	I.	II.
Kohlenstoff	78,11	78,49
Wasserstoff	12,99	13,21
Sauerstoff	8,90	8,30.

Diese Zahlen entsprechen sehr gut der Formel

man hat nämlich:

C_{72}	= 5400,0	78,26
H_{144}	= 900,0	13,04
O_6	= 600,0	8,69
	<u>6900,0</u>	<u>99,99.</u>

Bei der Behandlung des chinesischen Waxes mit Salpetersäure scheinen sich dieselben Producte zu bilden als die sind, welche man erhält, wenn man diese Säure auf das Bienenwachs einwirken lässt; unter anderen Producten bildet sich eine flüchtige Säure, welche die Hauptcharaktere der Buttersäure besitzt.

IV.

Ueber die Vegetation, vom chemischen Gesichtspuncte betrachtet.

Von

F. C. Calvert und **E. Fernand.**

(*Compt. rend. XVII. No. 18. 30. Oct. 1843; Auszug von d. Vff.*)

Wir haben uns vorgenommen, durch die chemische Analyse die Veränderungen zu untersuchen, welche die Zusammensetzung der in den Pflanzen selbst enthaltenen Luft erleidet, sowohl nach den Organen, als auch nach den Umständen, welchen die hauptsächlichsten Erscheinungen der Vegetation ausgesetzt sind.

I. Unsere Versuche, welche die Zersetzung der Kohlensäure durch die Pflanzen unter dem Einflusse des Sonnenlichtes betreffen, haben wir unter den günstigsten Bedingungen angestellt, indem, während wir die in gewissen Theilen der Pflanzen ent-

haltene Luft untersuchten, die Pflanze selbst lebend in der Erde blieb *).

II. Ferner unternahmen wir die chemische Untersuchung der in den Schoten von *Colutea arborescens* enthaltenen Luft.

Diese Schoten, welche uns bei unseren Untersuchungen als Typus für die Früchte dienten, da sie von der äussern Luft nur in sehr beschränktem Maasse durchdringbar sind, wovon wir uns vorher überzeugten, haben uns gestattet, den Modificationen zu folgen, welche die Kohlensäure, die sie enthalten, je nach den Umständen erleidet, in der Dunkelheit, beim Tages- oder beim Sonnenlichte, nach den verschiedenen Stunden des Tages und zufolge der verschiedenen Perioden der Entwicklung, deren wir hauptsächlich drei angenommen haben: *junge Schoten*, *intermediäre Schoten* und *alte Schoten*. Diese Früchte wurden unmittelbar nach ihrer Einsammlung unter Quecksilber in zu diesem Zwecke eingerichteten Glocken geöffnet und die Feuchtigkeit des erhaltenen Gases von der Kohlensäure mit Hülfe von Schwefelsäure mittelst des kleinen, in unserer Abhandlung beschriebenen Apparates entfernt. Nach dieser ersten Operation wurde das getrocknete Gas in graduirte Glocken gebracht, in welchen das kaustische Kali nach 24 Stunden die Absorption der Kohlensäure anzeigte.

Wir haben ferner, um die Menge des Sauerstoffes zu erfahren, uns des Eudiometers mit Wasserstoffgas bedient, wobei wir alle Vorsichtsmaassregeln anwandten, welche diese Methode der Analyse erfordert. In allen Fällen, sei es bei der Bestimmung der Kohlensäure, sei es bei der Messung des Sauerstoffes, haben wir immer die in der Berechnung zufolge der Variationen der Temperatur und des Druckes nothwendigen Correctionen vorgenommen.

Wir begnügen uns hier, die vergleichende Tabelle zu geben, der mittleren Mengen der in den Schoten von *Colutea arborescens*, je nach dem Zustande des Himmels und der Zeit unserer Versuche, enthaltenen Kohlensäure und Sauerstoffes.

