

Arbeitsplan Chemie

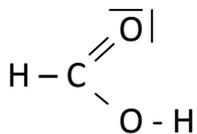
Carbonsäuren

S.301 A2

Aus Ethanol wird mithilfe von Essigsäurebakterien Essigsäure (Ethansäure). Dieser Vorgang verläuft in zwei Schritten.

Zuerst wird das Ethanol Dehydriert, also das Wasser, bzw. der Wasserstoff entzogen. Danach ist das Ethanol ein Ethanal. Schließlich wird das Ethanal zur Essigsäure umgewandelt bzw. oxidiert. Dabei wird die Aldehydgruppe des Ethanals an die Säuregruppe angehängt. Die Ethansäure, die zur Gruppe der Carbonsäuren gehört ist fertig.

S. 301 A3



S.301 A4

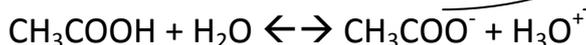
Monocarbonsäuren sind Carbonsäuren, die nur eine Carboxylgruppe beinhalten also einmal (-COOH). Säuren mit mehreren Carboxylgruppen heißen entsprechend Dicarbonsäuren oder Tricarbonsäuren.

Typische Beispiele für Monocarbonsäuren sind die Methansäure $\text{H}-\overset{\text{O}}{\parallel}{\text{C}}-\text{OH}$

und die Ethansäure. $\begin{array}{c} \text{H} \\ | \\ \text{H}-\text{C}-\overset{\text{O}}{\parallel}{\text{C}}-\text{OH} \\ | \\ \text{H} \end{array}$

S.301 A5

Wasserfreie Essigsäure zeigt keine typischen Säureeigenschaften sie leitet keinen Strom, da sie keine Ionen enthält und färbt auch kein Lackmuspapier rot. Mit Wasser verdünnte Essigsäure zerfällt in Wasserstoff- und Säurerest-Ionen. Nun sind Ionen vorhanden und der Strom kann geleitet werden.

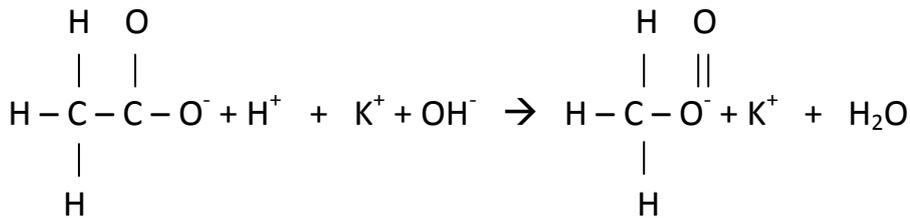


S. 301 A6

Eigentlich kann Essigsäure nur im verdünnten Zustand Lackmuspapier verfärben, allerdings ist es sehr schwierig den Essig unverdünnt zu halten. Also verbindet sich immer etwas Wasser aus der Umgebungsluftfeuchtigkeit mit der Essigsäure und so kann dann das Lackmuspapier reagieren.

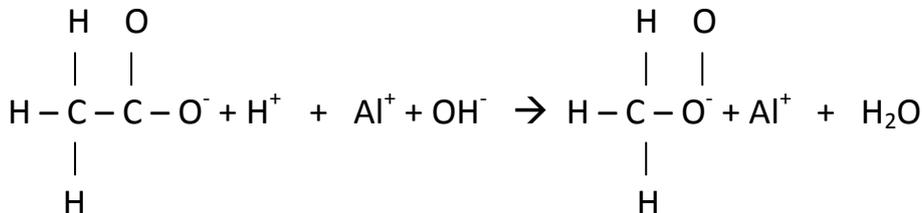
S.301 A7

Wenn Kaliumhydroxid mit Ethansäure reagiert ist dies eine exotherme Reaktion wie auch bei Natriumhydroxid und Ethansäure.



