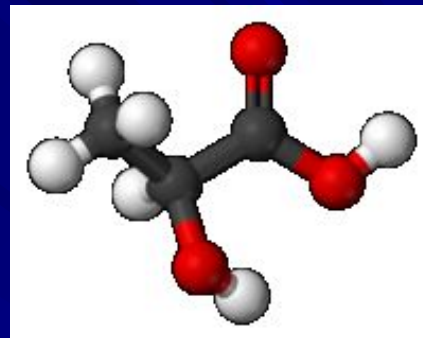
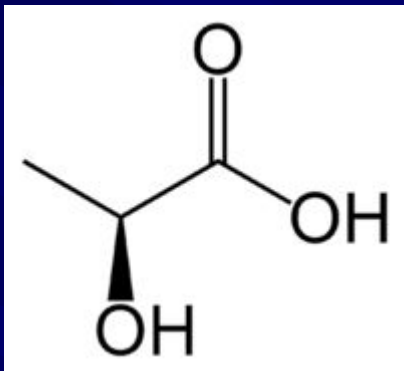


Проект по биологии  
на тему: «Молочная кислота»

# МОЛОЧНАЯ КИСЛОТА



*Систематическое наименование*

*Химическая формула*

*Эмпирическая формула*

*Молярная масса*

*Плотность*

*Рег. номер CAS*

*2-гидрокси-пропановая кислота*

*CH<sub>3</sub>CH(OH)COOH*

*C<sub>3</sub>H<sub>6</sub>O<sub>3</sub>*

*90.08 г/моль*

*1,209 г/см<sup>3</sup>*

*598-82-3*

**Молочная кислота** — α-оксипропионовая (2-гидроксипропановая) кислота. Так же известна как «Лактат».

*t*<sub>плавления</sub> 25-26 °C

- 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.



# Молочная кислота в организме человека и ЖИВОТНЫХ

- Молочная кислота формируется при распаде глюкозы. Иногда называемая «кровяным сахаром», глюкоза является главным источником углеводов в нашем организме.
- Производство молочной кислоты не требует присутствия кислорода, поэтому этот процесс часто называют «анаэробным метаболизмом».
- Зависимое от лактата производство АТФ очень незначительно, но имеет большую скорость.
- Исследования показали, что у престарелых людей в головном мозге количество солей кислоты (лактатов) имеет повышенный уровень, что является результатом сниженного поступления кислорода.

