

**Тем временем**

**1807 г.**



***В 1807 году на улицах появились газовые фонари  
(Великобритания)***

В XVIII веке в Европе изобретают и строят новые механизмы и станки. В 1784 году Джеймс Уатт создает паровую машину, металлург Корб – прокатный стан, Модсли – токарный станок. Исследования в биологии, географии, физике, химии, медицине позволяли довольно полно обрисовать картину природы, в которой как часть ее занимал свое место и человек.

В конце XVIII в. в США и во Франции происходят буржуазные революции, которые уничтожили все препятствия в развитии промышленности и торговли, открыли простор свободной конкуренции, инициативе, активности, предприимчивости в экономической жизни. Во Франции в ходе революции 1789 –1799 гг. были разрушены феодальный уклад и абсолютизм. В 1775 –1783 гг. США отвоевали независимость от Англии. Политическая власть в этих странах перешла к буржуазии. Было положено начало формированию правового государства и гражданского общества. Установилось господство буржуазной собственности и создались предпосылки для промышленного переворота. Французская революция явилась поворотным событием для всей мировой истории.

Главным соперником Франции являлась Англия, ставшая еще в XVIII в. «мастерской мира». В Англии ранее других стран происходит промышленный переворот, появляются новые предприятия, растет производительность труда. Борьба между двумя буржуазными государствами – Англией и Францией и между Францией и крупнейшими монархиями Европы стояла в центре международных отношений конца XVIII – начала XIX столетия.

В 1804 году французский Сенат принимает знаменитый «Гражданский кодекс» Наполеона Бонапарта. Вскоре Наполеон провозглашает себя императором французов. В Европе начинается период наполеоновских войн. Швеция присоединяется к четвертой антинаполеоновской коалиции. В 1807 году английский флот производит бомбардировку Копенгагена, опасаясь, что Франция захватит датский флот.

В 1807 году американец Роберт Фултон впервые проводит построенный им колесный пароход по реке Гудзон.

## Портреты

### Йенс Якоб Берцелиус



*Йенс Якоб Берцелиус (1779-1848), Швеция*

Шведский химик Йенс Якоб Берцелиус (20.08.1779–7.08.1848) родился в селении Веверсунде на юге Швеции в семье директора школы. Он рано потерял родителей, и ему пришлось уже во время обучения в гимназии зарабатывать частными уроками. И все же Берцелиус смог получить медицинское образование. С 1797 по 1801 год он учился в Упсальском университете, затем стал ассистентом в медико-хирургическом институте Стокгольма, а в 1807 году был избран на должность профессора химии и фармации.

Химией он увлекся в двадцатилетнем возрасте, а уже в 29 лет был избран членом Шведской королевской Академии наук.

Берцелиус экспериментально проверил и доказал достоверность законов постоянства состава и кратных отношений применительно к неорганическим и органическим соединениям. Он создал систему атомных масс химических элементов, определил состав более чем двух тысяч соединений и рассчитал атомные массы 45 химических элементов. Берцелиус также ввёл современные обозначения химических элементов и первые формулы химических соединений. Он открыл три новых

химических элемента (церий Ce, торий Th и селен Se), впервые выделил в свободном состоянии кремний, титан, тантал и цирконий. Берцелиус разработал электрохимическую теорию сродства, согласно которой причиной соединения элементов в определённых отношениях является электрическая полярность атомов. В своей теории Берцелиус важнейшей характеристикой элемента считал его электроотрицательность; химическое сродство он рассматривал как стремление к уравниванию электрических полярностей атомов либо групп атомов. Таким образом, он был одним из тех, кто заложил основы современных представлений о строении атомов и молекул. С 1811 года Берцелиус занимался систематическим определением состава органических соединений. Берцелиус развивал теоретические представления об изомерии и полимерии (1830–1835), представления об аллотропии (1841), ввёл термины «органическая химия», «аллотропия», «изомерия». Ученый составлял ежегодные обзоры успехов физических и химических наук, был автором самого популярного в те годы пятитомного учебника химии (1808–1818).

В 1808 году он стал членом шведской Королевской Академии наук, в 1810–1818 годах был её президентом.

С 1818 года Берцелиус – неперменный секретарь Королевской Академии наук. В 1818 году он был посвящен в рыцари, в 1835 году ему был пожалован титул барона.

## Минимум знаний

**1807 г.**

### **Й.Берцелиус выделил D-молочную кислоту из мышц животных**

Молочную кислоту впервые выделил Карл Шееле в 1780 году из кислого молока.

В 1807 году Берцелиус выделил из мышц цинковую соль молочной кислоты.

