

Carbonsäuren im Alltag und in der Natur

Auftrag

1. Lies zunächst die Infokärtchen sorgfältig durch.
2. Ordne den darin beschriebenen Säuren die richtigen Namen, Trivialnamen und Strukturformel aus dem untenstehenden „Katalog“ zu.

Wenn keine Strukturformel oder systematischer Name angegeben ist, versuche diese aus den Angaben im Text selbst zu zeichnen (Ausnahme: bei den gesättigten und ungesättigten Fettsäuren).

3. Lege in deinem Heft (Seite quer nehmen) eine Tabelle an und fülle sie mithilfe der Infokärtchen aus:

Systematischer Name, Trivialname und Strukturformel	Vorkommen, Eigenschaften, Verwendung, ggf. E-Nummer	Zusätzliche funktionelle Gruppen (außer einer Carboxylgruppe)
...

Katalog:

<p>Weinsäure</p>	<p>Aminosäure</p>	<p>Sorbinsäure</p>
<p>Gesättigte Fettsäuren z.B. Palmitinsäure</p>	<p>Äpfelsäure</p>	<p>2-Hydroxypropansäure Milchsäure</p>
<p>Oxalsäure</p>	<p>Buttersäure</p>	<p>Citronensäure</p>
<p>Ameisensäure</p>	<p>Benzoessäure</p>	<p>Ungesättigte Fettsäuren z.B. Linolensäure</p>
<p>Propionsäure</p>		

1

Diese Säure ist die am einfachsten gebaute Alkansäure. Ihr Name weist darauf hin, wo man sie zuerst gefunden hat – in der Spezies „Formica rufa“.

Der arzneikundige Doktor und geheime Hofrat Christoph Girtanner beschrieb dies im Jahre 1795 folgendermaßen:

„Diese Säure erhält man durch Destillation aus Formica rufa. Man destilliert sie bey gelindem Feuer, und erhält in der Vorlage die gesuchte Säure. Sie macht ungefähr die Hälfte des Gewichtes der Formica rufa aus. Oder man wäscht Formica rufa in kaltem Wasser ab, legt sie nachher auf ein Tuch, und hießt kochendes Wasser darüber. Drückt man sie gelinde aus, wird die Säure stärker. Um die Säure zu reinigen, unterwirft man sie wiederholt der Destillation, und um sie zu konzentrieren, läßt man sie gefrieren. Oder noch besser: man sammelt Formica rufa, preßt sie aus, ohne Wasser, und destilliert die Säure davon.“

Man findet sie auch im Gift der Bienen, einiger Quallen und der Brennnesseln. Da sie relativ preiswert ist, wird sie zum Entkalken verwendet. Sie findet ebenfalls als Konservierungsmittel Verwendung. Als Lebensmittelzusatzstoff besitzt sie die Nummer E 236. In größeren Mengen ist sie jedoch giftig. Der Name der Salze leitet sich ebenfalls von Formica ab: Formiate.

2

Diese Säure ist in der Natur ziemlich selten. Sie entsteht z.B. bei der Reifung mancher Käsesorten durch Bakterien. Ein weiteres Produkt dabei ist Kohlenstoffdioxid, das die Löcher verursacht.

Auch diese Säure wird als Konservierungsmittel verwendet. Sie bewahrt z.B. Brot vor der Schimmelbildung. Die E-Nummer ist E 280.

3

Diese Säure wird beim „Ranzigwerden“ eines beliebten Brotaufstrichs frei und verursacht den damit verbundenen, unangenehmen Geruch.

Auch der Schweiß von Säugetieren enthält sie. Ihr Geruch wird noch in sehr geringen Konzentrationen von blutsaugenden Insekten und anderen Tieren wahrgenommen. Ein Hund riecht z.B. noch ein Billionstel Gramm (10^{-12} g) in einem Kubikmeter Luft.