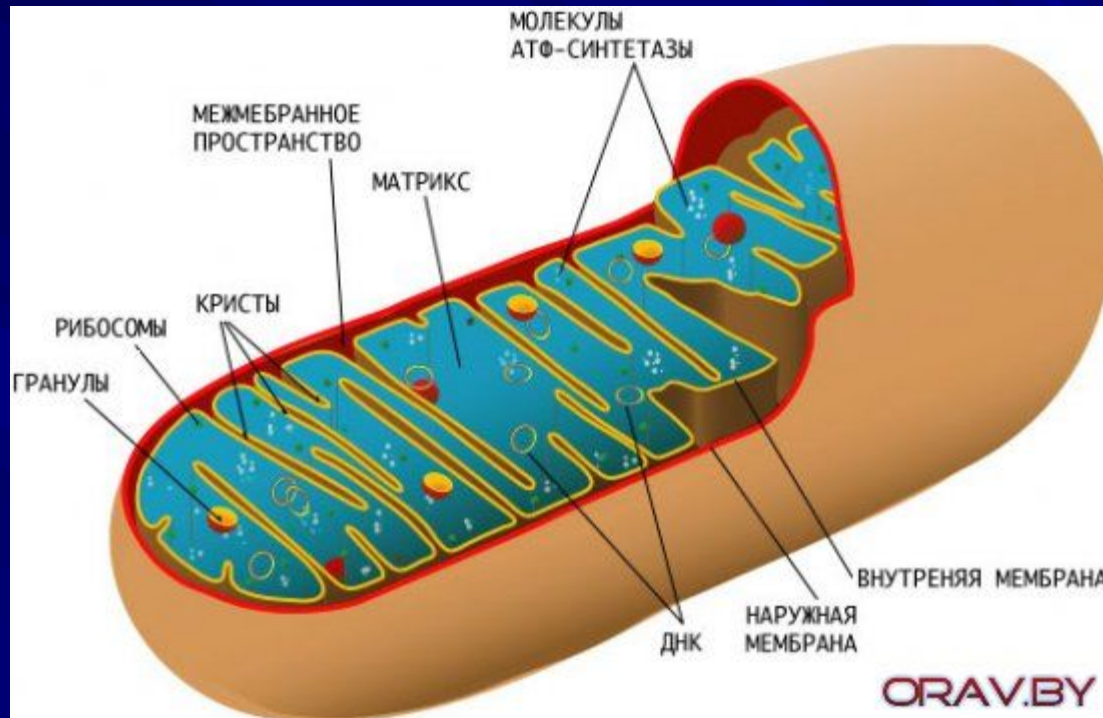
# Гликолиз в клетках

- Гликолиз (*Glycolysis*) - превращение глюкозы в молочную кислоту в ходе десяти химических реакций, протекающих с участием ферментов в качестве катализатора. Гликолиз протекает в клеточной цитоплазме, причем первые девять реакций (превращение глюкозы в пируват) образуют первый этап клеточного дыхания. Суммарное уравнение этой реакции выглядит следующим образом:



Глюкоза + аденозиндифосфат + ортофосфорная кислота -> глицераль + аденозинтрифосфат + вода

- Значительная часть биологически полезной энергии в форме АТФ генерируется ферментными системами, находящимися во внутренней мембране митохондрий.

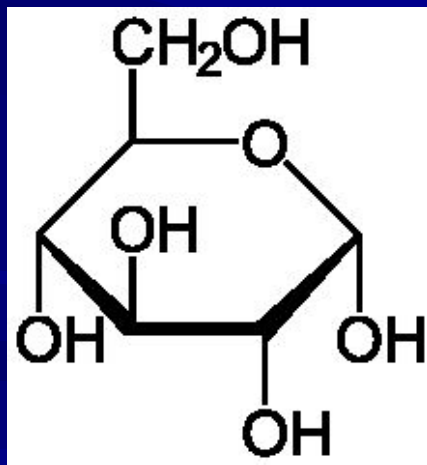


- Удаление молочной кислоты из рабочих мышц происходит за счёт окисления в митохондриях, выхода её в кровяное русло, нейтрализации буферными системами.

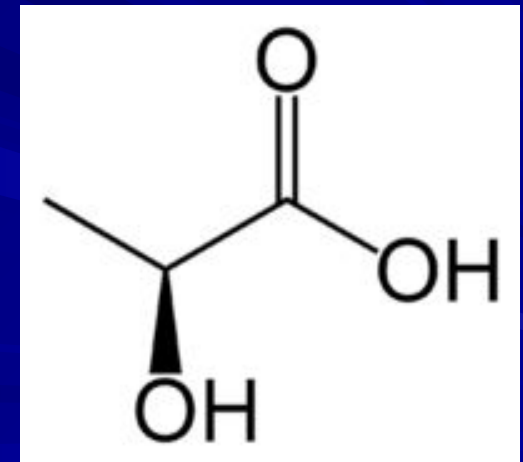
# Регулятор обмена

- Чтобы глюкоза могла проходить через клеточные мембраны, ей необходим инсулин. Молекула же молочной кислоты в два раза меньше молекулы глюкозы, и гормональная поддержка ей не нужна — она с лёгкостью сама проходит через клеточные мембраны.

