

Тем временем

1828 г.



***Боевой эпизод русско-турецкой войны
1828—1829 годов***

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» все новых и новых государств в становление капиталистиче-

ского уклада. Развитие капитализма изменило социальную картину общества: развились новые классы – буржуазия 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. 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 полу-

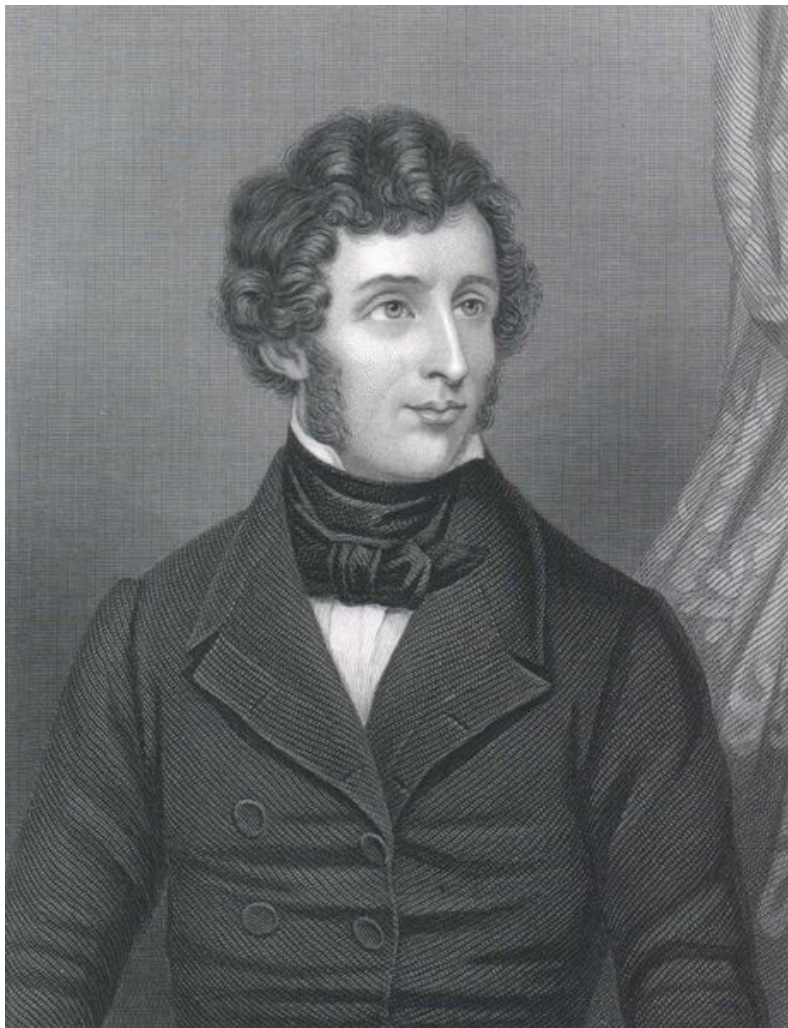
чили практическое применение. Прогрессивные изменения произошли и в просвещении – больше стало грамотных и хорошо образованных людей. В 1826 году Н.И. Лобачевский делает доклад о неевклидовой геометрии.

Плоды победы над Наполеоном в 1814 – 1815 гг. достались монархическим абсолютистским режимам европейских стран. В последующие годы в Европе повсеместно усилились гонения цензуры на прогрессивную печать. Восстановлена светская власть Папы Римского, который, в свою очередь, восстановил орден иезуитов.

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.

Портреты

Фридрих Вёлер



Фридрих Вёлер (1800-1882), Германия

Немецкий химик Фридрих Вёлер родился в 1800 году в Эшерсхайме неподалёку от Франкфурта-на-Майне в семье врача. Ещё в годы учёбы в гимназии Фридрих самостоятельно занимался изучением химии и проводил дома химические эксперименты.

В 20 лет он начал изучать медицину в Марбургском университете, но самостоятельные занятия химией не бросил. Изучая свойства тиоционата ртути, он обнаружил способность этого вещества эффективно разлагаться при нагревании (так называемая «фараонова змея») и опубликовал результаты в одном из научных журналов.

