



Sozialform: Einzelarbeit

Methode: Textarbeit und Modellbau

Aufgabe:

Lies dir den Text über Carbonsäuren durch, fertige dir Notizen dazu an und bearbeite folgende Aufträge, vergleiche **am Ende** mit der Lösung (LB):

1. Beschreibe den Aufbau der Carboxylgruppe, gehe dabei auf die beteiligten Atome und Bindungsverhältnisse ein!
2. Baue mithilfe eines Molekülbaukastens je ein Modell der Moleküle folgender Säuren:
 - a) Ethansäure
 - b) Ameisensäure
 - c) Milchsäure
 - d) OxalsäureRecherchiere dir unbekannte Strukturen im Lehrbuch, Tafelwerk oder Internet!
3. Ergänze die vorliegende Tabelle (AB 1, Struktur und Benennung), markiere in der Spalte „Struktur“ jeweils das Wasserstoffatom, das bei einer Dissoziation abgespalten wird!
4. Erkläre, warum Moleküle mit einer Carboxylgruppe sauer reagieren!

Brauchst du Hilfe?

Versuche erst, die Aufgaben mithilfe deiner Notizen zu lösen! Wenn du nicht weiter kommst, nutze den Text und vergleiche am Ende deiner Arbeitsphase mit der Lösung (LB)!



Struktur

Carbonsäuren sind organische Verbindungen, die mindestens eine Carboxylgruppe im Molekül besitzen. Die Abbildung rechts zeigt die Struktur der Carboxylgruppe als Lewisformel.

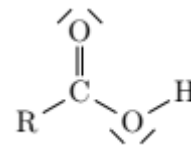


Abbildung: Struktur der Carboxylgruppe

Reaktion als Säure

Brønsted-Säuren sind Moleküle, die positiv geladene Protonen abgeben können. Dabei verändert sich die Ladung des Säurerestions. Carbonsäuren sind Brønsted-Säuren: Wenn eine Carbonsäure mit Wasser reagiert, übertragen die Säuremoleküle Protonen auf Wassermoleküle und werden zu negativ geladenen Carboxylat-Ionen. Bei Carbonsäuren wird in der Regel das Proton der Carboxylgruppe abgespalten. Deshalb ist diese funktionelle Gruppe verantwortlich für die sauren Eigenschaften. Unten ist ein Reaktionsschema für die Deprotonierung von Propansäure abgebildet.

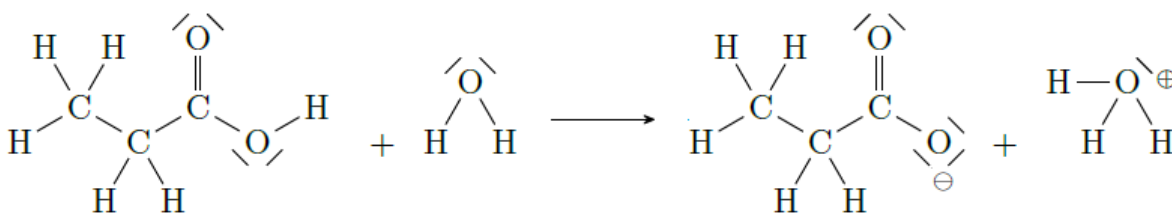
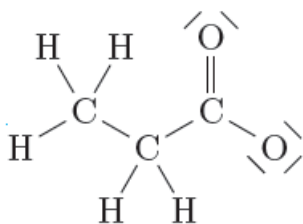


Abbildung: Reaktion von Propansäure mit Wasser

Benennung

Für viele Carbonsäuren gibt es umgangssprachliche Namen wie z. B. Ameisensäure, Essigsäure oder Buttersäure. Die Namen verweisen auf das Vorkommen oder die Herstellung der jeweiligen Säure.

