

Drill&Practice: Carbon- und Fettsäuren

1. Wann spricht man von Carbonsäuren und welcher Unterschied existiert zwischen Carbon- und Fettsäuren?

Carbonsäuren enthalten immer eine $-COOH$ Gruppe (Carboxygruppe). Fettsäuren sind lange, unverzweigte Carbonsäuren.

2. Wann spricht man von ungesättigten Carbonsäuren? Stellen Sie einen Zusammenhang zu den essentiellen Fettsäuren her.

Ungesättigte Carbonsäuren enthalten Doppel- oder Dreifachbindungen. Es sind weniger H-Atome vorhanden als bei den Alkanen.

Fettsäuren sind unverzweigte Carbonsäuren, also eine Untergruppe der Carbonsäuren. Sie können, müssen aber nicht ungesättigt sein.

Essentielle Fettsäuren kann der menschl. Körper nicht selbst herstellen, sie müssen mit der Nahrung zugeführt werden. Im Skript wurden 3 essentielle Fettsäuren vorgestellt: Linolsäure, Linolensäure und DHA. Essentielle Fettsäuren sind also eine spezielle Untergruppe der Fettsäuren. (Ob alle essentielle Fettsäuren auch ungesättigt sind, kann hier nicht beantwortet werden.)

3. Wieso sind Carbonsäuren viel saurer als Alkohole, obwohl beide eine Hydroxygruppe aufweisen. Zur Lösung des Problems müssen Strukturen gezeichnet werden. Wie ist sauer definiert? Was bleibt zurück, wenn die das Proton abgegeben wurde?

Durch die Abgabe eines Protons der Hydroxygruppe entsteht eine negative Ladung am zurückbleibenden Sauerstoffatom. Diese Ladung kann über die Carboxylatgruppe verteilt werden (Mesomeriestabilisierung). Dies ist ein beliebter Zustand, daher wird das Proton bei Carbonsäuren relativ gern abgegeben (relativ hohe Säurestärke, geringer pKs). Alkohole haben nicht die Möglichkeit einer Mesomeriestabilisierung.

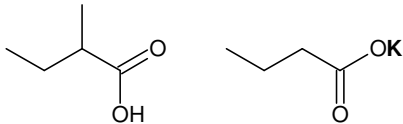
4. Warum ist das Proton an der Methylgruppe der Essigsäure viel schwieriger zu entfernen als das Proton der OH-Gruppe?

Mesomeriestabilisierung auch hier nicht möglich.

5. Wie lautet der IUPAC-Name von $C_7H_{13}-COOH$?

Octensäure (Die Position der Doppelbindung ist aus der Bruttoformel nicht erkennbar.)

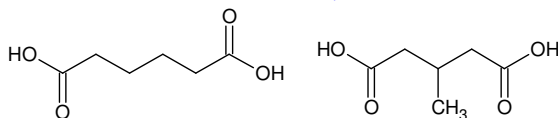
6. Notieren Sie die IUPAC-Namen von



2-Methylbutansäure Kaliumbutyrat

7. Zeichnen Sie 2 mögliche Konstitutionsisomere von Adipinsäure.

Adipinsäure ist $HOOC-(CH_2)_4-COOH$



8. Wieso wird Butansäure auch als Buttersäure bezeichnet?

Buttersäure findet sich in ranziger Butter.

9. Welche Komponenten finden sich in Haushaltskerzen?

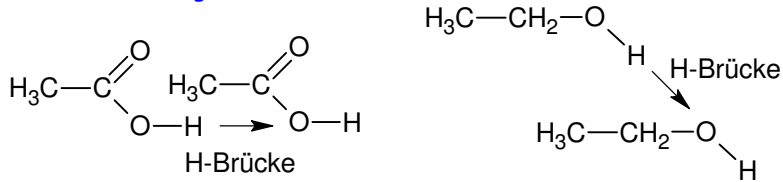
Stearinsäure

10. Was sind O3F-Fettsäuren?

Omega-3 Fettsäuren. Vom „falschen Ende“ gezählt, findet sich die erste Doppelbindung auf Position 3. Diese Fettsäuren sollen sehr gesund sein.

11. Der Vergleich der Siedepunkte des Alkohols Ethanol mit $78\text{ }^{\circ}\text{C}$ und der Carbonsäure Ethansäure (Essigsäure) mit $118\text{ }^{\circ}\text{C}$ zeigt, dass der Siedepunkt der Säure um $40\text{ }^{\circ}\text{C}$ höher liegt, obwohl beide Moleküle nur eine OH-Gruppe haben, die eine Wasserstoffbrücke ausbilden kann. Es muss also irgendwo einen Unterschied geben. Aber wo?

Zur Lösung des Problems helfen nur die Strukturen weiter. Dies wäre die Ausgangssituation, wenn beide Moleküle sich gleich verhalten würden. Man könnte jetzt mit vdW-Kräften im hinteren Teil des Moleküls argumentieren. Da wäre aber wohl der Alkohol noch im Vorteil (größer). Also falsches Argument.



Ein Blick auf das Essigsäuremolekül zeigt, dass man das auch anders anordnen kann. Es können 2 H-Brücken zwischen den Molekülen konstruiert werden, was natürlich den Siedepunkt in die Höhe treibt.