Ethansäure + Kaliumhydroxidlösung → Kaliumacetat + Wasser

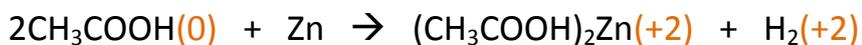
S.301 A8



Ethansäure + Aluminiumhydroxidlösung → Aluminiumacetat + Wasser

S.301 A9

Bei der Reaktion von Zink und Ethansäure entsteht Zinkacetat und Wasserstoff. Die Lösung enthält dann Zink- und Acetat-Ionen.



S.302 A1

Das Etikett einer Essigflasche gibt Auskunft darüber, wie hoch die Qualität des Essigs ist und somit auch wofür man ihn verwenden kann. Zudem steht die Gehaltfülle des Essigs darauf. Steht auf dem Etikett z.B. Weinessig ist der Inhalt aus Wein hergestellt und hat ca. 6% Essigsäure. Taflessig ist nicht so ein im Geschmack und nur 5% Essigsäure. Dann gibt es noch verschiedenen Würzessigsorten aber auch Essigessenz oder Eisessig, die man eher nicht zum kochen verwendet. Sie sind sehr stark ätzend. Die Essigessenz hat 25% Essigsäure und der Eisessig ist reiner Essig. Diese beiden sind künstlich hergestellt. Es gibt viele verschiedene Essigsorten und damit auch Anwendungszwecke, die man durch das Etikett unterscheiden kann.

S.302 A2

Der größte Unterschied zwischen Obst- und Weinessig ist der Ausgangsstoff für die Weinherstellung aus der er gewonnen wird. Beim Obstessig wird meist Apfelwein verwendet und bei Weinessig, wie der Name schon sagt, Wein.

Der Obstessig ist im Gegensatz zum Weinessig fruchtig. Der Weinessig hat eine feine säuerliche Note, die stark von der Qualität des Ausgangsprodukts abhängt.

Ein weiterer Unterschied ist der Säuregehalt der Beiden Essigsorten. Der aus Obstwein hergestellte Essig hat meistens einen niedrigeren Säuregehalt als der Weinessig, da der Wein weniger Alkohol enthält.

S.302 A3

Die Essigsäurebakterien sind das wichtigste bei der Essigherstellung. Ohne sie kann der Alkohol nicht zu Essig oxidiert werden. Sie benötigen Sauerstoff, damit sie ihre Enzymbildung ausführen können. Diese Enzyme lassen den Ethanol zu Essigsäure oxidieren. Dies dauert im herkömmlichen Verfahren ca. 6 Tage. Es gibt jedoch auch eine „Turbo-Variante“, die diesen Vorgang durch spezielle Ansiedlungsschwimmer, an denen sich die Bakterien sehr schnell vermehren beschleunigt werden. Dann dauert die Essigherstellung nur ca. 24 Stunden.

S.302 A4

Bei der Oxidation von Alkohol bzw. Ethanol zu Essigsäure tritt eine starke Wärmentwicklung auf. Wenn man nun die Maische nicht nach dem sie an den Essigsäurebakterien vorbeigeflossen ist kühlt erwärmt sie sich immer weiter. Am besten sind ca. 30°C für die Oxidation. Bei einer zu großen Temperatur sterben die Bakterien und der Vorgang kann nicht fortgesetzt werden.

S.302 A5

Wir benutzen Weißweinessig aus Weißwein und Rotweinessig aus Rotwein. Der Kräuternessig ist aus Tafelessig, der mit Kräutern aromatisiert ist. Der Balsamico Essig besteht auch aus Wein, je nach dem „aceto“ aus Rotwein und „bianco“ aus Weißwein.

S 302 A6

Essigsäure ist zwar ein alltägliches Produkt für uns geworden, doch wir dürfen nicht vergessen, dass sie eine Säure ist und damit auch schädlich für uns sein kann. Kommt sie z.B. ins Auge kann es zu erheblichen Schädigungen führe. Je stärker die Säure ist desto gefährlicher ist sie, deshalb hat man die Haushaltsessigsäure auf 25% beschränkt. Sie ist immer noch gefährlich aber bei weitem nicht so stark, wie 80%ige.