*Строение молекулы глюкозы*



*Строение молекулы молочной кислоты*





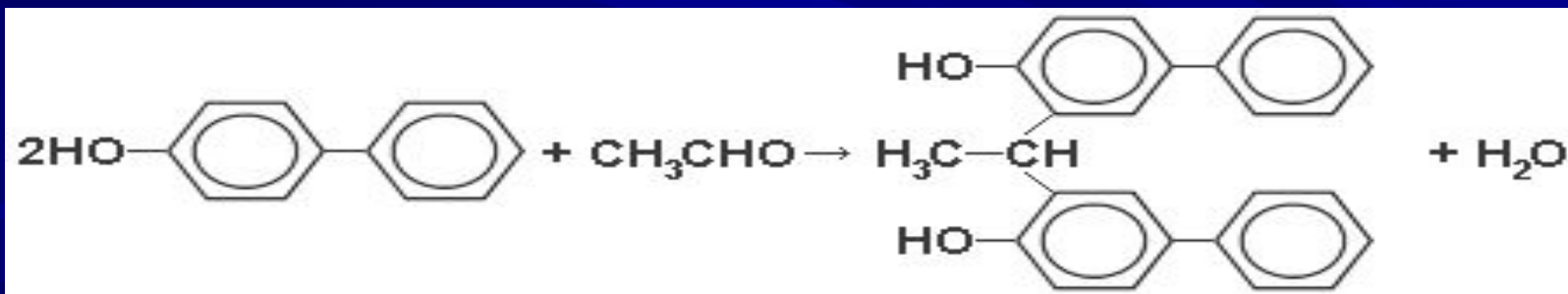
# Качественные реакции

- **Взаимодействие с *p*-оксидифенилом и серной кислотой:**

При осторожном нагревании молочной кислоты с концентрированной серной кислотой она вначале образует уксусный альдегид и муравьиную кислоту; последняя немедленно разлагается:



*Уксусный альдегид взаимодействует с *p*-оксидифенилом с образованием 1,1-ди(оксидифенил)этана:*



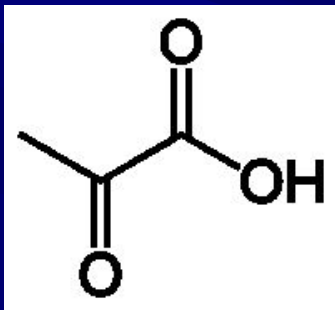
# Качественные реакции

- Взаимодействие с подкисленным серной кислотой раствором перманганата калия**

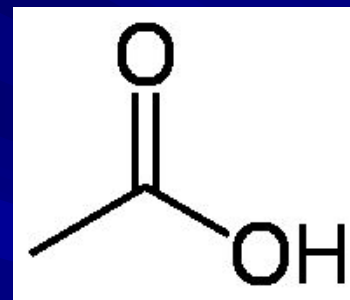
Если в пробирку прилить 1 мл молочной кислоты, а затем немного подкисленного серной кислотой раствора перманганата калия. Нагревать в течение 2 минут на слабом огне. Ощущается запах уксусной кислоты.



Продуктом данной реакции может быть пировиноградная кислота  $\text{C}_3\text{H}_4\text{O}_3$ , которая тоже имеет запах уксусной кислоты.



*Молекула пировиноградной кислоты*



*Молекула уксусной кислоты*

Пировиноградная кислота при обычных условиях не устойчива и быстро окисляется до уксусной кислоты, поэтому реакция протекает согласно суммарному уравнению:



# Применение

В пищевой промышленности молочная кислота, благодаря ее низкой рН, используется как консервант, пищевая добавка E270.

В качестве вкусовой добавки с мягким кислым, легко заглушаемым вкусом для напитков, квашеных овощей, десертов, карамели. Кислота Молочная (Lactic Acid)



## Молочная кислота: Важнейший источник энергии или виновник мышечной болезненности?

Молочную кислоту винят во всем: в наступлении утомления во время занятий спортом, в судорогах, нарушениях дыхания, мышечном жжении в последних повторениях сета и мышечной болезненности на следующий день после тяжелой тренировки. Однако связь между молочной кислотой и негативными последствиями, возникающими в ходе упражнений, по крайней мере, случайна.

Молочная кислота играет главную роль в процессах выработки организмом энергии в ходе упражнений.