In der Chemie wird die systematische Benennung bevorzugt. Der systematische Name setzt sich aus dem Namen des Stammalkans und der Endung „säure“ zusammen. Der Name des Stammalkans entspricht der längsten verbundenen Kette an Kohlenstoffatomen ohne Verzweigung mit einer Carboxylgruppe. Eine Carbonsäure mit zwei Kohlenstoffatomen leitet sich vom Stammalkan Ethan ab und heißt deshalb Ethansäure. Unten ist die systematische Benennung am Beispiel von Propansäure angegeben.



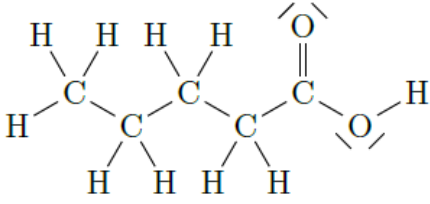
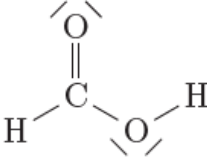
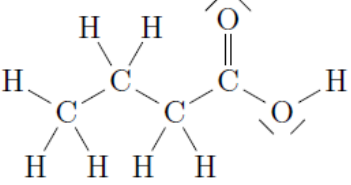
Anzahl verbundener Kohlenstoffatome:	3
Name des Stammalkans:	Propan
Name der Verbindung:	Propansäure



In der folgenden Tabelle sind die unverzweigten Carbonsäuren mit bis zu sechs Kohlenstoffatomen mit ihrem systematischen Namen und ihrem umgangssprachlichen Namen aufgeführt.

Anzahl der Kohlenstoffatome	systematischer Name	umgangssprachlicher Name
1	Methansäure	Ameisensäure
2	Ethansäure	Essigsäure
3	Propansäure	Propionsäure
4	Butansäure	Buttersäure
5	Pentansäure	Valeriansäure
6	Hexansäure	Capronsäure
	...	



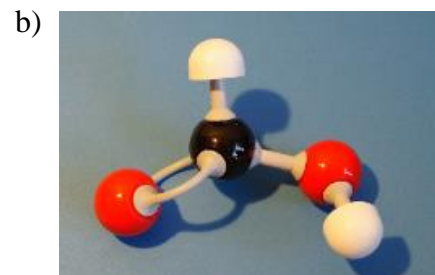
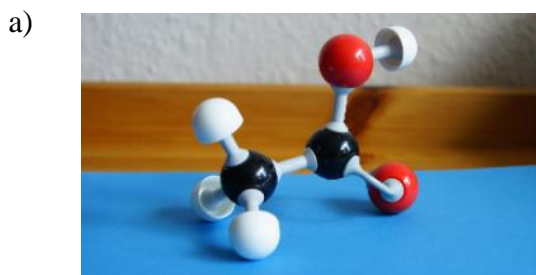
Struktur	Systematischer oder umgangssprachlicher Name
	
	Octansäure
	
	Essigsäure
	
	Hexansäure

1. Beschreibe den Aufbau der Carboxylgruppe, gehe dabei auf die beteiligten Atome und Bindungsverhältnisse ein!

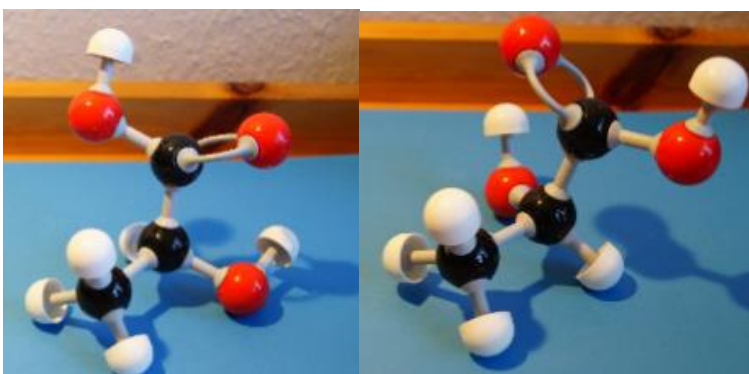
Die Carboxylgruppe besteht aus einem Kohlenstoffatom, zwei Sauerstoffatomen und einem Wasserstoffatom. Das Kohlenstoffatom bildet das Zentrum der Carboxylgruppe. Es ist über eine Einfachbindung mit dem Sauerstoffatom verknüpft, an dem sich außerdem noch ein Wasserstoffatom befindet. Das Kohlenstoffatom ist außerdem durch eine Doppelbindung mit einem weiteren Sauerstoffatom verbunden. Beide Sauerstoffatome haben je zwei freie Elektronenpaare. Die Bindungen sind polar, die negativen Partialladungen befinden sich bei den Sauerstoffatomen. Das Kohlenstoffatom und das Wasserstoffatom tragen positive Partialladungen.