S.304 Eigenschaften der Alkansäure

Die Eigenschaften der Alkansäuren sind durch ihre funktionelle Carbonsäuregruppe bestimmt. Ohne Wasser ist eine Alkansäure nicht leitfähig verdünnt man sie allerdings mit Wasser entstehen Wasserstoff- und Säurerestionen. Die Wasserstoffionen ermöglichen die stark saure Eigenschaft bei verdünnter Lösung und die elektrische Leitfähigkeit.

Dies kommt zustande, weil bei Alkansäuren mit kurzer Molekülkette ein Teil der Moleküle in die oben genannten Ionen zerfällt.

Alkansäuremoleküle sind stark Polar. Je länger die Molekülkette ist, desto unpolarer wird die Alkansäure allerdings. Denn der unpolare, hydrophobe Teil des Moleküls gewinnt proportional stärker an Größe als der Polare Teil.

In einem Zustand der wasserfreundlichen Kettenlänge; vor allem die ersten vier Alkansäuren in der homologen Reihe, ist die Alkansäure quasi unbegrenzt mit Wasser mischbar. Eine Ausnahme bilden die Ketten der Stearinsäure. Bei geeigneten Bedingungen ist sie hydrophil und hydrophob zugleich, die kommt durch eine polare Wendung der Moleküle zustande. Die wasserfreundliche Seite dreht sich in Richtung Wasser und die wasserunfreundliche Seite entgegen das Wasser.

Die Siedetemperaturen sind aufgrund der stärkeren polaren Bindung der Carbonsäuregruppe höher als bei Alkanalen. Neben den „Van-der-Waals-Kräften“ halten auch noch Wasserstoffbrücken die einzelnen Atome zusammen. Somit gehen die Moleküle nicht so schnell in den gasförmigen Zustand über.

Bei langkettigen Alkansäuren sind die Kräfte, die die Moleküle zusammen halten so groß, dass sie sich schon vor dem Sieden zersetzen.

Alkansäuren sind kaum flüchtig haben also auch kaum Geruch.

S. 304 Organische Säuren im täglichen Leben

- Ameisensäure: Die Ameisensäure, auch Methansäure genannt, kommt in der Natur hauptsächlich als Abwehrgift zur Hilfe. Wie der Name schon sagt, benutzt die Ameise diese Säure um sich gegen Feinde zu wehren. Aber auch Bienen und Quallen und andere Tiere machen sich diese Säure zu Nutze um sich gegen Feinde zu wehren. Die Brennnessel bedient sich auch dieses Giftes um bei Fressfeinden Einhalt zu gebieten. Die Ameisensäure verursacht auf Schleimhäuten oder kleinen Wunden einen brennenden Schmerz. Sie ist farblos, hat einen starken, beißenden Geruch und wird aufgrund ihrer Säurewirkung gerne zum entkalken von Wasserkochern und ähnlichem verwendet. Sie tötet allerdings auch Bakterien ab und deshalb benutzt man sie auch zum konservieren von Lebensmitteln. Der Schmelz- / Siedepunkt ist 8°C / 101°C .
- Essigsäure: Die Essigsäure wird durch die Oxidation von Ethanol zu Ethanessig gewonnen. Dies ist den Essigsäurebakterien zu verdanken, die durch ihre Enzyme Sauerstoff in den Alkohol bringt. Man verwendet sie nicht nur im Haushalt als Gewürz im Haushalt sondern auch in der Industrie zu Produktion von Kunstseide und Lösemitteln. Die Säure ist farblos, stark ätzend und hat einen starken Geruch. Sie ist nicht leitend, wenn sie nicht mit Wasser verdünnt wird. Unter 17°C kristallisiert sie und wird brennbar. Bei 17°C liegt ihr Schmelzpunkt und bei 118°C ihr Siedepunkt.