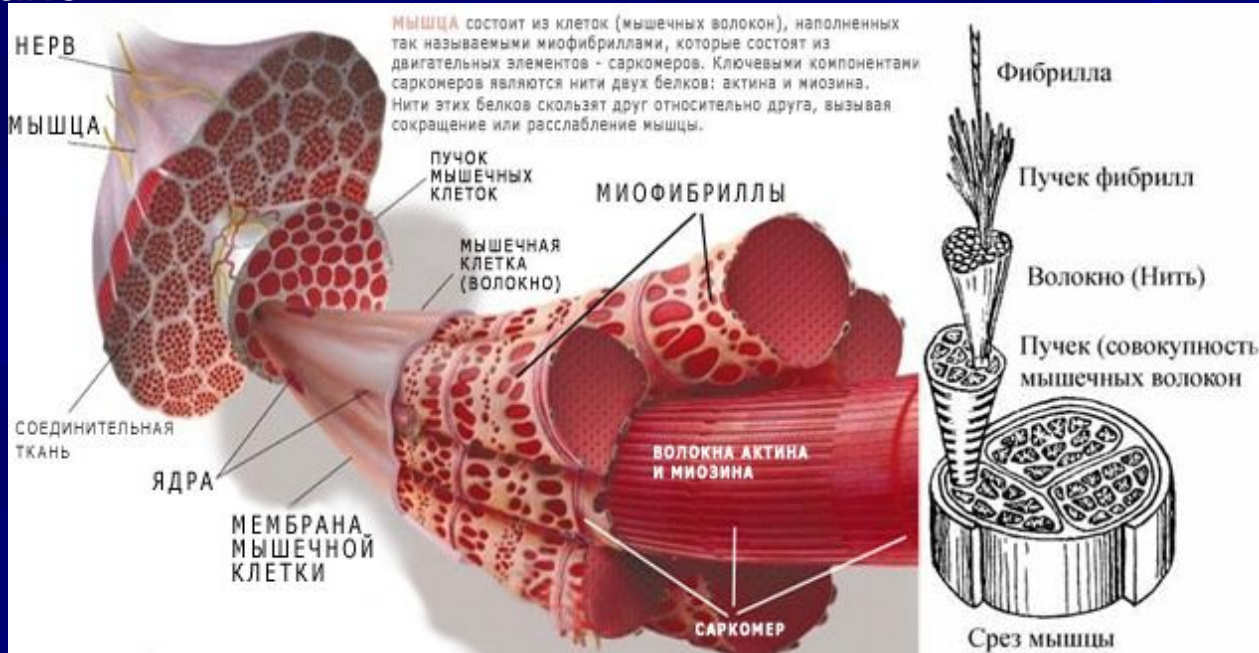
После выработки молочная кислота распадается на ионы лактата (лактат) и ионы водорода. Мышечное жжение, которое вы ощущаете во время выполнения упражнений, может быть следствием накопления ионов водорода.

Вопреки распространенному мнению организм "любит" лактат. Лактат стабильно и быстро снабжает систему энергией даже в ходе упражнений, длящихся несколько часов.

Организм производит молочную кислоту каждый раз, когда расщепляет углеводы для получения энергии. Чем больше вы используете углеводов, тем больше производите молочной кислоты.