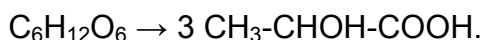
Почему же молочная кислота содержится в мышцах? Дело в том, что многие биохимические процессы очень консервативны. Возникнув уже у бактерий, они без больших изменений перешли по наследству к более прогрессивным формам жизни. В ходе эволюции немного изменялись последовательности аминокислот в ферментах, осуществляющих реакции образования молочной кислоты из глюкозы, из-за этого изменялись и свойства этих ферментов, но сами реакции и метаболиты (промежуточные продукты цепочки превращений) оставались теми же.

У бактерий процесс окисления органических субстратов без участия кислорода называется брожением. Так, молочнокислые бактерии сбраживают лактозу молока до молочной кислоты. Мышцы тоже содержат



ферменты, способные осуществлять ту же самую цепочку реакций (в этом случае она называется гликолизом).

Уравнение гликолиза выглядит так:



Однако при обычных условиях молочной кислоты в мышцах образуется мало. Ее становится много лишь тогда, когда мышца работает в анаэробном режиме, то есть недостаточно снабжается кислородом при интенсивной работе, например при быстром беге. Молочная кислота, как и углекислый газ, закисляет внутреннюю среду организма. Кровь переносит ее в печень, и там из нее снова образуется глюкоза.

Гликолиз – не самый эффективный процесс извлечения энергии из глюкозы. При окислении этого вещества до молочной кислоты выделяется намного меньше энергии, чем при окислении молочной кислоты до углекислого газа. Поэтому при возможности (при достаточном количестве кислорода в среде) глюкоза окисляется полностью, до  $CO_2$ . При этом цепь преобразований глюкозы останавливается на стадии пировиноградной кислоты, а затем пировиноградная кислота поступает в следующую последовательность реакций – цикл

трикарбоновых кислот. Таким образом, молочнокислое брожение осталось как подготовка для более основательной переработки углеводного «топлива».

До сих пор многие люди считают, что боль в мышцах после интенсивной нагрузки происходит из-за того, что в них накапливается молочная кислота. Однако последние данные опровергают эту точку зрения. Боль возникает из-за микротравм – повреждения мышечных волокон, клеточных мембран и т.д.

## **Методические рекомендации**

Материалы этой карточки можно использовать при подготовке уроков по биоорганической химии по теме «Обмен веществ и превращение энергии в клетке», уроков по химии по теме «Представители карбоновых кислот», «Химические свойства глюкозы».

Портрет Берцелиуса можно продемонстрировать на уроках химии по темам «Символы химических элементов», «Предмет органической химии. Органические вещества. История возникновения и развития органической химии», «Уксусная кислота». Снимок раздела «Лаборатории» можно демонстрировать на уроках биологии «Обмен веществ и превращение энергии в клетке».

Материалы раздела «Что ещё можно прочитать» по возможности могут использоваться на уроках обобщения знаний по темам «Карбоновые кислоты», «Обмен веществ и превращение энергии в клетке» (см. Методические рекомендации на главной странице), при написании рефератов по этим темам.

## Лаборатория



*У девушки-добровольца во время выполнения тестов на беговой дорожке берут образцы крови, чтобы измерить в них содержание молочной кислоты.*



***Компактный измеритель молочной кислоты,  
удобный для применения во время тренировок***

## Сделай сам

Молочную кислоту используют в качестве подкислителя, консерванта, регулятора  $pH$ , улучшителя вкуса, запаха и структуры пищевых продуктов. В промышленных условиях молочную кислоту получают молочнокислым брожением углеводов с помощью молочнокислых бактерий *Lactobacillus*. Сырьём служит сахароза, гидролизаты крахмала, кукурузный сироп и пр. Молочнокислое брожение проходит при строго постоянной температуре  $50^{\circ}$  и  $pH$  6,3–6,5. Во время ферментации  $pH$  среды поддерживается с помощью  $CaCO_3$ , который добавляют 3–4 раза в сутки. Цикл брожения заканчивается за 7–11 суток. Полученный раствор обрабатывают гашёной известью, фильтруют, упаривают, охлаждают до  $25–30^{\circ}$  и 56–48 часов выдерживают в кристаллизаторе. Полученные кристаллы обрабатывают серной кислотой. Раствор обрабатывают жёлтой кровяной солью  $K_4[Fe(CN)_6]$ ,  $Na_2SO_4$ ,  $BaS$ , а затем пропускают через активированный уголь. Какие химические реакции происходят в процессе производства молочной кислоты?

## **Что еще можно прочитать**

Костыря Н. Изомеры в луже. «Химия и жизнь», 1985, № 11, с. 69.

Литвинов М. Вкусная кислятина. «Химия и жизнь», 1995, № 5, с. 54–58.

Гельгор В.И. Чрезвычайный посол, или Про соленья, которые бродят. «Химия и жизнь», 1995, № 7, с. 66–70.

Берман С.Л. Молочный сахар. «Химия и жизнь», 1972, №5, с.68–70.