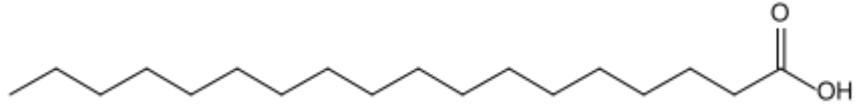
- Buttersäure: Die Buttersäure entsteht beim Ranzigwerden von Butter und beim Schwitzen von Menschen. Jedoch enthält der Schweiß an sich keine Buttersäure. Auf der Haut befinden sich die Buttersäurebakterien, die bestimmte Inhaltsstoffe im Schweiß zu Buttersäure verwerten. Die Säure verwendet nur Verwendung bei Säugetieren und nicht in der Industrie. Sie befindet sich im Magen-Darm-Trakt und tötet Bakterien oder andere Krankheitserreger. Die Flüssigkeit ist farblos, riecht jedoch für den Menschen sehr unangenehm. Wenn sie in die Atemwege gelangt, wirkt sie dort leicht reizend. Die Buttersäure schmilzt bei -5°C und siedet bei 163°C .
- Fettsäuren: Die Fettsäuren kommen in pflanzlichen und tierischen Fetten, wie z.B. Palmitin und Stearinsäure vor, die auch in Kerzenwachs enthalten sind. Sie unterscheiden sich in der Anzahl ihrer C-Atome. Alle Alkansäuren sind Fettsäuren. Sie sind farblos und riechen eigentlich immer sehr stark. Sie haben die unterschiedlichsten Verwendungszwecke.
- Sorbinsäure: Die Sorbinsäure kommt in der Natur in Vogelbeeren und einigen Blattlausarten vor. Sie ist auch unter dem Namen E200 bekannt und wird in der Lebensmittelindustrie als Konservierungsstoff verwendet. Sie tötet durch ihre saure Wirkung Bakterien ab, die die Lebensmittel verderben würden. Wie die meisten Säuren ist auch sie wieder farblos. Sie ist in kaltem Wasser schlecht, aber in warmem Wasser gut löslich. Der Schmelzpunkt liegt bei 134°C und der Siedepunkt bei 228°C .
- Milchsäure: Milchsäure kommt überall im menschlichen Körper vor: Im Blut, im Schweiß, in der Niere, in der Leber ... Das Tier, welches sie am meisten benötigt, ist die Kuh bzw. das Kalb. Es hat in seinem Magen Lab, darin ist Milchsäure enthalten, diese verdickt die Milch und macht es für das Kalb leichter verdaulich. Auch wir verwenden die Milchsäure zur Quark- und Käseherstellung. Boehringer Ingelheim hat eine Variante entwickelt, Milchsäure in großen Mengen herzustellen. Die Säure ist farblos, fast geruchlos und dickflüssig. Ihr Siedepunkt 122°C liegt bei und der Schmelzpunkt bei $18-26^{\circ}\text{C}$.
- Zitronensäure: Zitronensäure kommt, wie der Name schon vermuten lässt, in Zitronen und anderen Zitrusfrüchten vor. Doch eigentlich jede Frucht enthält Zitronensäure, die die Früchte so frisch und leicht säuerlich macht. Sie zählt zu den Fruchtsäuren, ist wasserlöslich, geruchlos und ein Feststoff in Pulverform. Ihre kalklösende Eigenschaft verdankt sie es, dass sie fast in jedem Reinigungsmittel vorkommt. Aber auch als Wasserenthärter ist sie benutzbar. Die meistbekannte Verwendung ist jedoch einfach das Säuern von Nahrungsmitteln. Ihr Schmelzpunkt liegt bei 153°C und ihr Siedepunkt bei 185°C .

S. 305 A10

Der Begriff Fettsäuren kommt einerseits daher, dass sie in Fetten vorkommen und andererseits, dass sie durch ihre Carboxylgruppe ähnliche Eigenschaften, wie Fette haben, z.B. hydrophob.

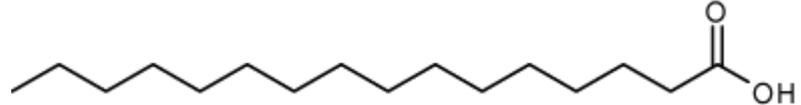
Stearinsäure:

$C_{18}H_{36}O_2$ oder $C_{17}H_{35}COOH$



Palmitinsäure:

$C_{16}H_{32}O_2$ oder $C_{15}H_{31}COOH$



Quellen:

- www.wikipedia.org
- www.chemieonline.de
- www.chempage.de
- CD: Schülerhilfe Chemie-Lexikon