Первая научная статья начинающего химика получила одобрение знаменитого Берцелиуса. Это подтолкнуло Вёлера к переезду в Гейдельберг, чтобы изучать химию под руководством Леопольда Гмелина. В лаборатории Гмелина он в 1822 году открыл циановую кислоту и получил её соли. В 1823 году обнаружилось, что полученные Вёлером цианаты и полученные Юстусом Либихом в Париже в лаборатории Гей-Люссака фульминаты (соли гремучей кислоты) имеют одинаковый состав, но различны по свойствам. Позднее это явление Берцелиус назвал «изомерией».

В 1823 году Вёлер получил диплом доктора медицины, но не стал заниматься хирургией, а поступил в лабораторию Берцелиуса в Стокгольме, чтобы совершенствовать свои познания в химии. Через год Вёлер вернулся во Франкфурт, где продолжил исследование циановой кислоты. Он пытался получить аммонийную соль циановой кислоты при взаимодействии её с аммиаком. Полученные кристаллы он детально исследовал, уже будучи преподавателем Берлинской школы ремёсел и искусств.

В 1828 году он наконец установил, что получающиеся при взаимодействии циановой кислоты и аммиака кристаллы – не что иное, как мочевины, а не цианат аммония. Этот опыт нанёс серьёзный удар по господствовавшим тогда представлениям о «жизненной силе». В 1829 году Вёлер познакомился с Юстусом Либихом, который работал тогда в Гессене. С этой встречи началась их плодотворная дружба.

Чтобы быть ближе к Либиху, с которым вёл оживлённую переписку и обсуждал результаты научных исследований, Вёлер поступил на должность профессора химии в Технической школе в Касселе. Либих и Вёлер заинтересовались амигдалином, содержащимся в семе-

нах горького миндаля. Они обнаружили, что амигдалин выделяет при гидролизе синильную кислоту и бензальдегид («горькоминдальное масло»). Друзья продолжили изучение различных производных бензальдегида и обнаружили, что одна и та же группа переходит без изменения из одного соединения в другое. Либих и Вёлер дали этой группе название «бензоил».

Это открытие положило начало теории радикалов. В 1836 году получил должность профессора в Геттингенском университете. В 1844 году Вёлер получил из хинной кислоты гидрохинон, исследовал алкалоиды коры хинного дерева и опия. Позднее из листьев тропического растения кока выделил кокаин. В 1866 году получил карбид кальция, а из него – ацетилен.

Вёлер совершал так же открытия и в области неорганической химии: в 1827–28 годах получил металлические алюминий, бериллий и иттрий; в 1829 году – фосфор из фосфата кальция. Организовал производство никеля из отходов металлургических заводов Косселя. В основу промышленного получения алюминия Сент-Клер Девилль положил метод Вёлера. На памятной медали, изготовленной из первого промышленного алюминия, выгравировано имя Вёлера и год, когда он

получил алюминий, – 1827. Издал учебник «Основания неорганической химии». «Практикум по аналитической химии». Его учениками были Рудольф Фиттиг, Герман Кольбе, Ганс Хюбнер, Фёдор Фёдорович Бейльштейн и многие другие.

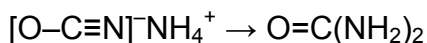
Минимум знаний

1828 г.

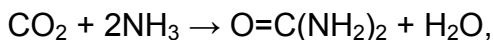
Фридрих Вёлер синтезировал мочевины

Немецкий химик Фридрих Вёлер одним из первых сумел получить различные органические вещества из неорганических реагентов. Вёлер начинал своё химическое образование в Германии у Леопольда Гмелина, а затем продолжил его в Стокгольме под руководством знаменитого Берцелиуса. Уже вернувшись в Германию, он продолжал советоваться со своим великим учителем, сообщая в письмах о своих открытиях.

