

## 1 Generelle Informationen

Name: Milchsäure

IUPAC-Name: 2-Hydroxypropansäure

Schmelzpunkt: 17 °C (Racemat) 53 °C (reiner Enantiomer)

Siedepunkt: 122 °C (Racemat)

Löslichkeit: mischbar mit Wasser, löslich in Ethanol

Wertigkeit: 1 (pKs: 3,90 bei 25 °C (Racemat))

Konjugierte Base: Lactat

CAS: 50-21-5

E-Nummer: E270

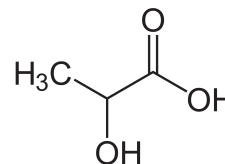
SMILES: CC(O)C(=O)O

Summenformel: C<sub>3</sub>H<sub>6</sub>O<sub>3</sub>

GHS-Gefahrenstoffkennzeichnung: Gefahr/Ätzend

H-Sätze: 314

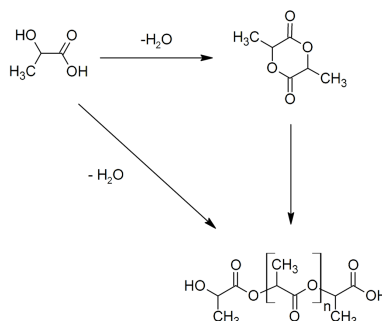
P-Sätze: 280-301+330+331-303+361+353-305+351+338-310



## 2 Eigenschaften und Verwendung

Milchsäure wird als Zusatz für Nahrung verwendet, da sie auch natürlich in Sauermilchprodukten wie Joghurt vorkommt. Da es sich um eine Säure handelt, wird sie auch als Säuerungsmittel und als Konservierungsstoff genutzt. Zudem wird sie bei der Bierherstellung genutzt, um den pH-Wert des Biers zu senken.

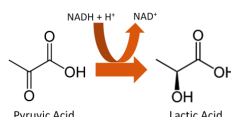
Milchsäure ist zudem der Monomer (kleinster Baustein eines Polymers) der Polylactide. Ein Beispiel für diese Polymere ist PLA (eng.: poly lactic acid = Polymilchsäure), welcher durch die lineare Kondensation (Abgabe von Wasser) von einzelnen Milchsäuremolekülen entsteht:



PLA ist ein erneuerbarer Plastik, da Milchsäure natürlich produziert werden kann. Zudem ist er biologisch abbaubar. Anwendung findet er z.B. im 3D-Druck als Filament, also der Baustoff, welchen der 3D-Drucker verwendet. PLA wird in der Zukunft immer mehr Relevanz bekommen, da man aus diesem erneuerbaren Plastik in vielen Bereichen von fossilen Kunststoffen, wie z.B. Polyethylen, einsetzen kann.

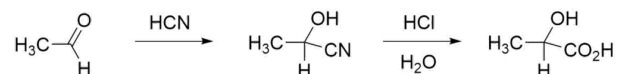
## 3 Vorkommen und Gewinnung

Milchsäure ist ein alternatives Endprodukt der alkoholischen Gärung. Statt Pyruvat zu decarboxylieren, wird die Ketongruppe des Pyruvats mit NADH zu einer Hydroxylgruppe reduziert:



Dieser Prozess findet bei der Milchsäuregärung statt und führt dazu, dass z.B. alte Milch sauer wird. Zudem wird dieser Prozess genutzt, um Nahrungsmittel wie Joghurt, Sauerkraut, Kimchi oder Sauerteig zu produzieren. Unsere Muskeln produzieren unter hoher Belastung durch die anaerobe Respiration auch Milchsäure, was z.B. beim Sprinten der Fall ist. Eine übermäßige Konzentration von Lactat im Blut führt zu der sogenannten Laktatazidose, bei der der pH-Wert des Bluts zu weit sinkt, woran man sterben kann.

Die Milchsäuregärung wird bei der Fermentierung von Glucose oder anderen Kohlenhydraten verwendet, um 70% - 90% der industriell verwerteten Milchsäure zu produzieren. Die primär genutzten Mikroben stammen aus der Lactobacillaceae Familie. Alternativ kann auch Acetaldehyd, welches aus fossilen Brennstoffen stammt, mit Cyanwasserstoff zu Acetaldehydcyanhydrin umgewandelt werden, welches mit Salzsäure zu Milchsäure und Ammoniumchlorid umgewandelt werden kann:



Aufgrund der offensichtlichen Nachteile (benutzten eines chemischen Kampfstoffes und eines Karzinogens) und ökonomischen Gründen, wird diese Route wenig genutzt.

## 4 Quellen

- <https://de.wikipedia.org/wiki/Milchs%C3%A4ure>
- [https://en.wikipedia.org/wiki/Lactic\\_acid](https://en.wikipedia.org/wiki/Lactic_acid)
- <https://pubchem.ncbi.nlm.nih.gov/compound/612>
- [https://commonchemistry.cas.org/detail?cas\\_rn=50-21-5](https://commonchemistry.cas.org/detail?cas_rn=50-21-5)
- <https://www.webmd.com/fitness-exercise/exercise-and-lactic-acidosis>
- <https://commons.wikimedia.org/w/index.php>
- <https://www.chemie.de/lexikon/Milchs%C3%A4ure.html>