4

Diesmal handelt es sich um eine ganze Gruppe von Säuren. Ihren Namen haben sie daher, dass sie zum Teil aus dem gewonnen werden, nach dem sie benannt sind. Heute werden alle längerkettigen Alkansäuren so genannt.

Die wichtigsten sind:

Laurinsäure (Dodecansäure, $C_{11}H_{23}COOH$),

Palmitinsäure (Hexadecansäure, $C_{15}H_{31}COOH$),

Stearinsäure (Octadecansäure, $C_{17}H_{35}COOH$).

Technisches Stearin ist im Wesentlichen ein Gemisch aus Palmitin- und Stearinsäure und wird z.B. in der Kerzenherstellung, in kosmetischen Präparaten und in der Gummiindustrie verwendet. Die Natrium- und Kaliumsalze nennt man Seifen.

Auch hier wird wieder eine Gruppe gesucht. Die Vertreter dieser Gruppe können z.B. mit einer Bromlösung reagieren, wobei diese entfärbt wird.

Ein flüssiger Vertreter ist die
Ölsäure ($C_{17}H_{33}COOH$),

zwei feste Vertreter sind
Linolsäure ($C_{17}H_{31}COOH$),
Linolensäure ($C_{17}H_{29}COOH$).

Diese beiden festen Säuren sind für den menschlichen Körper essenziell, da sie der Körper nicht selbst herstellen kann. Sie müssen deshalb mit der Nahrung aufgenommen werden. Dies hört man auch oft in der Werbung für bestimmte Produkte.

Diese Säure ist eine Hydroxycarbonsäure, d.h. sie besitzt zwei funktionelle Gruppen, eine Carboxylgruppe und eine Hydroxylgruppe.

Die Säure entsteht bei der Vergärung von Zuckern durch die Bakterien des Stammes *Lactobacillus*. Man nutzt diesen manchmal ärgerlichen Vorgang, (denn dabei gerinnen die Eiweißstoffe in dem Namen gebenden Produkt und flocken aus) für die Produktion von z.B. Kefir oder Buttermilch. Auch bei der Herstellung von Sauerkraut und Silofutter tritt sie auf.

Als natürliche Säure wird sie in der Lebensmitteltechnik als Säuerungsmittel verwendet (E 270).

Sie kommt ebenfalls in den Muskeln und im Magensaft vor. In den Muskeln kann sie bei zu hoher Konzentration nach hoher Belastung Muskelschmerzen (eine Form des Muskelkaters) hervorrufen. In der Sportwissenschaft bezeichnet man die gemessene Konzentration dieses Säureanions als Lactat-Wert.

Diese Säure ist die einfachste Dicarbonsäure.

Der saure Geschmack von Sauerklee, Rhabarber und Stachelbeeren wird überwiegend durch das Hydrogensalz dieser Säure hervorgerufen.

Diese Säure ist sehr giftig. Bereits 5 g davon können tödlich wirken, da sie sich mit Calciumionen zu einem schwerlöslichen Salz verbindet und dadurch den Calcium-Stoffwechsel stört. Dieses Salz kann ebenso die feinen Nierenkanälchen verstopfen, sowie Nieren- und Blasensteine verursachen.

Diese Säure ist eine Fruchtsäure, d.h. sie kommt überwiegend in Früchten vor, ganz speziell in Trauben.

Ihr systematischer Name ist 2,3-Dihydroxy-butandisäure.

Die Salze dieser Säure nennen sich Tartrate. Beim Lagern von vergorenem Traubensaft setzt sich Kaliumhydrogentartrat ab, das als Weinstein bekannt ist.

Diese Säure ist die am weitesten verbreitete Fruchtsäure. Sie gehört zu den dreiwertigen Carbonsäuren und besitzt zudem eine Hydroxylgruppe.

