

Chemie-Aufgaben für den 25.05.2020

In der letzten Woche habt Ihr Euch mit einer ersten organischen Säure beschäftigt. Natürlich bilden auch die einwertigen, unverzweigten Carbonsäuren eine homologe Reihe.

Aufgaben (Hilfen finden Sie im LB S. 77 – 78)

- 1) Geben Sie die Namen, Struktur- und Summenformel der ersten fünf homologen Alkansäuren an.
- 2) Formulieren Sie eine allgemeine Summenformel.
- 3) Geben Sie den Namen und die Strukturformel der funktionellen Gruppe an.
- 4) Suchen Sie die Formel für Stearinsäure und geben deren systematischen Namen an.



Kerze aus 100% reiner Stearinsäure –
erkennbar an der kristallinen Struktur

- 5) Die ersten vier Alkansäuren sind in Wasser sehr gut löslich. Bei den darauf folgenden Säuren der homologen Reihe nimmt die Wasserlöslichkeit ab. Geben Sie Ursachen für diese Erscheinung an.
- 6) Wird Stearinsäure geschmolzen und in ein Becherglas mit Wasser gegossen, so erstarrt sie auf der Wasseroberfläche. Dabei richten sich die Stearinsäure-Moleküle aus. Zeichnen Sie die ausgerichteten Moleküle in die Abbildung. Nutzen Sie dabei folgende Zeichnung als Modell für die Stearinsäure:




lange hydrophobe Kohlenwasserstoffkette	hydrophile funktionelle Gruppe (Carboxyl-Gruppe)
--	---

- 7) Ergänzen Sie folgende Tabelle. → nächste Seite, Infotexte folgen danach

*Viel Erfolg und gutes Gelingen (bei bester Gesundheit),
Frau Collin!*

1. Vervollständigen Sie die folgende Übersicht der Carbonsäuren. Geben Sie das charakteristische Merkmal an und benennen Sie das angegebene Beispiel.

Stoffklasse: Carbonsäuren		funktionelle Gruppe:	
		allgemeine Strukturformel:	*R-
		* [R – Alkylrest]	
gesättigte unverzweigte Carbonsäuren	Merkmal:	unverzweigter Rest mit Einfachbindungen	
	Beispiel:	CH ₃ -CH ₂ -COOH	
		Propansäure (Propionsäure)	
gesättigte verzweigte Carbonsäuren	zusätzliches Merkmal:	mind. eine Seitenkette	
	Beispiel:	CH ₃ -CH-COOH CH ₃	
		2-Methylpropansäure (Isobuttersäure)	
ungesättigte Carbonsäuren	zusätzliches Merkmal:		
	Beispiel:	CH ₂ =CH-COOH	
mehrwertige Carbonsäuren	zusätzliches Merkmal:		
	Beispiel:	HOOC-CH ₂ -CH ₂ -COOH	
Hydroxy- carbonsäuren	zusätzliches Merkmal:		
	Beispiel:	CH ₃ -CH-COOH OH	
aromatische Carbonsäuren	zusätzliches Merkmal:		
	Beispiel:	 -COOH	

2. Ergänzen Sie die fehlenden Namen bzw. Strukturformeln und ordnen Sie die Carbonsäuren den oben genannten Gruppen zu. Geben Sie ein Beispiel für das Vorkommen an.

Strukturformel	Name	Vorkommen
$\begin{array}{c} \text{COOH} \\ \\ \text{COOH} \end{array}$ oder $\text{HOOC}-\text{COOH}$	Ethandisäure (Oxalsäure) mehrwertige Carbonsäure	Rhabarber Sauerkraut Sauer Klee
$\begin{array}{c} \text{HOOC}-\text{CH}-\text{CH}-\text{COOH} \\ \quad \\ \text{OH} \quad \text{OH} \end{array}$		
	2-Hydroxypropan-1,2,3-tricarbonsäure (Zitronensäure)	

