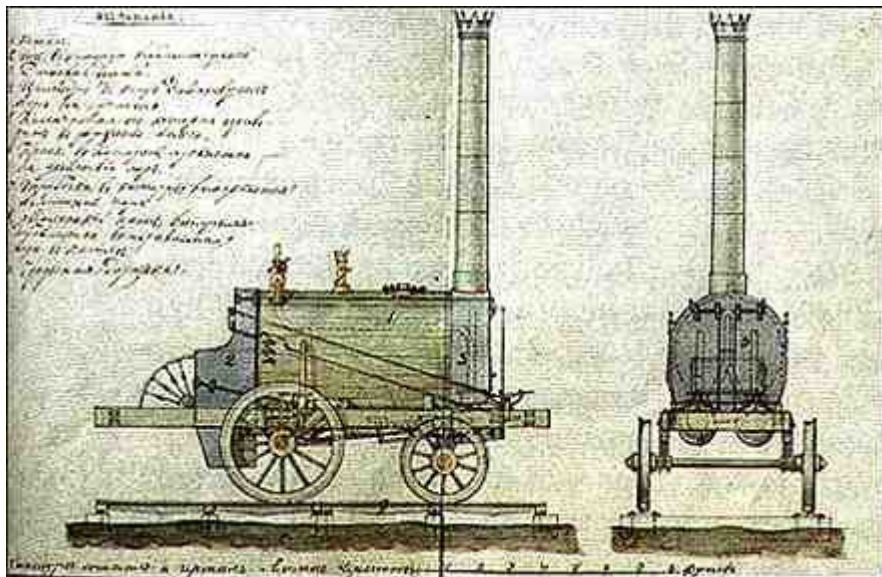


Тем временем

1834 г.



**Чертеж первого русского паровоза  
Е.А. и М.Е. Черепановых,  
который воплотился в жизнь в 1834 году**

В конце XVIII века во Франции и США произошли буржуазные революции, уничтожившие старые феодальные порядки. Результатом прошедших в начале XIX века наполеоновских войн стал процесс «втягивания» в становление капиталистического уклада все новых и новых государств. Развитие капитализма изменило социальную картину общества: развились новые классы – бур-

жуазия и наемные рабочие. Начавшийся в Англии в XVIII веке промышленный переворот охватил в первой половине XIX века большинство европейских стран и США. Возникла и стала ведущей новая отрасль – машиностроение. Однако с 1825 года вначале в Англии, а затем в других индустриально развитых странах стали происходить кризисы перепроизводства.

В XIX веке начинается бурный процесс урбанизации. Промышленные города превращаются в крупные центры. Это стало возможным в связи с ростом продуктивности сельского хозяйства – возникла возможность прокормить большие города, а также с развитием городского транспорта. В начале XIX века появляются первые автомобили с паровым двигателем. В 1825–1829 гг. в Англии Георг Стефенсон построил первые железные дороги. В 1832 году открыта первая железная дорога во Франции. Изобретение паровой машины повлияло и на благоустройство городов: появилась возможность доставлять воду и на верхние этажи зданий.

Развитие производства ускорило технический прогресс. В XVIII–XIX в. большие успехи были достигнуты в области науки, многие научные открытия получили практическое применение. Прогрессивные изменения

произошли и в просвещении – больше стало грамотных и хорошо образованных людей.

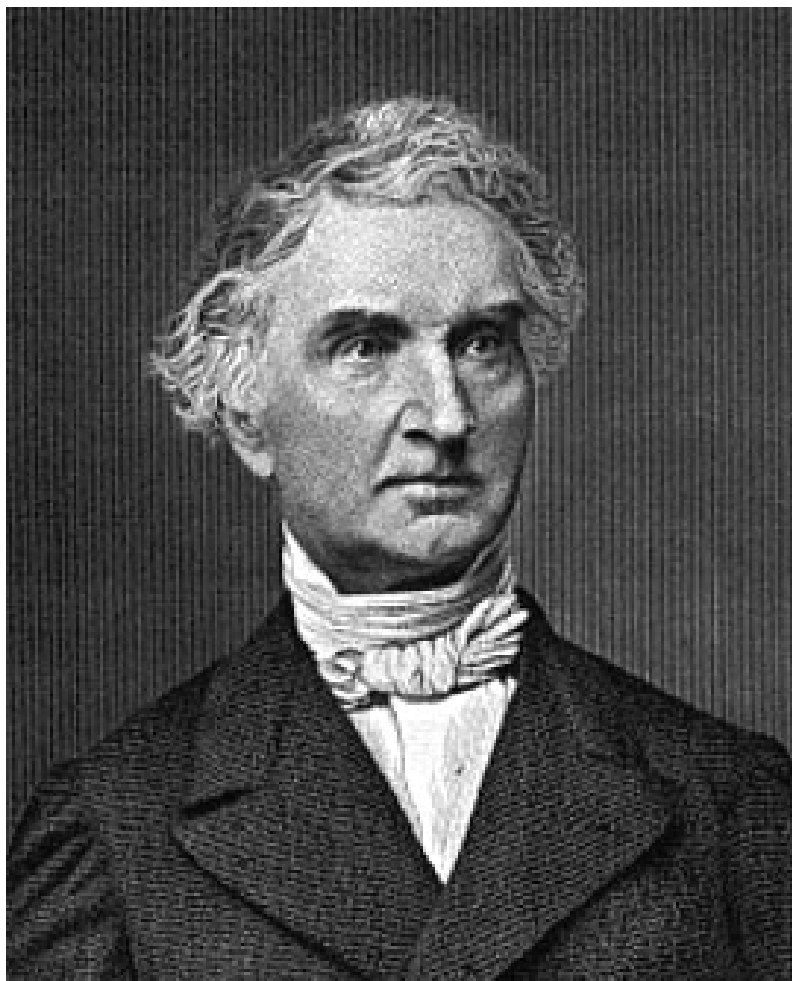
В 1820–1821 гг. в Европе и Америке поднимается новая революционная волна: происходят буржуазные революции в Испании, Португалии, Италии, разворачиваются национально-освободительные движения в странах Латинской Америки и Греции. В 1830 году во Франции вновь происходит революция, установившая буржуазную монархию. Королем французов провозглашается представитель младшей ветви Бурбонов – Луи-Филипп Орлеанский.

