

Тем временем

1838 г.



«Petit Courrier des Dames» (Petit Courrier des Dames), 1838 г. К фраку и сюртуку в 40-е годы, вместо жабо, носят пластрон (слева), цвет которого соответствует цвету костюма или его дополняет

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 капиталистического 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. 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.

Портреты

Жан Батист Андре Дюма



Жан Батист Андре Дюма (1800–1884), Франция

Французский химик Жан Батист Андре Дюма родился в 1800 году в Алесе. Получил образование в Женевском университете, одновременно работая фармацевтом. В 1823 году перебрался в Париж, где работал ассистентом Луи Жака Тенара в Политехнической школе.

В 1826 году установил атомные массы ряда элементов, основываясь на плотности паров их соединений. В 1827 году определил состав ацетона и сложных эфиров. В 1830 году предложил способ определения азота в органических соединениях, получивший название «метод Дюма». Вместе с Огюстом Лораном открыл антрацен в каменноугольной смоле. В 1832 году установил состав камфоры и ментола. В 1833–1834 годах изучал хлорирование различных органических соединений, сформулировал правила замещения водорода хлором в органических веществах. В 1835 году сравнил состав древесного и винного спиртов и заложил основу представлений о классе спиртов.

В 1835 году стал профессором Политехнической школы. Одновременно с работой в Политехнической школе в разные годы преподавал в Центральной школе искусств и ремёсел, в Сорбонне, в Высшей медицинской школе. В 1839 году совместно с Эженом Пелиго получил

трихлоруксусную кислоту. Основываясь на результатах своих опытов по хлорированию органических веществ и на теории ядер Огюста Лорана, выдвинул первую теорию типов. В 1841 году установил эмпирическую формулу индиго. В 1849–1851 годы был министром сельского хозяйства и коммерции Франции. С 1868 года секретарь Парижской Академии наук.

Минимум знаний

1838 г.

Жан Батист Дюма открыл реакцию хлорирования уксусной кислоты

В 1830 году бал во дворце французского короля в Тюильри пришлось отменить в разгар веселья. Причиной стал удушливый дым, выделявшийся при горении свечей. Придворный химик А. Броньяр, занявшийся изучением причин явления, привлёк к работе французского химика Жана Батиста Дюма.

Оказалось, что свечной воск отбеливали хлором. При этом часть хлора вступала с воском в реакцию, в которой образовывался хлороводород. Он-то и выделялся при горении свечей.

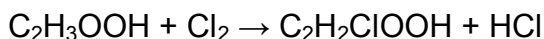
Это исследование положило начало изучению реакций замещения водорода хлором в органических соединениях. В 1834 году Дюма сделал из своих исследований вывод: органическое вещество, содержащее водород, под действием хлора теряет часть водорода, но усваивает при этом эквивалентное количество хлора. Вслед за Дюма действие хлора на различные органические вещества стали изучать и другие химики. Французский химик

Огюст Лоран заметил, что вещество, полученное замещение водорода эквивалентным количеством хлора, напоминает по свойствам исходное вещество.

Эти наблюдения Лоран изложил в 1837 году в своей докторской диссертации, которая была подвергнута критике шведским химиком Йенсом Якобом Берцелиусом: он считал, что хлор не может вступить в органический радикал, что следовало из созданной им теории. Дюма, следуя авторитету Берцелиуса, тоже усомнился в выводах Лорана. По словам Александра Михайловича Бутлерова о характере научных дискуссий того времени, «ожесточённые споры доходили иногда до оскорбления личностей: Берцелиус говорил даже о плохом состоянии мозга Лорана».

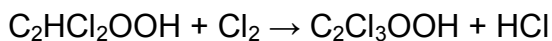
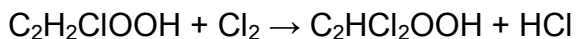
Дюма исследовал действие хлора на органические вещества в тот период, когда в химии господствовала теория радикалов. Согласно этой теории, органические вещества состоят из неизменяемых частей (радикалов), как неорганические вещества – из атомов. В ходе химических реакций радикалы без изменения переходят из одной молекулы в другую. Так, молекула уксусной кислоты представлялась состоящей из радикала ацетила C_2H_3O , связанного с группой OH . По Берцелиу-

су, такой состав отражала формула C_2H_3OOH . В 1838 году Дюма подействовал на ледяную уксусную кислоту хлором и получил вещество, мало отличающееся по свойствам от уксусной кислоты:



В ходе этой реакции происходило замещение атома водорода в радикале ацетиле, что противоречило теории радикалов. Кроме того, согласно учению Берцелиуса, электроположительный атом водорода не должен замещаться на электроотрицательный атом хлора. В хлоруксусной кислоте атом электроотрицательный атом хлора не только заместил электроположительный атом водорода, но это замещение даже не повлияло существенно образом на свойства вещества. Таким образом, Дюма убедился в правоте Лорана. Он даже предположил, что атомы хлора способны замещать не только атомы водорода, но и атомы углерода.

Дальнейшее действие хлора на хлоруксусную кислоту приводило к замещению второго и третьего атомов водорода в радикале ацетиле:



Продукты этих реакций, сходные по свойствам с уксусной и хлоруксусной кислотами, называются соответственно дихлоруксусной и трихлоруксусной кислотами. Открытие Дюма опровергло представления теории радикалов, поэтому сторонники теории сочли его недостойным и подвергли Дюма уничтожающей критике. Так, в 1840 году Фридрих Вёлер за подписью S.C.H. Windler (по-немецки *Schwindler* – «мошенник») опубликовал в журнале Юстуса Либиха «Annalen der Chemie und Pharmacie» пародийное письмо. В нём сообщалось, что автор якобы осуществил замещение всех атомов водорода, кислорода и углерода в клетчатке на атомы хлора, но клетчатка при этом не изменила своих свойств. Автор писал также, что в Лондоне из такой ваты изготавливают превосходные тёплые набрюшники.

Однако правда была на стороне Дюма, и теория радикалов оказалась опровергнутой.

Методические рекомендации

Материалы этой карточки можно использовать при подготовке уроков по химии по теме «Химические свойства карбоновых кислот».

Портрет Ж.Б.Дюма можно демонстрировать на соответствующих уроках.

Что еще можно прочитать

Зяблов В. Дюма из страны мушкетеров. «Химия и жизнь», 1980, № 7, с. 72–76.

Леенсон И. Магний + уксусная кислота. «Химия и жизнь», 1989, № 2, с. 68–70.