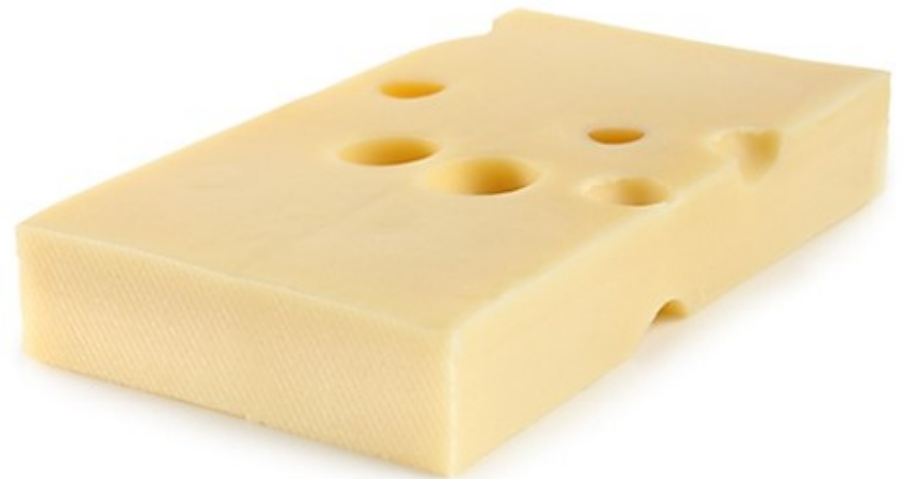
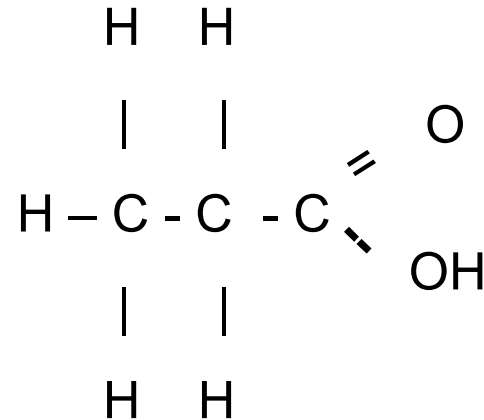
Carbonsäuren



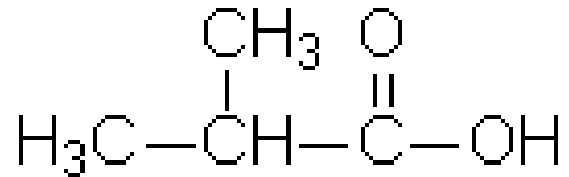
- ✗ sind organische Säuren
- ✗ enthalten eine oder mehrere **Carboxylgruppen** (COOH-Gruppe) als funktionelle Gruppe
- ✗ **langkettige Alkansäuren** sind Bestandteile von Fetten und werden deshalb auch als **Fettsäuren** bezeichnet
- ✗ ihre **Namen leiten sich** von den entsprechenden **Alkanen** ab
- ✗ Carbonsäuren sind lebensnotwendig
- ✗ werden zur Lebensmittelkonservierung eingesetzt, z.B. Sorbinsäure und Benzoesäure

Propionsäure

- **Summenformel** : $\text{C}_2\text{H}_5\text{COOH}$
- **systematischer Name** :
Propansäure
- **Vorkommen** : in ätherischen Ölen,
im menschlichen Dickdarm, im Käse,
z.B. Emmentaler
- **Name der Salze** : Propionate
- **Eigenschaften** : ätzende, farblose
Flüssigkeit mit unangenehmen
Geruch
- **Verwendung** : Schimmelverhütungs-
mittel, z.B. bei abgepacktem Brot (als
Salz); Synthese von Kunststoffen,
Arzneimittel
- **Herstellung** : aus Ethen,
Kohlenstoffmonoxid und Wasser;
durch Propionsäurebakterien

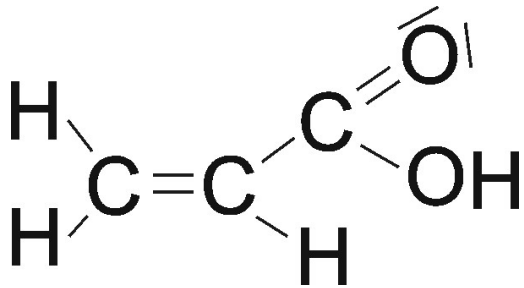


Isobuttersäure



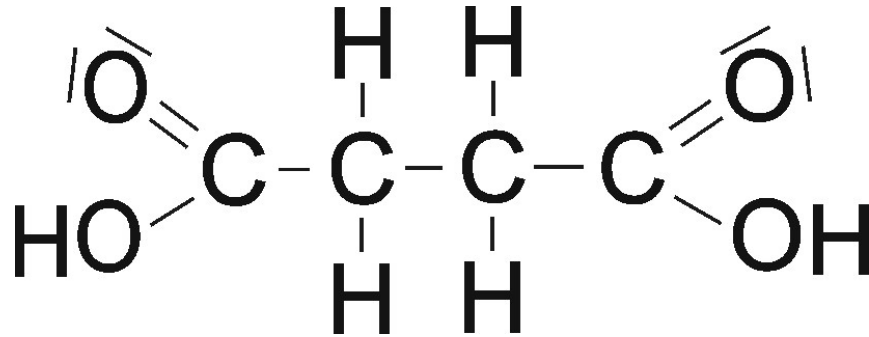
- **Summenformel** : $\text{C}_4\text{H}_9\text{COOH}$
- **systematischer Name** : 2-Methylpropansäure
- **Vorkommen** : in den Früchten des Johannesbrotbaumes (riechen leicht ranzig)
- **Verwendung** : Zusatzstoff in Kosmetika (polares Lösungsmittel); zur Herstellung von Herbiziden, Duft- und Aromastoffen; Salze der Isobuttersäure sind Konservierungsmittel
- **Eigenschaften** : klare, farblose Flüssigkeit mit unangenehmen Geruch; Dämpfe verursachen Reizung der Augen, der Lunge und der Haut
- **Herstellung** : durch Oxidation von Isobutyraldehyd

