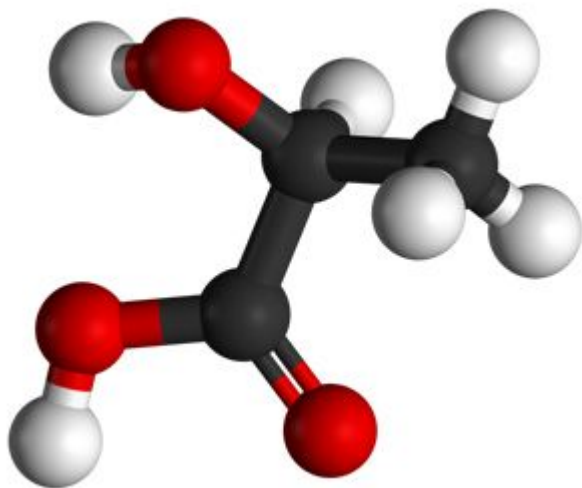


ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ АВТОНОМНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ
УЧРЕЖДЕНИЕ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ
САНКТ-ПЕТЕРБУРГСКИЙ НАЦИОНАЛЬНЫЙ ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКИЙ
УНИВЕРСИТЕТ ИНФОРМАЦИОННЫХ ТЕХНОЛОГИЙ, МЕХАНИКИ И ОПТИКИ

КАФЕДРА ПРИКЛАДНОЙ БИОТЕХНОЛОГИИ

Получение молочной кислоты. Продуценты. Практическое использование



Выполнила:
Студентка ИТМО
Группа Т4130
Шишова О.Р.

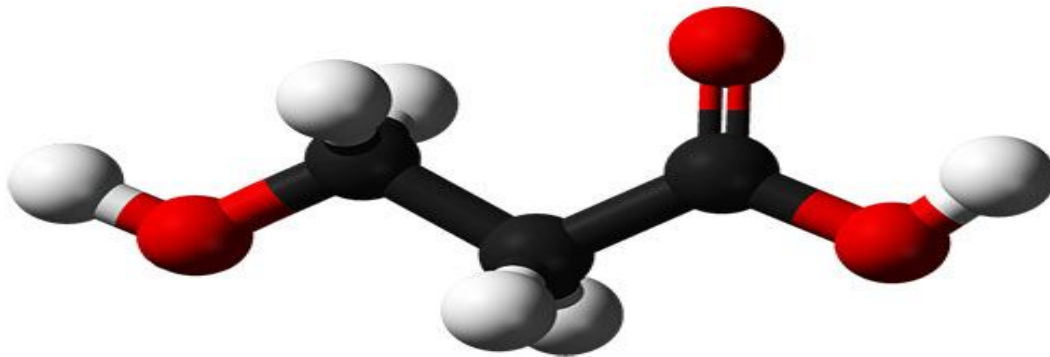
Санкт-Петербург
2017

Введение

Молочная кислота образуется при молочнокислом брожении сахаров, в частности, в прокисшем молоке, при брожении вина и пива.

Была открыта шведским химиком Карлом Шееле в 1780 году.

В 1807 году Йенс Якоб Берцелиус выделил из мышц цинковую соль молочной кислоты



Свойства

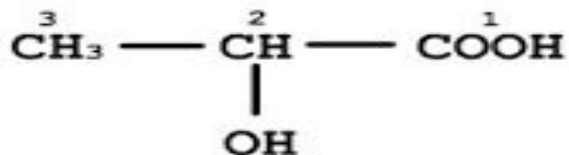
Молочная кислота (лактат) —
α-оксипропионовая (2-гидроксипропановая)
кислота