*) Wir haben auf diese Art alle die Phasen bei der Assimilation des Kohlenstoffes verfolgen können, dadurch, dass wir die Wirkung der Pflanze auf eingeschlossene Luft untersuchten, eine Bestimmung, die uns vernünftiger und zweckmässiger zu sein scheint als die Analyse der umgebenden Luft.

Intermediäre Schoten.

Stunde des Ver- suches.	Zustand des Himmels.	Sauerstoff in 100 dem Volumen nach.	Kohlensäure in 100 dem Volumen nach.	Kohlensäure u. Sauerstoff zusammen.
11	Nacht	20,496	2,746	23,242
7	Morgen, bedeckt	20,673	2,618	23,291
12	Mittag, bedeckt	20,908	2,429	23,337
4	Nachmittag, bedeckt	20,901	2,432	23,383
7	Morgen, Sonne	21,086	1,903	22,989
12	Mittag, Sonne	21,293	1,419	22,712
4	Nachmittag, Sonne	21,176	1,438	22,614

Mittel 23,081.

Junge Schoten.

11	Nacht	20,583	2,639	23,222
7	Morgen, bedeckt	20,626	2,605	23,231
12	Mittag, bedeckt	20,766	2,446	23,012
4	Nachmittag, bedeckt	20,743	2,475	23,218
7	Morgen, Sonne	20,844	1,934	22,778
12	Mittag, Sonne	21,032	1,762	22,794
4	Nachmittag, Sonne	21,246	2,0983	23,339

Mittel 23,085.

Alte Schoten.

11	Nacht	19,297	2,942	22,239
7	Morgen, bedeckt	20,166	2,609	22,775
12	Mittag, bedeckt	20,626	2,461	23,087
4	Nachmittag, bedeckt	20,595	2,475	23,070
7	Morgen, Sonne	21,139	2,316	23,455
12	Mittag, Sonne	21,246	2,106	23,342
4	Nachmittag, Sonne	20,676	2,107	22,783

Mittel 22,965.

Betrachtungen über diese Tabelle.

1) Diese numerischen Resultate zeigen, dass die Luft der Schoten weit reicher an Kohlensäure ist als die atmosphärische Luft.

2) Sie zeigen auf eine schlagende Weise, dass die Menge der Kohlensäure bei Nacht beträchtlicher ist als am Tage; und wenn man die beiden äussersten Beispiele nimmt, dasjenige um 11 Uhr Nachts (2,746) und dasjenige in dem Augenblicke, in welchem das Licht das Maximum seiner Intensität zeigt (1,419), so sieht man, dass das Verhältniss in dem einen Falle zweimal grösser ist als in dem andern.

3) Diese Tabelle, wenn man von den in der Nacht angestellten Versuchen ausgeht, gestattet ferner, die progressive Abnahme der Kohlensäure bis zu dem Punkte zu verfolgen, wo dieselbe aufzuhören scheint. Man sieht also, dass die zersetzende Kraft des Lichtes sich mit dessen Intensität und der Dauer seiner Wirkung vermehrt, sei es nun, dass man die verschiedenen Stunden eines und desselben schönen oder unfreundlichen Tages mit einander vergleicht, oder dass man die bei einem ganz bedeckten Himmel und die bei starkem Sonnenscheine erhaltenen Resultate betrachtet.

4) Man bemerkt ferner, dass hinsichtlich des Alters der Schoten die Reduction der Kohlensäure mit der Kraft der Vegetation in Verhältniss steht.

5) Als Beweis für die sehr geringe Durchdringbarkeit der Fruchthülsen des Blasenbaumes sieht man in der Columne des Sauerstoffes, dass die Verhältnisse dieses Gases sich in der Frucht in dem Maasse vermehren, als die Kohlensäure sich in derselben zersetzt; die Beziehungen, welche zwischen dem Verschwinden der Kohlensäure und der Vermehrung des Sauerstoffes bestehen, sind genau von der Art, dass dieser hinzugekommene Sauerstoff betrachtet werden kann als herrührend von der Säure, welche, indem sie sich zersetzt, ihren Kohlenstoff an die Pflanze abgibt.

