



UNIVERSITÄTS-
BIBLIOTHEK
PADERBORN

Die Schule der Chemie, oder erster Unterricht in der Chemie

Stöckhardt, Julius Adolph

Braunschweig, 1881

Anderweite Alkohole

[urn:nbn:de:hbz:466:1-88906](#)

Essigsäure aus dem Aethylalkohol und die Ameisensäure aus dem Methylalkohol. Durch Zuführung von 2 Aeq. O, welche dem Amylalkohol 2 Aeq. H entziehen, entsteht Valeraldehyd und Wasser, durch weitere Zuführung von 2 O entsteht Valeriansäure, eine Verbindung des Säureradicals Valeryl mit Sauerstoff und Wasser.

Diese Säure, welche eine ölartige, farblose Flüssigkeit von durchdringendem, weichlich unangenehm, käseartigem Geruch darstellt, kommt natürlich in der Baldrian- und Angelicawurzel vor und erzeugt sich ferner von selbst bei der Fäulniss von Käse und anderen thierischen Stoffen. In Nro. 678 ist schon angegeben, dass sie auch unter den Fäulnissproducten der vegetabilischen Proteinstoffe auftritt.

Der in den modernen Formeln der besprochenen Säuren vorkommenden Atomgruppe ΘH oder $H\Theta$ hat man den Namen Hydroxyl beigelegt.

XV. Anderweite Alkohole.

688. Zu der Gruppe der Alkohole werden unter anderen noch gerechnet:

Propylalkohol, im Fuselöl der Weintreber, dem Aethylalkohol sehr ähnlich; liefert durch Oxydation die Propionsäure.

Butylalkohol, im Fuselöl der Kartoffeln und der Runkelrübenmelasse.

Caproylalkohol (Hexylalkohol) und Oenanethylalkohol (Heptylalkohol), im Fuselöl der Weintreber, auch aus dem amerikanischen Petroleum darstellbar.

Caprylalkohol (Octylalkohol) und Decatylalkohol, gleichfalls aus dem amerikanischen Petroleum darstellbar.

Cetyl-, Ceryl- und Myricylalkohol, sind fest und wachsähnlich; der erste wird aus dem Wallrath, der zweite aus dem vegetabilischen Wachs, der dritte aus dem Bienenwachs dargestellt (706).

Die diesen Alkoholen entsprechenden, als Derivate derselben anzusehenden Säuren finden sich insbesondere in den Fetten,

als: Capronsäure, Caprylsäure, Caprinsäure, Myristinsäure, Palmitinsäure, Stearinäure (715).

Zweisäurige Alkohole sind: Aethylen-, Propylen-, Butylen-Alkohol; von ihnen werden die zweibasischen Säuren: Oxalsäure, Bernsteinsäure, Aepfelsäure, Weinsäure, Citronsäure etc. abgeleitet. Wie ein dreisäuriger Alkohol verhält sich das Glycerin (719), wie ein sechssäuriger der Mannit (628), von welchem letzteren man die Zuckersäure und Schleimsäure ableitet.

Vergleichende Zusammenstellung der Alkoholradicale und Alkohole.

689. Ordnet man die Alkohole und ihre Radicale, von den einfachen zu den zusammengesetzteren fortschreitend, unter einander, so erhält man die nachstehende Reihenfolge:

Einwerthige.	Aequivalentformel.		Molecularformel.	
	Radical.	Alkohol.	Radical.	Alkohol.
Methylalkohol . . .	C ₂ H ₃	C ₂ H ₄ O ₂	E H ₃	E H ₄ Θ
Aethylalkohol . . .	C ₄ H ₅	C ₄ H ₆ O ₂	E ₂ H ₅	E ₂ H ₆ Θ
Propylalkohol . . .	C ₆ H ₇	C ₆ H ₈ O ₂	E ₃ H ₇	E ₃ H ₈ Θ
Butylalkohol . . .	C ₈ H ₉	C ₈ H ₁₀ O ₂	E ₄ H ₉	E ₄ H ₁₀ Θ
Amylalkohol . . .	C ₁₀ H ₁₁	C ₁₀ H ₁₂ O ₂	E ₅ H ₁₁	E ₅ H ₁₂ Θ
Caproylalkohol . . .	C ₁₂ H ₁₃	C ₁₂ H ₁₄ O ₂	E ₆ H ₁₃	E ₆ H ₁₄ Θ etc.
Cetylalkohol . . .	C ₃₂ H ₃₃	C ₃₂ H ₃₄ O ₂	E ₁₆ H ₃₃	E ₁₆ H ₃₄ Θ
Cerylalkohol . . .	C ₅₄ H ₅₅	C ₅₄ H ₅₆ O ₂	E ₂₇ H ₅₅	E ₂₇ H ₅₆ Θ
Myricylalkohol . . .	C ₆₀ H ₆₁	C ₆₀ H ₆₂ O ₂	E ₃₀ H ₆₁	E ₃₀ H ₆₂ Θ etc.
Zweiwerthige.				
Aethylenalkohol .	C ₄ H ₄	C ₄ H ₆ O ₄	E ₂ H ₄	E ₂ H ₆ Θ ₂
Propylenalkohol .	C ₆ H ₆	C ₆ H ₈ O ₄	E ₃ H ₆	E ₃ H ₈ Θ ₂
Butylenalkohol . .	C ₈ H ₈	C ₈ H ₁₀ O ₄	E ₄ H ₈	E ₄ H ₁₀ Θ ₂
Amylenalkohol . .	C ₁₀ H ₁₀	C ₁₀ H ₁₂ O ₄	E ₅ H ₁₀	E ₅ H ₁₂ Θ ₂ etc.

Nimmt man den Sauerstoff als festen Vergleichungspunkt an, so findet beim Aufsteigen von Stufe zu Stufe eine Vermehrung um 2 Aeq. Kohlen- und Wasserstoff (C_2H_2) oder um 1 Atom Kohlenstoff und 2 At. Wasserstoff (CH_2), oder aber um ein Mehrfaches davon statt. Wie sich hierdurch, ausser den chemischen Eigenschaften, auch die physikalischen ändern, zeigt der Siede- resp. Schmelzpunkt der Verbindungen der ersten Abtheilung; beide steigen mit der Vermehrung der Kohlenwasserstoffe. So kocht Methylalkohol bei $65^{\circ}C$, Aethylalkohol bei 78° , Amylalkohol bei 132° etc. So schmilzt Cetylalkohol bei 20° , Cerylalkohol bei 79° , Myricylalkohol bei 85° . Weiter lehren die obigen Formeln, dass die einwerthigen oder einatomigen Radicale durch Verlust von 1 H in zweiwerthige oder zweiatomige übergehen und dass die zweiatomigen Alkohole sich von den einatomigen durch einen Mehrgehalt von 2 Aeq. O unterscheiden. Man nennt Zusammenstellungen solcher Art übereinstimmende oder homologe Reihen. Eine besonders vollständige homologe Reihe bilden die aus den einatomigen Alkoholen entstehenden sogenannten fetten Säuren der folgenden Nummer.

Vergleichende Zusammenstellung der den Alkoholen
zugehörigen Säuren (Hydrosäuren).

690. Die den einatomigen Alkoholen zugehörigen Säuren geben folgende (gekürzte) homologe Reihe:

	Aequivalent-Formel.	Molecular-Formel.	Siedepunkt.
Ameisensäure	C ₂ H ₂ O ₄	E H ₂ Θ ₂	100° C.
Essigsäure	C ₄ H ₄ O ₄	E ₂ H ₄ Θ ₂	118
Propionsäure	C ₆ H ₆ O ₄	E ₃ H ₆ Θ ₂	140
Buttersäure	C ₈ H ₈ O ₄	E ₄ H ₈ Θ ₂	162
Valeriansäure	C ₁₀ H ₁₀ O ₄	E ₅ H ₁₀ Θ ₂	174
Capronsäure	C ₁₂ H ₁₂ O ₄	E ₆ H ₁₂ Θ ₂	199
Oenanthylsäure	C ₁₄ H ₁₄ O ₄	E ₇ H ₁₄ Θ ₂	219
Caprylsäure	C ₁₆ H ₁₆ O ₄	E ₈ H ₁₆ Θ ₂	236
Schmelzpunkt.			
Caprinsäure	C ₂₀ H ₂₀ O ₄	E ₁₀ H ₂₀ Θ ₂	27° C.
Palmitinsäure	C ₃₂ H ₃₂ O ₄	E ₁₆ H ₃₂ Θ ₂	62
Stearinsäure	C ₃₆ H ₃₆ O ₄	E ₁₈ H ₃₆ Θ ₂	69
Cerotinsäure	C ₅₄ H ₅₄ O ₄	E ₂₇ H ₅₄ Θ ₂	78
Melissinsäure	C ₆₀ H ₆₀ O ₄	E ₃₀ H ₆₀ Θ ₂	80