плотность 1,206

температура плавления 18 °С

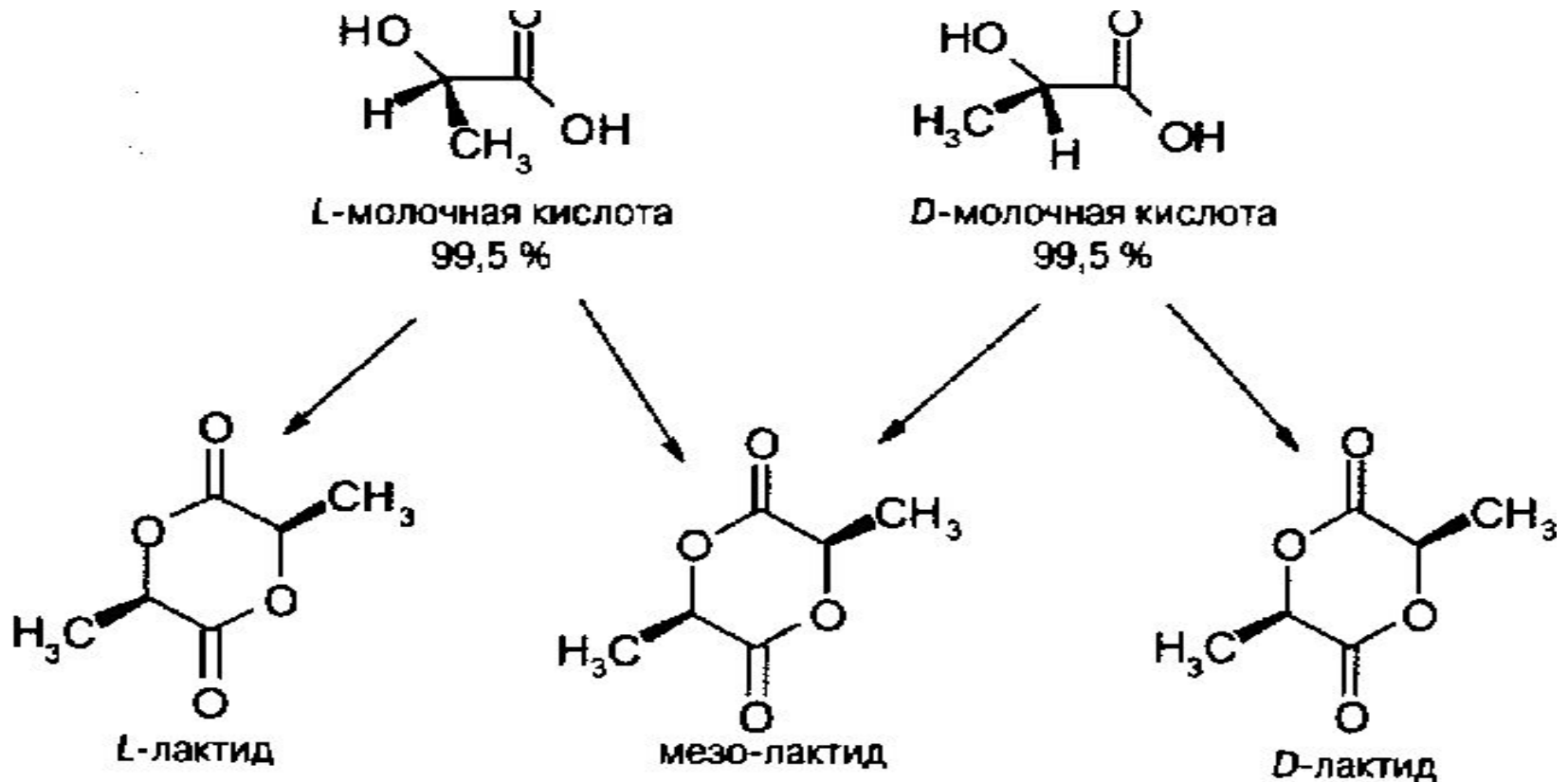
температура кипения 122°С

Молочная кислота



Структура

При получении молочной кислоты с помощью молочнокислых бактерий и химическим синтезом образуется оптически недействительная D,L-молочная кислота.