В 1834 году Б.С.Якоби изобретает электродвигатель. Е.А. и М.Е. Черепановы завершают строительство паровой железной дороги на Нижне-Тагильском заводе.

В 1834 году создается Таможенный союз в Германии, ставший шагом на пути к преодолению ее раздробленности.

Портреты

Юстус Либих



*Юстус Либих (1803-1873), Германия*

Немецкий химик Юстус Либих родился в Дармштадте в семье аптекаря. С детских лет Юстус интересовался химическими опытами, реактивы для которых мог брать в аптеке отца. Из гимназии его исключили в 15 лет за взрыв самодельной пиротехнической смеси на уроке.

Отец отправил его на выучку в Гиппенгейм к знакомому аптекарю. Но и там Юстус по неосторожности произвёл взрыв, от которого, к счастью, никто не пострадал, но крыша мансарды, где жил юноша, была снесена взрывной волной. Юстусу пришлось вернуться в Дармштадт. В 1820 году Юстус поступил в Боннский университет, а в 1821 году вслед за профессором Кастнером перешёл в Эрлангенский университет. Закончить этот университет Либиху не удалось: он был активным членом одной из студенческих корпораций, а в 1822 году университет возбудил судебное дело против тайных студенческих обществ, и Эрланген пришлось покинуть.

Дальнейшее образование он получал в Париже в Сорбонне благодаря стипендии великого герцога. В Париже он учился у знаменитого Жозефа Луи Ге-Люссака. Он продолжил изучение свойств солей гремучей кислоты, и, несмотря на взрывоопасность, установить их состав. В 1823 году результаты исследований были опубликованы.

ликованы. После этого Гей-Люссак принял его в свою лабораторию ассистентом.

В 1824 году 21-летнего учёного назначили экстраординарным профессором химии в Гисенский университет. Свою работу в университете Либих начал со строительства учебной химической лаборатории, в которое вложил немало своих средств. Либих ввёл в практику обучения химии систематические лабораторные занятия. В лаборатории Либиха прошли обучение Эдуард Франкланд, Шарль Жерар, Август Гофман, Август Кекуле, Адольф Вюрц и многие другие. В своей лаборатории он усовершенствовал методы количественного анализа органических веществ, разработанные Лавуазье, Гей-Люссаком и Берцелиусом.

В 1828 году произошло знакомство Либиха с Фридрихом Вёлером, переросшее в плодотворную дружбу. В 1832 Либих и Вёлер установили, что в ряде превращений бензальдегида одна и та же группа без изменения переходит из одной молекулы в другую. Эта группа атомов получила название «радикал бензоил», а исследование легло в основу теории радикалов. В 1832 году установил состав бензойной и молочной кислот. В 1834 году совместно с Митчерлихом установил формулу

мочевой кислоты. В 1835 году открыл уксусный альдегид и предложил термин «альдегид». В 1837 году вместе с Вёлером получил из амигдалина бензальдегид, синильную кислоту и сахар.

В том же году определил органическую химию как «химию сложных радикалов» в совместной с Ж. Б. Дюма статье «О современном состоянии органической химии». В 1838 году изучил состав винной, яблочной, лимонной, миндальной, хинной, камфорной кислот. Изучал мочевую кислоту и её производные.

В 1838–1839 годах исследовал алкалоиды хинин, цинхонин, морфин, конин. В 1839 году выдвинул первую теорию катализа. В 1846 году открыл тирозин. В 1852 году он занял кафедру химии Мюнхенского университета. Лекции Либиха были очень популярны у студентов. С 1832 года издавал журнал «Анналы химии и фармации», который после его смерти стал называться «Либиховские анналы химии».

# Эйльхард Митчерлих



Drawn by J. Knapp

Engraved by W. C. Sharp

PROFESSOR MITSCHERLICH F.R.S.&c.