Sie ist in vielen Südfrüchten wie Orangen, Ananas, aber auch in Preiselbeeren enthalten. Auch im menschlichen Stoffwechsel kommt diese Säure vor. Sie wird aber auch oft als Säuerungsmittel oder Konservierungsmittel mit der Nummer E 330 zugesetzt. Brausepulver ist ein Gemisch aus dieser Säure und Hydrogencarbonat. Bei der Reaktion entsteht Kohlenstoffdioxid.

Auch beim Blutspenden spielen die Salze dieser Säure eine Rolle. Das Gefäß, in das das gespendete Blut fließt, enthält eine Lösung des Salzes. Es verhindert die Gerinnung des Blutes, da es Calciumionen, einen von 12 Gerinnungsfaktoren, bindet.

Diese Säure ist ebenfalls eine weit verbreitete Fruchtsäure zeigt also die bei den Fruchtsäuren übliche Vielzahl an funktionellen Gruppen.

Man findet sie eher in heimischen Obstsorten wie z.B. Birnen, Quitten, Aprikosen, Kirschen und Pflaumen.

Der vollständige Name ist 2-Hydroxybutan-1,4-disäure

Sie hat die Lebensmittelzusatzstoffnummer E 296 und ihre Salze heißen Malate.

Diese Säure ist eine kurzkettige, mehrfach ungesättigte Carbonsäure.

Sie kommt in der Natur in unreifen Vogelbeeren vor. Für den Menschen ist sie gut verträglich, für Mikroorganismen allerdings wachstumshemmend, weshalb sie heute für die Konservierung fast aller Lebensmittel sowie für Arzneimittel und Kosmetika zugelassen ist.

Auch die Natrium- und Kaliumsalze wirken als Konservierungsmittel. Die Säure besitzt die Nummer E 200, die Salze die Nummern E 201-203.

Diesmal handelt es sich um die einfachste Carbonsäure des Benzols ($\text{C}_6\text{H}_5\text{COOH}$). Sie enthält einen aromatischen Sechsring.

Sie kommt in der Natur im Harz des gleichnamigen Baumes und z.B. in Himbeeren und Heidelbeeren vor. Sie wird schon seit der Jahrhundertwende als Konservierungsmittel genutzt.

Obwohl sie für Menschen ungiftig ist, gibt es einige Bedenken gegen sie. Sie steht im Verdacht, leberbelastend zu sein und kann nachweislich Allergien auslösen. Zudem ist sie ein körperfremder Stoff.

Verbindungen dieser Säure, z.B. para-Hydroxybenzoesäure-ethylester bzw. -methylester, die unter dem Kürzel PHB-Ester zusammengefaßt werden, wirken ebenfalls stark keimtötend auf Bakterien und Hefezellen.

Und noch eine Gruppe von Carbonsäuren mit mehreren funktionellen Gruppen: Diese Säuren haben als charakteristisches Merkmal an einem Kohlenstoff-Atom ein Carboxyl-Gruppe und eine Amino-Gruppe ($-\text{NH}_2$). Aus den 20 natürlichen **Aminosäuren** dieser Gruppe werden die Eiweiße (Proteine) unseres Körpers aufgebaut.

Auch in dieser Gruppe gibt es einen berühmten Vertreter, der als Lebensmittelzusatzstoff unter der Nummer E 620, bzw. das Natriumsalz als E 621 zugelassen ist – die Glutaminsäure bzw. das Natriumglutamat.

Natriumglutamat ist wohl der am meisten verwendete Geschmacksverstärker. Es hebt besonders den salzig-süßen Geschmack von Speisen hervor. Oft ist es auch Bestandteil von Gewürzmischungen.

Glutamat kann jedoch bei empfindlichen Menschen zu starkem Erröten, Benommenheit und Kopfschmerzen führen. Da es in der fernöstlichen Küche sehr gerne eingesetzt wird, spricht man beim Auftreten der obigen Symptome auch vom China-Restaurant-Syndrom, das aber in der Regel innerhalb weniger Stunden von alleine abklingt.