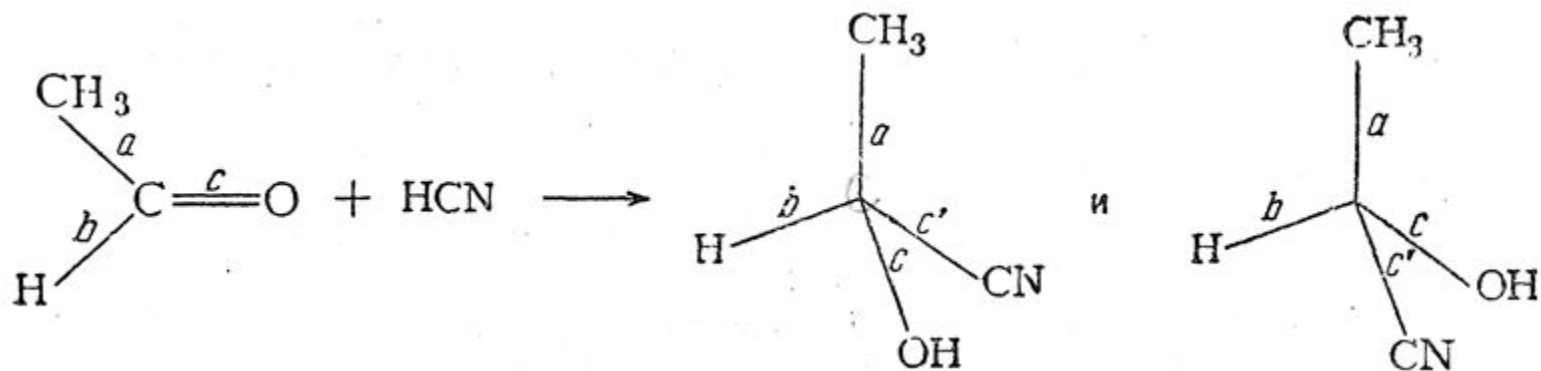


Получение молочной кислоты

Молочная кислота в промышленности производится химическим (50 %) и ферментативным (50 %) синтезами

- Химический синтез основан на реакции ацетальдегида с цианистым водородом, приводящим к получению лактонитрила, гидролиз которого дает молочную кислоту.
- Ферментативный (молочнокислое брожение)- самый быстрый и дешевый способ

Химический синтез



Ферментативный синтез

- Молочнокислое брожение - один из первых ставших известными человечеству процессов и получение молочной кислоты микробиологическим методом имеет давнюю историю.

Молочнокислые бактерии

- В способе в качестве продуцента используют кокковые формы термотолерантных или термофильных молочнокислых бактерий, в частности *Streptococcus faecium*, *Streptococcus thermophilus* и *Lactobacillus acidophilus* var. *coccoides*.
- L(+)-Молочную кислоту образуют молочнокислые стрептококки (*S. thermophilus*, *S. lactis*, *Leuconostoc cremoris*), а *Lb. lactis* и *Lb. bulgaricus* продуцируют около 90 % D(–)-молочной кислоты
- Возбудителем молочнокислого брожения в производстве молочной кислоты является культура *Lactobacillus delbrückii*.