Первый синтез органического вещества щавелевой кислоты из ядовитого газа дициана, неорганического вещества, проведённый Вёлером в 1824 году, не привлёк внимания в научных кругах, хотя мог послужить опровержением виталистического учения. В том же 1824 году Вёлер, проводя опыты с циановой кислотой и её солями, обратил внимание, что из раствора цианата аммония при выпаривании выделяется вещество, не дающее качественной реакции на аммоний. Четыре года спустя Вёлер вплотную занялся этим веществом и убедился, что получена мочевина:



Это открытие заставило Вёлера серьёзно задуматься о возможности синтеза органических веществ без помощи «жизненной силы». В письме Берцелиусу Вёлер сообщает своему учителю, что может получать мочевину, не нуждаясь в почках и вообще живом организме. В то же время он размышляет, можно ли считать циановую кислоту совершенно лишённой «жизненной силы», если она была получена в результате цепи превращений угля, а уголь произошёл из живых организмов. Несмотря на эти сомнения, в том же году Вёлер получил мочевину из углекислого газа и аммиака, вполне неорганических веществ:



а в статье, посвящённой получению мочевины, уже уверенно говорит о возможности получения органических веществ из неорганических.

Методические рекомендации

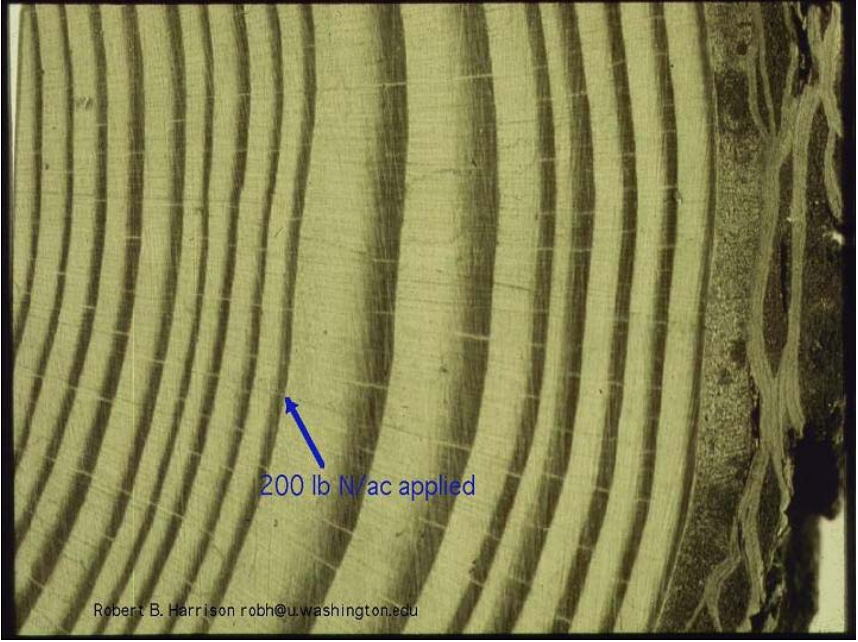
Материалы этой карточки можно использовать при подготовке уроков по химии по темам «Теория химического строения органических соединений. Изомерия», по биорганической химии в профильной школе по теме «Метаболизм азота» и по биологии в курсе «Общая биология» по теме «Химический состав клетки. АТФ и другие органические соединения клетки».

Портрет Ф.Вёлера можно использовать на соответствующих уроках.

Лаборатория



После удобрения мочевиной лесных хвойных деревьев их рост ускоряется (на следующем снимке видно, что годовичные кольца после такой обработки становятся шире).



Robert B. Harrison robh@u.washington.edu

Что еще можно прочитать

Тюнькин С. Год у Берцелиуса. «Химия и жизнь», 1992, № 11, 68–71.

Николаева Л. Жвачка с мочевиной. «Химия и жизнь», 1997, № 1, с. 57.

Резник Н.Л. Способ существования белковых тел. «Химия и жизнь», 2001, № 9, с. 42–45.

Иванов П.П. Чего вы знаете и чего не знаете об азотном питании. «Химия и жизнь», 1970, № 8, с. 35–36.