Man bezeichnet die vorstehenden Säuren mit dem gemeinsamen Namen **fette Säuren**, und zwar die ersteren als flüchtige, die letzteren als eigentliche. Die eigentlichen fetten Säuren bilden die Hauptmasse der Fett- und Wachsarten (706. 710) und kommen im nächstfolgenden Abschnitte zur Besprechung. Aus der mitgetheilten homologen Reihe geht hervor, dass in aufsteigender Linie auch hier, wie bei den Alkoholen (689), immer eine Vermehrung um 2 Aeq. Kohlenstoff und Wasserstoff (C₂H₂) oder um 1 At. Kohlenstoff und 2 At. Wasserstoff (E H₂) stattfindet und dass mit dieser stufenweisen Vermehrung auch eine regelmässige Änderung der chemischen und physikalischen Eigenschaften dieser Säuren, d. h. die Umbildung einer Säure in eine neue, Hand in Hand geht. Weiter tritt die ausserordentlich grosse Verbindungsfähigkeit des Kohlenstoffs und Wasserstoffs durch diese Reihe in ein sehr helles Licht: in dem An-

fangsgliede derselben, der Ameisensäure, hat 1 Mol. nur 5 At. ($\text{C}_2\text{H}_2\text{O}_2$), auf 1 Mol. des Endgliedes, der aus dem Bienenwachs dargestellten Melissinsäure, kommen dagegen 92 At. ($\text{C}_{30}\text{H}_{60}\text{O}_2$). Mit der Vermehrung der Atome in den Molekülen wächst hier, wie bei den Alkoholen, die Zusammenhangs- oder Cohäsionskraft der Moleküle, es sind daher steigende Wärmemengen erforderlich, um die letztere zu überwinden, d. h. um feste Säuren zum Schmelzen und flüssige zum Sieden zu bringen.

Rückblick auf die Veränderungen des Zuckers und Weingeistes.

- 1) Der Zucker verwandelt sich:
 - a) durch Entziehung von Sauerstoff und Wasserstoff in braune, kohlenreiche (humose) Substanzen und Wasser;
 - b) durch Zuführung von Sauerstoff in Zuckersäure, Oxalsäure und Wasser, zuletzt in Kohlensäure und Wasser;
 - c) durch Berührung mit stickstoffhaltigen Körpern, welche zu Hefenpilzen auswachsen, bei niedriger Temperatur in (wasserstoffreichen) Alkohol und (sauerstoffreiche) Kohlensäure (geistige Gährung);
 - d) unter gleichen Umständen bei etwas höherer Temperatur in Milchsäure, Propionsäure, Buttersäure u. a. Stoffe (Milchsäure-Gährung, schleimige Gährung).
- 2) Die Umwandlung des Zuckers in Weingeist und Kohlensäure und die Bildung von Hefenzellen erfolgt bei niedriger Temperatur langsam (Untergährung), bei höherer schnell (Obergährung).
- 3) Man benutzt zwar auch Stärke zur Erzeugung von Weingeist, diese muss aber jederzeit zuvor in Zucker verwandelt werden.
- 4) Der Weingeist konnte bis vor Kurzem nur auf diesem einzigen Wege, nämlich durch die Gährung des Zuckers dargestellt werden, jetzt ist es gelungen, ihn künstlich aus seinen Elementen darzustellen.
- 5) Der Weingeist, Aethylalkohol ($\text{C}_2\text{H}_6\text{O}_2$), verwandelt sich:

- a) durch Entziehung von 2 Aeq. Sauerstoff und 2 Aeq. Wasserstoff in **A ethylen** (ölbildendes Gas);
 - b) durch Entziehung von 1 Aeq. Sauerstoff und 1 Aeq. Wasserstoff in **A ether** (Aethyläther);
 - c) durch Entziehung von 2 Aeq. Wasserstoff in **Aldehyd** (Acetaldehyd), welcher durch Aufnahme von 2 Aeq. Sauerstoff in **Essigsäure** übergeht.
- 6) Als die Grundlage (Radical) des Weingeistes und Aethers wird der Kohlenwasserstoff C_4H_5 (C_2H_5) angesehen und **A ethyl** genannt. Das Aethyl verbindet sich nicht nur, dem Ammonium ähnlich, mit Metalloiden (Chloräthyl etc.), sondern auch, dem Cyan ähnlich, mit Metallen (Stannäthyl etc.). Aether ist hiernach Aethyloxyd, Weingeist Aethyloxyhydrat.
- 7) Das Aethyloxyd verhält sich gegen Säuren wie eine Basis und lässt sich mit ihnen zu neutralen oder sauren Verbindungen vereinigen, welche sich den Sauerstoffsalzen ähnlich verhalten (zusammengesetzte Aetherarten und Aethersäuren).
- 8) In dem Ammoniak kann der Wasserstoff, Aequivalent für Aequivalent, durch Aethyl, Methyl etc. ersetzt (substituirt) werden (Aethylamine, Methylamine etc.).
- 9) Dem Aethylalkohol analog verhalten sich viele andere Verbindungen: sie erfahren die gleichen Veränderungen wie ersterer nach Nro. 5; sie enthalten auch Kohlenwasserstoffe, aber von anderer Zusammensetzung, als Radicale (Methyl-, Amylalkohol etc.).
- 10) Diese Radicale bilden eine homologe Reihe (689) und besitzen, wie die Elemente, eine verschiedene Werthigkeit oder Atomigkeit (544). Die meisten und bekanntesten sind einwertig oder einatomig.
- 11) Hiernach theilt man auch die Alkohole ein in einatomige, zweiatomige, dreiatomige oder -werthige etc.; die erstenen können als Alkohole mit 1 Aeq. Wasser, die zweiten als solche mit 2 Aeq. und die dritten mit 3 Aeq. Wasser angesehen werden.
- 12) Die aus den einatomigen Alkoholen durch Abgabe von 2 Aeq. H und Aufnahme von 2 Aeq. O entstehenden Säuren bilden ebenfalls eine homologe Reihe (690). Sie können als Verbindungen eines aus Kohlen-, Wasser- und Sauerstoff bestehenden

Radicals (Acetyl, Formyl etc.) mit Sauerstoff angesehen werden (722).

XVI. Fette und fette Oele.

691. Oel, Schmalz, Talg. Versuch. Man breche einen Mandelkern entzwei und drücke das weisse Fleisch mit dem Fingernagel zusammen: es dringen kleine Tröpfchen einer Flüssigkeit heraus, die sich schlüpfrig anfühlen und darauf gepresstes Fliesspapier fettig und durchsichtig machen. Diese Flüssigkeit heisst Mandelöl. Zerkleinert man die Mandeln vorher und presst sie dann, in ein Tuch gepackt, in einer Presse stark aus, so erhält man daraus über $\frac{1}{4}$ ihres Gewichtes an Mandelöl. Sehr viele Pflanzen enthalten einen ähnlichen, ölichen Saft, insbesondere in ihren Samen, und aus vielen der letzteren werden durch Zerstampfen und Auspressen Oele gewonnen. Man hat dieser Art von Oelen den Namen fette Oele gegeben, weil sie dickflüssig sind und sich fettig anfühlen. In geringer Menge finden sie sich in allen Pflanzen, selbst in solchen, in denen man sie gar nicht vermuten sollte, z. B. in den Getreide- und Grasarten etc. In vereinzelten Fällen besitzen sie eine festere Consistenz; Cocos- und Palmöl sind schmalzähnlich, Cacao- und Muskatbutter talgähnlich.

Schmalz. Versuch. Man kuche etwas zerschnittenes fettes Schweinefleisch einige Zeit mit wenig Wasser und presse die weiche Masse noch heiss durch ein Leinwandläppchen; auf dem Wasser schwimmt gleichfalls ein fettes Oel, welches aber nur bei einer Temperatur von ungefähr 30° C. flüssig ist, darunter abgekühlt dagegen zu einem festen, jedoch weichen, weissen Körper gerinnt. Dass dieser sich auch schlüpfrig anfühlt und auf Papier Fettflecke hervorbringt, ist bekannt genug. Solche Fettarten, die bei gewöhnlicher Temperatur eine weiche,