ungewollte destruktive Wirkung auf die Fasern. Ein solcher Fall wird eintreten bei übermäßiger Konzentration aber sonst angemessener Flottenlänge oder auch bei schwächerem Bleichmittelgehalt, aber unförmiger Flottenlänge, beides Maßnahmen, die aus ökonomischen und aus sicherheitstechnischen Gründen vermieden werden müssen. In diesem Falle erreicht der von Heermann in Anlehnung an den chemotherapeutischen Index aufgestellte Quotient  $\frac{\text{Koprotropie}}{\text{Organotropie}}$  einen sehr hohen Wert: Das Bleichmittel ist wohl gut, aber das Bleichverfahren ist schlecht. Ein gutes Sauerstoffbleichverfahren für Rohbaumwolle wurde erstmalig durch das schon erwähnte D.R.P. 284 761 geschaffen. Um bei der Heermannschen von Ehrlich entlehnten Ausdrucksweise zu bleiben, ist es nach diesem Verfahren möglich geworden, nach den Schmutz- und Farbstoffen der Faser zu „zielen“ und dieselben zu treffen, ohne die Faser zu treffen. Man vergegenwärtige sich einmal die Situation in einem nach dem erwähnten Patent hergestellten Bleichbad: Wir bringen Rohbaumwolle mit allen ihr konstitutiv einverleibten Begleitstoffen — Wachs, Pektinstoffe, Farbstoffe usw. — in Wechselwirkung mit einer heißen, alkalischen, aktiven Sauerstoff enthaltenden Lauge, von der bekannt ist, daß sie auf Cellulose eine *stark angreifende* Wirkung ausübt (Löwenthal, Bd. 1, S. 129). Nach beendigter Operation erhalten wir die Faser frei von Farb- und Schmutzstoffen in unangegriffenem Zustand. Man ist also *vollauf berechtigt*, von einer selektiv angreifenden Wirkung des Bleichbades, nicht des Bleichmittels zu sprechen, und der Heermannsche Quotient  $\frac{\text{Koprotropie}}{\text{Organotropie}}$  eines derartigen Bleichbades nähert sich sehr dem geforderten Minimalwert.

Dieses Ergebnis ist erzielt durch zielbewußte Anwendungsweise des Bleichmittels: angemessene Flottenlänge, angemessene Konzentration, angemessene Temperatur und Zusatz eines *stabilisierend* wirkenden Mittels (Magnesiumsilicat).

Der aktive Sauerstoff in den Perverbindungen, die ja doch alle mehr oder weniger nahe Verwandte des Wasserstoffsuperoxyds sind, ist anerkanntermaßen ein hervorragendes Bleichmittel. Nach dem heutigen Stand der Wissenschaft ist nicht anzunehmen, daß in absehbarer Zeit wesentlich anders geartete Bleichmittel von derselben Aktivität auftauchen werden. Der Heermannsche Quotient  $\frac{\text{Koprotropie}}{\text{Organotropie}}$  ist, wie aus vorstehenden Erörterungen ersichtlich, keine für alle Verwendungsarten desselben Bleichmittels konstante Größe, sondern *abhängig* von den Arbeitsbedingungen. Es kann

also nicht die Aufgabe der technischen Wissenschaften sein, solche *Bleichstoffe* ausfindig zu machen, die einen günstigen Quotienten ergeben, sondern diese Aufgabe wäre dahin zu präzisieren, für die bekannten und guten Bleichmittel solche Anwendungsformen zu finden, die einen guten Wirkungsgrad gewährleisten. Wenn dieses Problem bei einer derartig einschneidenden Operation, wie der Baumwollbleiche, gelöst werden konnte, dann ist wohl die Annahme gerechtfertigt, daß auch für weniger schwierige Bleich- und Reinigungsaufgaben eine gute Lösung sich finden läßt.

Die Einzelheiten des neuen Verfahrens werden demnächst in dieser Zeitschrift mitgeteilt werden. [A. 216.]

## Zur Umwandlung von Quecksilber in Gold.

Von A. VON ANTROPOFF, Karlsruhe.

(Eingeg. 18./9. 1924.)

In einem Vortrag in der Herdergesellschaft zu Riga im September 1923 hatte ich darauf hingewiesen, daß unter bestimmten Bedingungen eine Umwandlung von Atomen in solche von niedrigerer Ordnungszahl durch Anlagerung von Elektronen an den Atomkern möglich sein müßte. Als die Beobachtungen von A. Miethes und H. Stammreich<sup>1)</sup> über eine Umwandlung von Quecksilber in Gold in der Quecksilberdampfampe bekannt wurden, unterlag es für mich kaum einem Zweifel, daß, falls diese Umwandlung tatsächlich erfolgt, hier kein Zerfall des Quecksilberatoms, sondern die vermutete Anlagerung eines Elektrons an den Kern des Quecksilberatoms vorliegen müßte. Er erschien mir indes nicht angebracht, meine Überlegungen zu veröffentlichen, ehe nicht weitere Bestätigungen der Mietheschen Beobachtung erfolgt waren. Wie ich jetzt aus zwei Referaten<sup>2), 3)</sup> ersehe, hat kürzlich F. Soddy<sup>4)</sup> die gleiche Ansicht ausgesprochen. Leider steht mir die betreffende Nummer der Nature noch nicht zur Verfügung, und da ich aus den Referaten nicht ersehen kann, wieweit sich unsere Anschauungen im einzelnen decken, und einige Momente, die mir sehr wesentlich und von Soddy nicht berücksichtigt zu sein scheinen, so sei es mir gestattet, meine Überlegungen hier in der Form wiederzugeben, wie ich sie in den ersten Augusttagen verfaßt und einigen Kollegen zu lesen gegeben habe:

Nach den sensationellen Beobachtungen von A. Miethes und H. Stammreich vollzieht sich unter gewissen Bedingungen in der Quecksilberbogenlampe eine Umwandlung von Quecksilber in Gold. Obgleich es wohl noch viele Versuche erfordern wird, bis ein endgültiges Urteil über dieses Ergebnis gefällt werden kann, möchte ich in Anbetracht des außerordentlichen Interesses der Frage die Aufmerksamkeit auf eine mir möglich erscheinende Deutung einer solchen Umwandlung lenken, welche von den bisher geäußerten Auffassungen wesentlich abweicht, mir aber den vielleicht vorliegenden Vorgang viel weniger unwahrscheinlich erscheinen läßt.

Rechnet man mit einer Entstehung von Gold aus Quecksilber, so liegt es natürlich am nächsten, diese einem Zerfall der Quecksilberatome zuzuschreiben, da alle bisher beobachteten Atomumwandlungen Zerfallerscheinungen sind, und das Atomgewicht des Goldes geringer ist als dasjenige des Quecksilbers. Auch A. Miethes

<sup>1)</sup> Naturwissensch. 12, 597.

<sup>2)</sup> Z. ang. Ch. 37, 723 [1924].

<sup>3)</sup> C. 1924, II, 1431.

<sup>4)</sup> Nature 114, 244 (Nr. 2859 v. 16. 8. 1924).