ROYAL UNIVERSITY OF BERLIN

*E. Mitscherlich.*

**Эйльхард Митчерлих (1794–1863), Германия**



Немецкий химик Эйльхард Митчерлих родился в 1794 году близ Ольденбурга в семье пастора. В детстве он мечтал о путешествиях, особенно манила его Персия. Два года он изучал персидский язык в Гейдельбергском университете, затем в 1813 году поехал в Париж, но через год вернулся в Германию и продолжил образование в Гёттингене. В 1815 году Митчерлих опубликовал статью по материалам своих исследований персидских рукописей из библиотеки университета. Чтобы осуществить мечту и поехать в Персию, Митчерлих решил получить профессию врача, чтобы приобрести средства для путешествия. Начав изучать медицину, он увлёкся химией и за два года овладел основами этой науки. В 1818 году Митчерлих переехал в Берлин и начал работать в лаборатории Берлинского университета. Там он изучал формы кристаллов сходных по составу солей и открыл явление изоморфизма и сформулировал закон, согласно которому кристаллическая форма веществ определяется числом и порядком соединения атомов, а не их химической природой. В 1820 году был приглашён Йенсом Якобом Берцелиусом в Стокгольм для усовершенствования знаний. С 1825 года стал профессором химии Берлинского университета. В 1827 году впервые

получил и изучил селеновую кислоту. В 1832–1833 годах с помощью своего закона изоморфизма установил состав манганата и перманганата калия (по аналогии с сульфатом и перхлоратом). В 1833 году из бензойной кислоты получил бензол, а из него в 1834 году синтезировал нитробензол. Вместе с Либихом в 1834 году установил состав мочевой кислоты. Интересовался процессами минералообразования, летом участвовал в геологических экспедициях. Создал теорию, объясняющую происхождение вулканов и минеральных источников.

## Минимум знаний

1834 г.

### **Юстус Либих и Эйльхард Митчерлих определили состав мочевой кислоты**

Мочевая кислота была выделена шведским химиком Карлом Вильгельмом Шееле в 1776 году из мочевых камней почек. Позднее было выяснено, что она образуется в организме при метаболизме нуклеиновых кислот. В организмах змей и птиц мочевая кислота – главный конечный продукт азотистого обмена, основной компонент гуано птиц и экскрементов змей. В нормальной моче человека её немного, за сутки с мочой выделяется 0,5–1 г. Повышение содержания мочевой кислоты в моче является признаком нарушения азотистого обмена. Избыток мочевой кислоты в виде её солей уратов откладывается в почках в виде камней (почечнокаменная болезнь) или в суставах (подагра).

В 1829 году немецкий химик Фридрих Вёлер, продолжая исследования Шееле, обнаружил, что одним из продуктов расщепления мочевой кислоты является мочеви́на. В 1834 году немецкие химики Либих и Митчерлих установили состав мочевой кислоты:  $C_5H_4O_3N_4$ . За-

тем Либих и Вёлер провели совместное исследование мочевой кислоты. В 1838 году они опубликовали статью, в которой описывали двенадцать новых веществ, полученных в результате превращений мочевой кислоты. Немецкий химик Адольф Байер в 1863–64 годах продолжил изучение продуктов превращений мочевой кислоты. В результате он открыл барбитуровую кислоту  $C_4H_3O_3N_2$ . Байер рассказывал, что барбитуровой кислоте дал название в честь знакомой девушки по имени Барбара. Возможно, он шутил.

Хотя к этому времени уже была создана структурная теория, Байер не сделал предположений о строении изученных им веществ, ограничившись молекулярными формулами. Названные барбитуратами производные барбитуровой кислоты, такие как, например, барбитал и фенobarбитал, оказались ценными снотворными средствами и стали применяться под названиями «веронал» и «люминал». При этом сама барбитуровая кислота снотворным не является. Веронал первым из барбитуратов начали использовать в медицинской практике с 1903 года. С тех пор получено множество производных барбитуровой кислоты, среди них не только снотворные, но и противосудорожные (бензо-

нал), и анестезирующие (гексенал и тиопентал-натрий) препараты. Крупным недостатком барбитуратов оказалась их способность вызывать привыкание, наркотическую зависимость.

## **Методические рекомендации**

Материалы этой карточки можно использовать при подготовке уроков в профильной школе по биоорганической химии по теме «Метаболизм азота» и по биологии по теме «Химический состав клетки. Органические соединения» (курс «Общая биология») и «Обмен веществ» (курс «Человек. Анатомия, физиология, гигиена»).

Портрет Ю.Либиха можно использовать на соответствующих уроках.

## **Что еще можно прочитать**

Травин А.А. Царь Борис: история и патология.  
«Химия и жизнь», 2006, № 9, с. 44–49.

Садовский А.С. Зачем нам мочевая кислота.  
«Химия и жизнь», 2004, № 4, с. 38–40.

Садовский А.С. Уреиды как зеркало русской  
эволюции. «Химия и жизнь», 2004, № 4, 36–38.