Acrylsäure



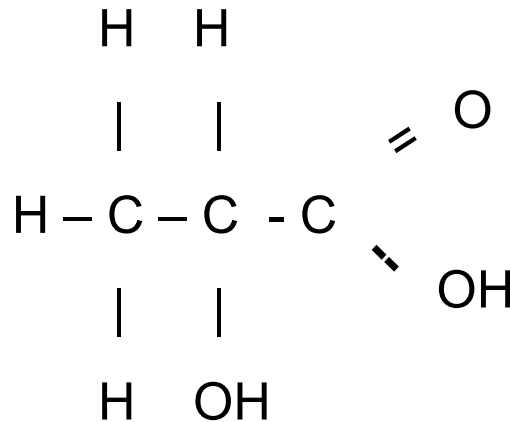
- **Summenformel** : $\text{C}_2\text{H}_3\text{COOH}$
- **systematischer Name** : 2-Propensäure oder Prop-2-ensäure
- **Vorkommen** : in den Früchten des Johannesbrotbaumes (riechen leicht ranzig)
- **Verwendung** : zur Herstellung von Superabsorbern (Anwendung z.B. in Windeln); zur Herstellung von Plexiglas
- **Eigenschaften** : klare, farblose Flüssigkeit mit stechendem, essigähnlichem Geruch; mit Wasser mischbar; wirkt stark korrodierend; neigt zur Polymerisation
- **Herstellung** : durch Oxidation von Propen

Bernsteinsäure



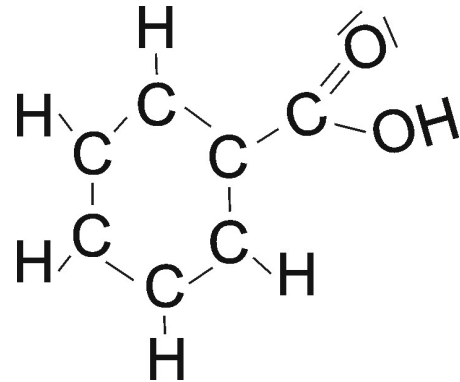
- **Summenformel** : $\text{C}_2\text{H}_4(\text{COOH})_2$
- **systematischer Name** : Butandisäure
- **Entdeckung** : 1546 bei der trockenen Destillation von Bernsteinen
- **Vorkommen** : im Stoffwechsel aller Organismen; im Rindermagen
- **Eigenschaften** : farb- und geruchloser, kristalliner Feststoff; gut löslich in Wasser; mild saurer, leicht salziger Geschmack
- **Verwendung** : Lebensmittelzusatzstoff (E363); Geschmacksverstärker für Desserts, Trockensuppen und Getränpulver

Milchsäure



- **Summenformel** : $\text{C}_3\text{H}_6\text{O}_3$
- **systematischer Name** : 2-Hydroxy-propansäure
- **Vorkommen** : in Joghurt, Früchten, Sauerkraut, wichtiges Stoffwechselprodukt bei Tier und Mensch
- **Name der Salze** : Lactate
- **Eigenschaften** : klare, farblose, sirupartige Flüssigkeit; fast geruchlos; schmeckt sauer, in Wasser und Ethanol gut löslich
- **Verwendung** : in der Lebensmittelindustrie zur milchsauren Vergärung ; Konservierungsstoff, Säuerungsmittel; in Gerbereien zum Behandeln von Fellen und als Hilfsmittel in der Druck- und Färbetechnik
- **Besonderheiten** : wird in der Medizin als verdauungsförderndes Mittel eingesetzt
- **Herstellung** : großtechnisch durch Milchsäuregärung mit verschiedenen Bakterien aus Milch, Molke und zuckerhaltigen Abfällen