6) Wir bemerken ferner 1) dass, wenn man den Sauerstoff zur Kohlensäure hinzuaddirt, man als Mittelzahl 23 erhält; 2) dass die Kohlensäure immer Stickstoff und zuweilen ein wenig Sauerstoff austreibt; aber das Letztere ist nur der Fall, wenn die Quantität der Kohlensäure gross ist, wie sie das erste Beispiel einer jeden Reihe angiebt.

Die Versuche von Sennebier, de Saussure und diejenigen von Dumas, Boussingault, Liebig haben die Fixation des Kohlenstoffes durch die Pflanzen bewiesen; aber man wird uns vielleicht Dank wissen, durch diese Resultate die Art und Weise der Wirkung kennen gelehrt zu haben, welche das Licht auf die Reduction ausübt, welche mit der Morgendämmerung anfängt und während des Tages beim gewöhnlichen Tageslichte fortgesetzt wird; dieses Resultat stimmt nicht mit dem überein, was man hinsichtlich der Fixation des Kohlenstoff-

fes annahm, da man glaubte, dass diese allein in dem Falle stattfinden, wenn die Pflanze von den Strahlen der Sonne direct getroffen würde.

III. Die dritte Abtheilung unserer Abhandlung umfasst die chemische Untersuchung der Luft in den Räumen einer gewissen Anzahl von hohlen Stengeln, aus denen wir unmittelbar bei ihrer Einsammlung die Gase unter mit Quecksilber angefüllten Glocken haben aufsteigen lassen. Bei den bei dieser Arbeit nothwendigen Manipulationen sind mit Sorgfalt alle die Umstände vermieden worden, welche eine Mischung der Luft in den Stengeln mit der äussern Luft verursachen könnten.

Die Gase, welche erhalten und wie diejenigen aus den Schoten durch Schwefelsäure getrocknet wurden, haben uns bei der Behandlung mit kaustischem Kali und auf eudiometrischem Wege untersucht, folgende Resultate gegeben:

Tabelle über die Quantitäten der Kohlensäure, dem Volumen nach.

Namen der Pflanzen.	Versuche bei Nacht. Kohlensäure.	Versuche bei Tage. Kohlensäure.	Vermehrung der Kohlensäure bei Nacht.
<i>Heracleum spondylium</i>		1,408	
<i>Angelica archangelica</i>	2,581	1,766	0,815
<i>Ricinus communis</i> . .	3,078	2,721	0,347
<i>Dahlia variabilis</i> . .	3,133	2,881	0,252
<i>Arundo Donax</i> . . .	4,619	4,407	0,212
<i>Leycesteria formosa</i> . .	2,879	2,267	0,612
<i>Sonchus vulgaris</i> . .		2,326	

Tabelle über die Menge des Sauerstoffes, dem Volumen nach.

Namen der Pflanzen.	Versuche bei Nacht. Sauerstoff.	Versuche bei Tage. Sauerstoff.	Zunahme an Sauerstoff bei Nacht.
<i>Heracleum spondylium</i>		19,653	
<i>Angelica archangelica</i>	20,364	19,784	0,580
<i>Ricinus communis</i> . .	18,656	16,876	1,780
<i>Dahlia variabilis</i> . .	18,823	18,119	0,704
<i>Arundo Donax</i> . . .	18,691	18,193	0,498
<i>Leycesteria formosa</i> . .	19,137	18,703	0,434
<i>Sonchus vulgaris</i> . .	19,774	17,971	1,803

1) Es folgt aus diesen Tabellen, dass die in den Stengeln enthaltene Luft eine eigenthümliche, von derjenigen der atmosphärischen Luft sehr verschiedene Zusammensetzung hat, da sie, abgesehen vom Sauerstoff, die grosse Menge Kohlensäure enthält, welche Menge sich mit der Kraft der Vegetation vermehrt.