2. Baue mithilfe eines Molekülbaukastens je ein Modell der Moleküle folgender Säuren:
 - a) Ethansäure
 - b) Ameisensäure
 - c) Milchsäure
 - d) Oxalsäure

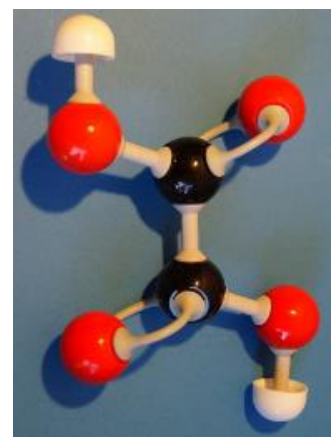
Recherchiere dir unbekannte Strukturen im Lehrbuch, Tafelwerk oder Internet!



c)¹

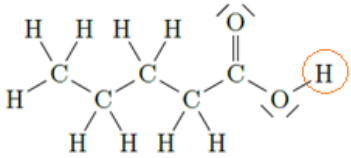
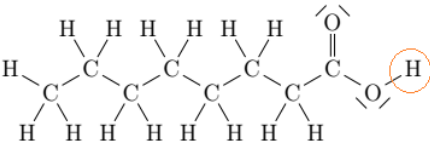
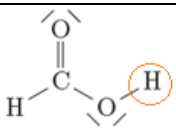
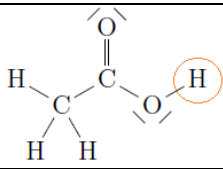
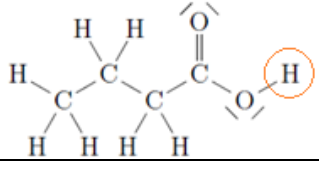
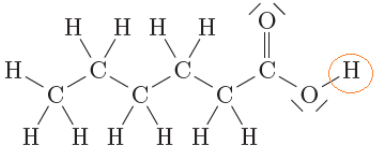


d)



¹ Bei diesem Stoff gibt es zwei mögliche Strukturen. Wenn du dich weiter damit beschäftigen möchtest, recherchiere mithilfe deines Lehrbuchs oder im Internet den Begriff „Chiralität“.

3. Ergänze die vorliegende Tabelle (AB 1, Struktur und Benennung), markiere in der Spalte „Struktur“ jeweils das Wasserstoffatom, das bei einer Dissoziation abgespalten wird!

Struktur	Name
	Pentansäure / Valeriansäure
	Octansäure / Caprylsäure
	Methansäure / Ameisensäure
	Ethansäure / Essigsäure
	Butansäure / Buttersäure
	Hexansäure / Capronsäure

4. Erkläre, warum Moleküle mit einer Carboxylgruppe sauer reagieren!

Ein Molekül kann (im Sinne von Brønsted) sauer reagieren, wenn es ein Proton abgeben kann. Besitzt ein Molekül eine Carboxylgruppe, kann das dort vorhandene Proton besonders leicht abgespalten werden. Deswegen reagieren Moleküle mit einer Carboxylgruppe sauer.

