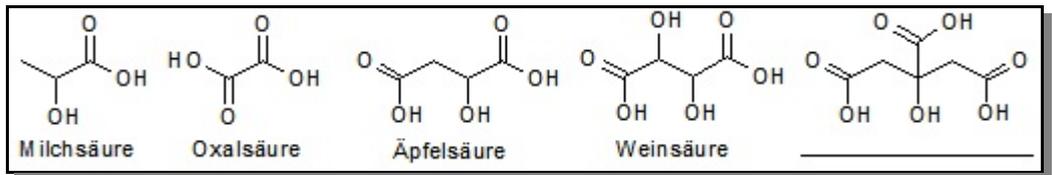


## Titrimetrische Bestimmung der Konzentration von Carbonsäure-Lösungen

In der **Abbildung** rechts sind die Struktursymbole einiger in Naturstoffen vorkommender Carbonsäuren eingezeichnet:



**Milchsäure:** entsteht durch Milchsäurebakterien in Lebensmitteln selbst, die Zucker zu Milchsäure abbauen. Dadurch entstehen aus Milch Jogurt, Quark, Käse oder Sauermilch. Aus Sauerkraut bildet sich Weißkraut.

**Oxalsäure:** ist v.a. in Rhabarber, Sauerklee und Sauerampfer vorhanden. Mit  $\text{Ca}^{2+}$ -Ionen bildet sie das schwerlösliche Ca-oxalat, der häufigste Bestandteil von Nierensteinen.

**Äpfelsäure:** wird z.B. als Konservierungsstoff E 296 in Lebensmitteln verwendet.

**Weinsäure:** kommt sowohl als Salz (Tartrate) wie auch als freie Säure (Wein!) vor. Wo kam die Weinsäure schon mal vor?

\_\_\_\_\_ : Bekannt als Lebensmittelzusatzstoff E330, wird aus dem **Schimmelpilz *Aspergillus niger*** gewonnen.

### Arbeitsaufträge:

1. Welches ist die **letzte Carbonsäure** (ohne Benennung)? Suche im Buch im entsprechenden Kapitel!
2. Entwickle aus den Struktursymbolen die **Strukturformeln** aller Carbonsäuren und benenne sie mit ihrem **systematischen** Namen!
3. Was unterscheidet die **Oxalsäure** von allen anderen dargestellten Carbonsäuren?
4. Was unterscheidet die **Milchsäure** und die **letztgenannte Säure** von allen anderen Carbonsäuren?
5. Eine bestimmte **Stoffportion m** [g] jeder Säure wird in Wasser gelöst. Jede saure Lösung wird mit Natronlauge der Konzentration  $c(\text{NaOH}) = 1 \text{ mol/l}$  titriert. Bestimme entlang der Rechenschritte in der Tabelle die **Stoffportion m** jeder gelösten Säure.

	Milchsäure	Oxalsäure	Äpfelsäure	Weinsäure	_____
kommt vor	in 90%-iger Lösung*	mit 2 Molekülen Wasser**	X	X	mit 1 Molekül Wasser**
Summenformel					
Molare Masse [g/mol]					
Anzahl Äquivalente NaOH***					
Verbrauch $V(\text{NaOH})$ [ml]	99,9	39,7	37,3	33,3	15,9

### Legende:

- \* Die **Massenkonzentration** musst du bei deinen Überlegungen mit berücksichtigen.
- \*\* Das Wasser ist als sog. „**Kristallwasser**“ chemisch gebunden und **Bestandteil der Formel**.
- \*\*\* Essigsäure besitzt ein Äquivalent NaOH, weil es nur eine Carboxylgruppe besitzt. Wie viel Carboxylgruppen besitzen die jeweiligen Säuren? Leite daraus die Anzahl der Äquivalente an Natronlauge ab.

Die **Summenformel** bekommst du aus dem **Arbeitsauftrag 2**. Daraus errechnet sich auch die Molare Masse.

**Hilfestellung:** Du brauchst für deine Berechnungen vier Formeln. Hier sind sie:

$$\left| n = \frac{m}{M} \right| \quad \left| c = \frac{n}{V} \right| \quad \left| \beta = \frac{m}{V} \right| \quad \left| \omega = \frac{m}{m_{\text{Lsg}}} \right|$$