2) Es folgt ferner aus dem Angeführten, dass die Menge der Kohlensäure grösser bei Nacht als bei Tage ist, aber dass die Differenz nicht so bedeutend ist, als es mit den Hülsenfrüchten der Fall war. Diese zweite Thatsache lässt sich, nach unserer Meinung, durch den Umstand erklären, dass nämlich der ganze Stengel des *caudex descendens*, *ascendens* und die Wurzeln an der Absorption Theil haben, während Verminderung der Kohlensäure nur in dem Theile des *caudex ascendens* stattfindet, dessen Oberfläche der zersetzenden Einwirkung des Lichtes ausgesetzt ist.

3) Wir können noch bemerken, dass in den Stengeln der Sauerstoff sich des Nachts zugleich mit der Kohlensäure vermehrt, wovon wir das Gegentheil bei den Schoten, welche wir untersuchten, gesehen haben.

IV. Der wichtige Einfluss des Ammoniaks in der Vegetation ist in der letzten Zeit durch die gelehrten Untersuchungen der Herren Dumas, Boussingault, Liebig ausser Zweifel gesetzt worden; da aber eine Stelle des „*l'Essai de Statique chimique des êtres organisés*“ von Dumas bei uns einigen Zweifel über diesen Gegenstand übrig liess, so haben wir geglaubt, dass es für die Wissenschaft von Interesse sein würde, wenn wir untersuchten, ob das Ammoniak der Luft die Gegenwart des in den Pflanzen gebundenen Stickstoffes bewirke, und wir glauben diese Thatsache auf eine deutliche Weise nachgewiesen zu haben, indem wir das Ammoniak im gasförmigen Zustande in der Luft entdeckten, welche die Pflanzen einschliessen.

Bestimmung des Ammoniaks im Zustande von Platinsalmiak.

Menge des angewandten Gases.	Namen der Pflanzen.	Zeit der Versuche.	Doppelsalz.
550 Cb.C.	<i>Leycesteria formosa</i> . . .	Nacht	0,0080
360	id. id.	Tag	0,0150
330	<i>Arundo Donax</i>	Nacht	0,0060
370	id. id.	Tag	0,0085
1170	<i>Ricinus communis</i>	Nacht	0,0100
1160	id. id.	Tag	0,0120
940	<i>Phytolacca decandra</i> , mit Früchten . .	Nacht	0,0070
1140	id. id.	Tag	0,0155
940	<i>Phytolacca decand.</i> , mit u. ohne Blüthen	Tag	0,0230
1650	<i>Intermediäre Schoten</i> . . .	Nacht	0,0970
473	id. id.	Tag	0,0050
			0,1890.

V.

Ueber die Zersetzung des Kohlensäuregases und der kohlensauren Alkalien durch das Sonnenlicht.

Von

John W. Draper.
(The Lond., Edinb. and Dubl. phil. Mag., September 1843. p. 161.)

Es ist schon seit vielen Jahren bekannt, dass die grünen Theile der Pflanzen unter dem Einflusse des Sonnenlichtes das Vermögen besitzen, Kohlensäure zu zersetzen und ihren Sauerstoff frei zu machen. Es ist merkwürdig, dass diess, was eine Fundamentalthatsache in der Pflanzenphysiologie ist, noch nicht genau untersucht worden ist. Die in den Büchern darüber vorkommenden Angaben sind oft durchaus nicht richtig. Es wird zuweilen gesagt, dass sich reines Sauerstoffgas entwickelt, dass die Zersetzung durch die sogenannten chemischen Strahlen bewirkt wird. Diese und eine Menge von anderen dergleichen Irrthümern sind im Umlaufe. So weit sich meine Lectüre erstreckt, hat noch Niemand eine Erklärung der Erscheinung vermittelt des Prisma's versucht, welches doch der einzige Weg ist, auf dem dieselbe richtig erörtert werden kann.