Des ferneren ist darauf zu achten, dass der Ofen und der Schornstein in gutem Zustande erhalten werden, damit die giftigen Verbrennungsgase nicht in den Schulraum dringen, und dass die Ofenfläche selbst tadelos sauber bleibe. Um ein Reinhalten der Oberfläche zu erleichtern ist es unbedingt erfordert, dass alle übermässigen Verziehrungen — die ausserdem in den meisten Fällen äusserst geschmacklos sind — an den Schulöfen vermieden werden. Eine glatte Ofenfläche kann in kurzer Zeit und ohne Anstrengung mit einem wollenen Lappen von allem Staub oder sonstigen fremden Körpern befreit werden.

G. Traus.

Die Luft und ihre Bestandteile.

Vortrag gehalten auf der Wanderversammlung in Grevenmacher, am 24. Mai 1903
von Dr. rer. nat. *Eugen Bisenius.*

III.

Die Versuche, das neue Gas in chemische Verbindungen überzuführen, sind missglückt. Es zeichnet sich aus durch seine Wirkungslosigkeit, durch seine Indifferenz, welche die des Stickstoffs bei weitem übertrifft. Um diese negative Eigenschaft ausudrücken, haben seine Entdecker dem neuen Körper den Namen Argon gegeben, was eine unthätige, unwirksame Substanz bedeuten soll. Das Argon ist bedeutend schwerer als der Stickstoff, welcher Umstand eben zu dessen Auffindung führte. Die Luft enthält davon etwa 0,935 Volumprozent. In einem Kubikmeter Luft befinden sich folglich 9,35 Liter Argon, so dass wir täglich etwa 20 Liter dieses rätselhaften Gases einatmen.

Gleich nach der epochalen Entdeckung des Argon begab man sich auf die Suche nach neuen Quellen dieses Gases und es wurde angetroffen in vielen Mineralwässern, in gewissen seltnen, besonders uranhaltigen Mineralien, aus denen es beim Erhitzen neben andern Gasen entweicht, endlich in amerikanischen Meteoriten, woraus es auf dieselbe Weise erhalten wurde.

Ramsay unterzog diese Gase einer genaueren Prüfung und eine grossartige Überraschung ward ihm zu teil. In dem Gasgemenge, das man durch Glühen des Cleveït, eines Uran-

minerals, erhält, entdeckte er im Jahre 1895 einem neuen luftartigen Körper, dessen Existenz noch nicht auf der Erde bestätigt, der aber schon von Jahrzehnten, seit 1868, durch Spektralanalyse in der Lichthülle der Sonne nachgewiesen worden war und der demgemäss damals den Namen Helium erhalten hatte, nach dem griechischen Worte für Sonne. Später wurde dieses Gas auch in der Luft angetroffen, aber nur spurenweise. Die Luft enthält davon etwa 0,0001%, was 1 Milliliter auf ein Kubikmeter ausmacht. Das Helium zeichnet sich aus durch sein geringes specifisches Gewicht. In chemischer Beziehung ist es ebenso indifferent wie das Argon. Wie dieses Gas, so begleitet auch das Helium den Luftstickstoff, so dass, nach Entfernung des Stickstoffs nach den zwei Methoden, welche wir kennen gelernt haben, der Rückstand nicht aus reinem Argon besteht, sondern nebenbei aus bedeutend geringeren Mengen an Helium.

Der Entdeckung dieser beiden neuen Gase, des Argon und des Helium, folgte bald die Auffindung mehrerer anderer Körper in der atmosphärischen Luft, welche sich in ihrem ganzen Verhalten jenen anschliessen. Auf theoretische Gesichtspunkte hin vermutete Ramsay, dass jene beiden, eben näher bekannt gewordenen Gase nur vereinzelte Glieder einer neu erschlossenen Körperreihe darstellten. Den kürzlich gelüfteten Schleier vollständig zu heben, das war das Ziel, das er sich steckte. Zu Hilfe kam ihm die in der letzten Zeit so grossartig entwickelte Kältetechnik. Bei seinem Vorgehen stützte sich Ramsay auf ein Verfahren, das tagtäglich in der Industrie zur Verwendung kommt, um ein flüssiges Gemisch in seine Bestandteile zu zerlegen, auf die fraktionnierte Destillation. Dieser Operation unterwarf er die Luft im flüssigen Zustande, um die Trennung ihrer einzelnen Bestandteile vorzunehmen. Ebenso gut wie das Wasser und viele anderen Körper ist die Luft heutzutage in ihren drei Formzuständen der Forschung zugänglich und zur Zeit bietet die Fabrikation der flüssigen Luft keine erheblichen Schwierigkeiten mehr, weder für die Wissenschaft noch für die Technik. Die Verflüssigung der Luft macht dem der Wissenschaft ferner Stehenden klar, dass das im gewöhnlichen Zustande unsichtbare, ungreifbare Agens, welches uns überall umgibt, in der That greifbar materiell ist, wie die Gegenstände, die zu unserm täglichen Gebrauche gehören. Die Verfertigung sinnreicher Maschinen gestattet die flüssige Luft literweise herzustellen. Wir wollen etwas näher in Augenschein nehmen die Luftverflüssigungsmaschine, welche von Linde in München gebaut worden ist.

Sie stellt einen sogenannten Gegenstrom-Apparat dar. Ein bei der Gasverflüssigung überhaupt angewendetes Verfahren beruht auf der Thatsache, dass die Gase bei plötzlicher Dilatation sich abkühlen; denn oberhalb einer bestimmten, für den einzelnen Fall verschiedenen Temperatur, welche man kritische Temperatur nennt, ist es einfach unmöglich, irgend einen gasförmigen Körper in den flüssigen Zustand überzuführen. Vermittelst ineinander gesteckter, spiralförmig gewundener Kupferrohre wird die abgesaugte und durch plötzliche Ausdehnung stark abgekühlte Luft von niederem Drucke um das entgegengesetzt strömende Gas von hohem Druck geführt, wobei dieses vorgekühlt wird. Durch fortwährende Wiederholung dieses Prozesses sinkt die Temperatur immer tiefer, bis sie schliesslich unter die kritische fällt und die Verflüssigung beginnt. (Fortsetzung folgt.)

Les principes chimiques des plantes

de la Flore de France.

Par M. Georges RENAUDET

Membre actif de la Soc. d. Nat. lux.

Pharmacien-Chimiste

Ex-Préparateur et Lauréat de l'Ecole de Médecine et de Pharmacie
Lauréat de l'Académie internationale de Géographie botanique.

2e Edition, revue et considérablement augmentée.

(Suite.)

Inuline. — Ce principe a été signalé sans la racine d'aunée, *Inula helenium* L., dans celle de chicorée, dans les bulbes de Dahlia, de topinambour, de colchique, dans les atractylis, l'*Anacyclus Pyrethrum* D. C. (Pyrèthre du Caucase).

Lichénine $(C^6H^{10}O^5)_n$. — On l'extrait des lichens et des mousses. Le Lichen d'Islande, *Cetraria Islandica* en renferme 70 p. 100. Ce principe possède des propriétés nutritives notables, et l'on considère que la farine de ce Lichen est moitié aussi nutritive que la farine du blé. Le Lichen d'Islande était considéré autrefois comme un spécifique contre les hémoptysies, mais il contribuait seulement à la nutrition par son principe analeptique.[1])

[1]) Le lichen comestible des Arabes, *Lecanora esculenta* renferme jusqu'à 25 p. 100 de lichénine.