# Боли в мышцах

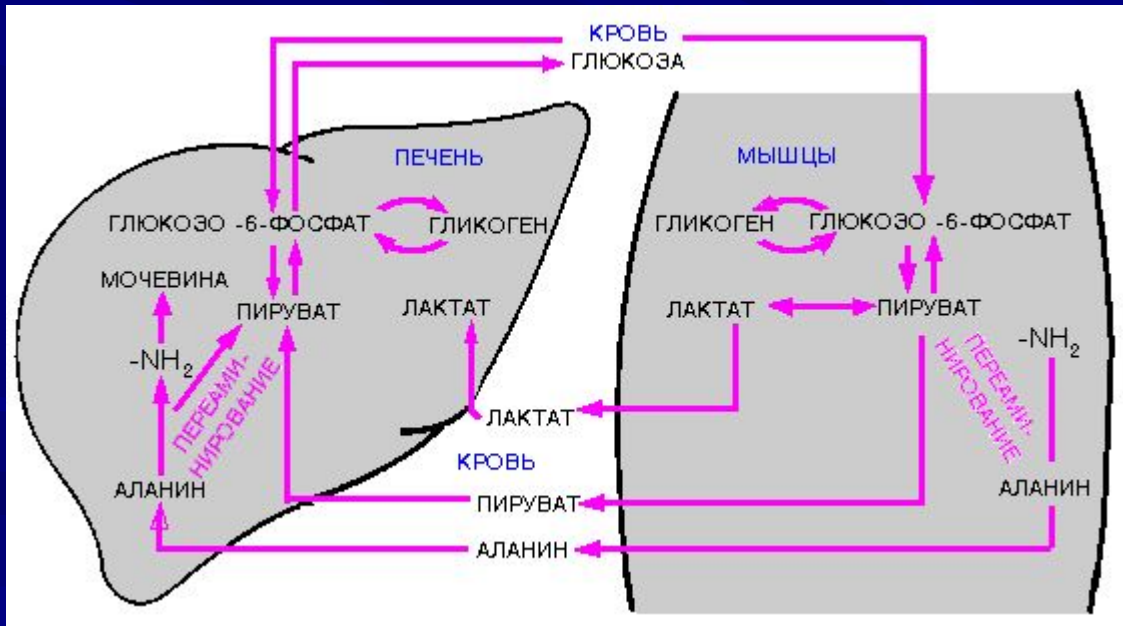
- После того, как спортсмен приступил к тренировкам после перерыва более 50 дней, часто возникают боли в мышцах. Что это значит? Вопреки общепринятой точке зрения, с образованием молочной кислоты в мышцах это никак не связано.



- Причина этого явления в следующем. у нетренированного человека в мышечных волокнах присутствуют миофибриллы разной длины. Есть короткие, и есть длинные. Поэтому при эксцентрических упражнениях короткие рвутся. При регулярных тренировках миофибриллы внутри мышечных волокон становятся одинаковой длины, и сильная боль уже не возникает, вообще прекращается.

# Участие в метаболизме

- Организм использует молочную кислоту в качестве биохимического посредника для переработки углеводов. Пищевые углеводы расщепляются в желудке и попадают в кровоток, а затем в печень в основном в виде глюкозы (кровяного сахара). Но большая часть глюкозы минует печень и по большому кругу кровообращения попадает в мышцы, где конвертируется в молочную кислоту. Затем она вновь оказывается в кровотоке и возвращается в печень, где используется для формирования гликогена.
- Многие волокна, в особенности скелетные мышцы, постоянно производят и используют молочную кислоту. Уровень ее в крови отражает баланс между ее производством и использованием.



# Молочная кислота и утомление

- "Стремись к жжению!" - говорит ваш персональный тренер. Вы помните это ощущение, не дающее вам сделать еще одно повторение или пробежать последний круг? Обычно говорят, что такое жжение вызывает молочная кислота, и связано оно с утомлением.
- Новые же исследования говорят о том, что молочная кислота на самом деле способна предотвратить утомление во время выполнения интенсивных упражнений. Один из факторов наступления утомления - это накопление калия, который снижает способность мышц к сокращению, а повышенная кислотность в мышцах (обеспечиваемая молочной кислотой) защищает их от утомления.
- После каждой травмы организм инициирует воспалительные процессы, способствующие восстановлению. Для этого к месту травмы направляются белые кровяные клетки, чтобы ускорить процесс заживления и удалить из региона омертвевшие ткани. Эти клетки секретируют молочную кислоту, которая способствует росту коллагена - субстанции, которую организм использует для восстановления поврежденных волокон.

# Молочная кислота не враг!

- Доктор Джордж Брукс (George Brooks), профессор кафедры Общей Биологии Университета Калифорнии в Беркли, в своей "Теории оборота лактата" описал динамику производства и использования молочной кислоты. Теория показывает центральную роль молочной кислоты в метаболизме углеводов и ее важность, как одного из видов топлива. В частности доктор Брукс пишет: «Грамотное управление молочной кислотой - это ключ к успеху в высокоинтенсивных видах спорта!»





- Следует также отметить, что ферменты молочной кислоты необходимы для обеспечения молодости и энергии нашему организму. Известно, что люди, живущие в некоторых странах Восточной Европы, отличаются повышенным долголетием, за которое они должны благодарить молочную кислоту, обеспечивающую им здоровье и бодрость.