Benzoessäure



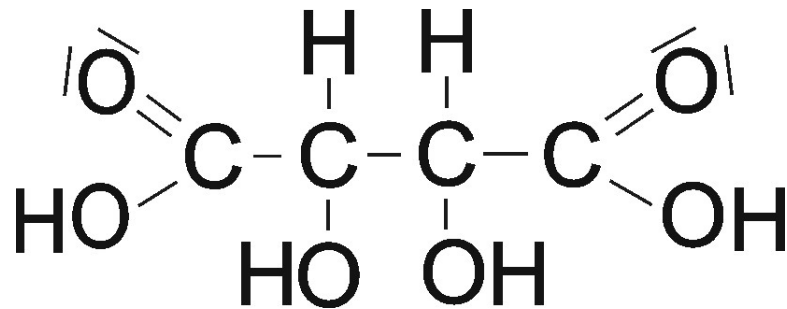
- **Summenformel** : C_6H_5COOH
- **systematischer Name** : Benzencarbonsäure
- **Vorkommen** : im Harz Benzoe der Baumarten Siam-Benzoe und Sumatra-Benzoe; in Früchten (z.B. Pflaumen, Heidel- und Preiselbeeren)
- **Eigenschaften** : farbloser Feststoff mit intensivem Geruch; gut brennbar; hoch giftig für Käfer, Schnecken, Hunde und Katzen; zersetzt sich über $370^{\circ}C$ in Benzol und Kohlenstoffdioxid
- **Verwendung** : Hauptbestandteil von Weihrauch; in der Lebensmittelindustrie als Konservierungsstoff (E 210), z.B. in Ketchup, Wurst, Senf; zur Befüllung von Bodenfallen

Oxalsäure



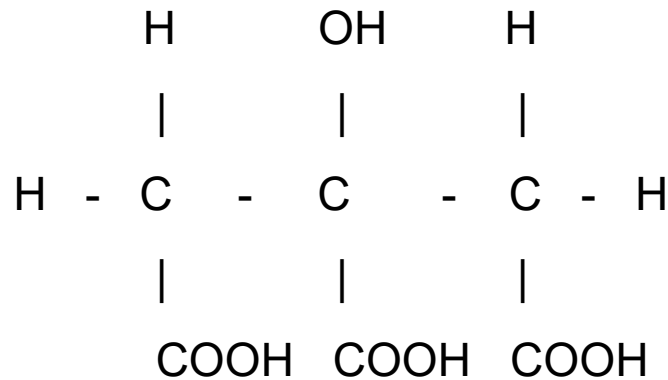
- **Summenformel** : $\text{C}_2\text{H}_2\text{O}_4$
- **systematischer Name** : Ethandisäure
- **Vorkommen** : Rhabarber, Sauerampfer und Sauerklee, geringe Mengen im Harn
- **Name der Salze** : Oxalate
- **Eigenschaften** : farb- und geruchlose Kristalle; in Wasser und Ethanol gut löslich
- **Verwendung** : Hilfsmittel in der Färberei; Neutralisationsmittel beim Waschen; Bleichmittel für Textilien und Holz; zur Rostentfernung; Herstellung von Tinte
- **Besonderheiten** : Oxalsäure ist eine **Dicarbonsäure**, da sie zwei COOH-Gruppen enthält; befindet sich im Harn aufgrund einer Stoffwechselstörung zuviel Calciumoxalat, bilden sich Blasen- und Nierensteine
- **Herstellung** : aus Zucker und Salpetersäure oder aus Ameisensäure und Natriumhydroxid

Weinsäure



- **Summenformel** : $\text{C}_4\text{H}_6\text{O}_6$
- **systematischer Name** : 2,3-Dihydroxy-butandisäure
- **Vorkommen** : Weinsäure und deren Calcium-, Kalium- und Magnesiumsalze finden sich in Weintrauben, Löwenzahn, Zuckerrüben, im schwarzen Pfeffer, in Ananas; bei der Weinherstellung scheiden sich schwerlösliche Salze der Weinsäure als **Weinstein** am Boden von Weinflaschen ab
- **Eigenschaften** : weißer, geruchloser Feststoff; gut löslich in Wasser
- **Verwendung** : Lebensmittelzusatzstoff (E 334), z.B. in Speiseeis, Kunsthonig, Limonaden, Weingummis; Zusatzstoff in Zement oder Gips (verzögert das Abbinden und verlängert somit die Bearbeitungszeit); Hauptbestandteil von Fehling II

Zitronensäure



- **Summenformel** : $\text{C}_6\text{H}_8\text{O}_7$
- **systematischer Name** : 2-Hydroxypropan-1,2,3-tricarbonsäure
- **Vorkommen** : in Zitrusfrüchten, Beeren, Tabak, Pilzen, Nadelhölzern; spielt eine Rolle beim menschlichen Stoffwechsel
- **Name der Salze** : Citrate
- **Eigenschaften** : weißes, kristallines, sauer schmeckendes Pulver; gut löslich in Wasser und Ethanol
- **Verwendung** : Lebensmittelzusatzstoff (E330); in Backpulver, in Brauselimonade, in kosmetischen Produkten; beim Färben und Entfärben von Textilien; beim Reinigen und Entkalken
- **Besonderheiten** : Zitronensäure enthält 3 COOH-Gruppen, es ist eine Tricarbonsäure
- **Herstellung** : aus Zitrusfrüchten; mit Hilfe von Bakterien aus zuckerhaltigen Abfällen aller Art