Свойства молочнокислых бактерий

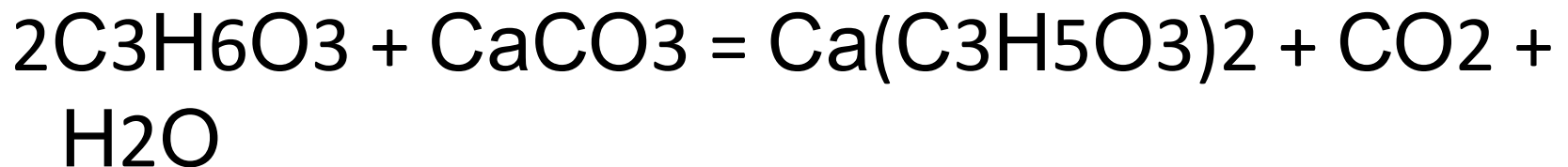
- *Lactobacillus delbrückii* — термофильная зерносусловая бактерия. Эти бактерии хорошо сбраживают глюкозу, мальтозу, фруктозу, галактозу и сахарозу.
- Молочнокислые бактерии являются грамположительными, неподвижными, факультативными анаэробами. Они имеют форму крупных палочек длиной 7–8 мкм, толщиной 0,5–0,8 мкм и образуют, как правило, короткие цепочки из 2–4 клеток.

Свойства молочнокислых бактерий

- Молочнокислым бактериям необходимы следующие аминокислоты: аргинин, цистеин, глутаминовая кислота, лейцин, фенилаланин, триптофан, тирозин, лизин и, возможно, некоторые другие.
- Из витаминов продуцент нуждается в рибофлавине, никотиновой и фолиевой кислотах; тиамин ингибирует образование молочной кислоты.
- Из минерального питания для молочнокислых бактерий нужны: натрий, калий, фосфор, медь, железо, сера, магний и, особенно, марганец. Поэтому к сахаросодержащим средам необходимо добавлять сухие ростки ячменного, ржаного или пшеничного солода, солодовый экстракт, осадочные винные или спиртовые дрожжи, дрожжевой автолизат, пшеничные зародыши.
- Оптимальной температурой для развития продуцента является 48–50 °С; брожение осуществляется в слабокислой среде (рН» 5,5), но при рН = 3,0 развитие бактерий прекращается. При рН выше 7 питательная среда легко инфицируется.

Свойства

- Вследствие чувствительности к кислотности среды образующуюся молочную кислоту нейтрализуют мелом, поддерживая кислотность на уровне 0,3–0,4 %:



- Растворимость лактата кальция при 50 °С составляет 15–16 %.

Сырье для производства молочной кислоты

- В отечественном производстве молочной кислоты сырьем служит смесь тростникового сахара-сырца, рафинадной патоки и свекловичной мелассы. Источником необходимых органических и минеральных веществ служат солодовые ростки.
- Тростниковый сахар-сырец содержит, %: СВ — 99,4–99,6 (в том числе сахарозы — 96,5–98), РВ — 0,6–0,9, органических несахаров — 0,7–1.

Технология производства молочной кислоты



Свойства молочной кислоты

- Пищевая молочная кислота выпускается в виде водного раствора концентрацией 40 %, качество которой регламентируется ГОСТ 490–79
- Молочную кислоту получают также и 70% концентрации, для чего проводят вторичное упаривание в вакуум-аппаратах с последующим фильтрованием на фильтр-прессах. Продукт выпускается в жидком виде или в виде пасты, которую получают добавлением к концентрированной кислоте небольшого количества мела.

Применение молочной кислоты

в пищевой промышленности

в медицине

ветеринарии

для разнообразных технических целей

- В хлебопечении молочная кислота и лактаты увеличивают объем мякиша и улучшают корочку хлеба.
- Молочную кислоту добавляют в затор в пивоварении для снижения жесткости воды и достижения величины рН, близкой к оптимальной для действия амилалитических и протеолитических ферментов.
- Молочную кислоту применяют при производстве пекарных дрожжей для очистки засевных дрожжей от посторонней микрофлоры, в том числе от лактобацилл, а также для очистки мелассы, стимулируя размножение дрожжей.
- В пищевой промышленности используется как консервант, пищевая добавка E270.
- Поликонденсацией молочной кислоты получают пластик PLA.
- Получают молочную кислоту молочнокислым брожением глюкозы (ферментативная реакция):
$$C_6H_{12}O_6 \rightarrow 2CH_3CH(OH)COOH + 21,8 \cdot 10^4 \text{ Дж}$$