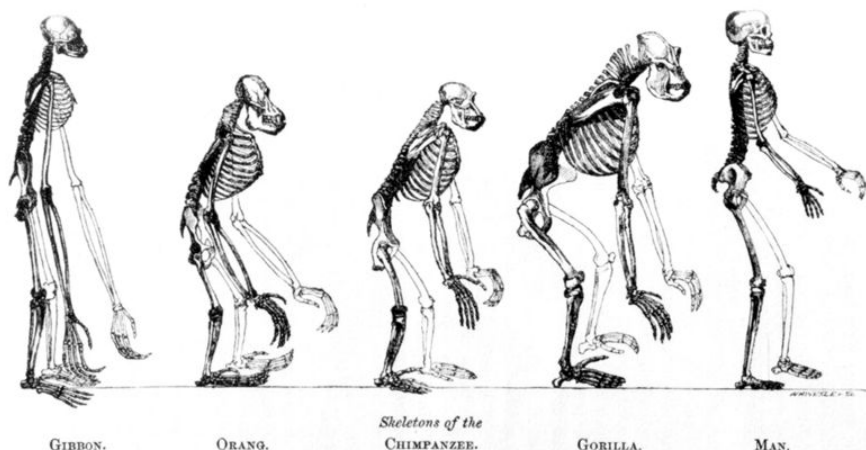


Тем временем

1859 г.



*Photographically reduced from Diagrams of the natural size (except that of the Gibbon, which was twice as large as nature), drawn by Mr. Waterhouse Hawkins from specimens in the Museum of the Royal College of Surgeons.*

**24 ноября 1859 года Чарльз Дарвин публикует свой труд «Происхождение видов», в котором впервые излагает свою теорию эволюции**

В XIX веке происходит 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. XIX столетие стало веком парового двигателя. В 1846 году во Франции начали применять па-

ровой молот. В Англии в 40-х гг. появились усовершенствованные механические станки для обработки металла. Производство машин машинами завершило промышленный переворот в наиболее развитых странах мира. К 1840 г. железнодорожная сеть в Европе и Америке составляла 8 тыс. км, в 1850-м. – более 38 тыс. км, а к 60-м гг. XIX века протяженность железных дорог в Европе и Америке увеличилась до 168 тыс. км. Деревянные парусные суда стали заменять стальными. В военных флотах в 60-х гг. появились броненосцы. В 185–1869 гг. был построен Суэцкий канал, соединивший Средиземное и Красное моря. Путь из Европы в Индийский океан стал значительно короче.

В 1847 г. Европу потряс мировой экономический кризис, вызвавший резкое сокращение производства и расстройство денежной системы. Искра революции вспыхнула в феврале 1848 г. во Франции, а оттуда пожар перекинулся в ряд германских и итальянских государств, на Австрийскую империю. Во Франции в 1852 г. устанавливается режим Второй империи Наполеона III.

Италия и Германия после поражения революции 1848–1849 гг. оставались раздробленными государствами. Политическая раздробленность препятствовала

росту торговли и промышленности, мешала железнодорожному строительству, прокладке шоссейных дорог. Проблема объединения, а в Италии еще и проблема освобождения от иноземного австрийского гнета, были главными для этих стран в 50–60-е гг. XIX века. В 1859 г. началась война Франции и Сардинского королевства против Австрии.

В 1859 году английский биолог Чарльз Дарвин опубликовал свою книгу «Происхождение видов путем естественного отбора», обосновывавшую эволюционную теорию. В этот же год Р.Бунзен и Г.Кирхгоф открыли спектральный анализ. В конце 50-х гг. русский ученый И.М.Сеченов начал исследования физиологии нервной системы.

**Портреты**

**Адольф Вильгельм Герман Кольбе**



*Адольф Вильгельм Герман Кольбе (1818–1884),  
Германия*

Немецкий химик Адольф Вильгельм Герман Кольбе родился в 1818 году в Эллихаузене. Получил образование в Гёттингенском университете у Фридриха Вёлера. По окончании университета с 1842 года работал ассистентом Роберта Бунзена в Марбургском университете. В 1845 году осуществил синтез уксусной кислоты из неорганического вещества сероуглерода, полученного, в свою очередь, из угля. В 1849 году открыл способ получения предельных углеводов в результате электролиза водных растворов солей карбоновых кислот, получивший название «реакция Кольбе».

С 1851 года – профессор химии в Марбургском университете. В 1860 году Кольбе синтезирует салициловую кислоту, а в 1861 году – муравьиную кислоту. Метод Кольбе стали использовать для промышленного синтеза салициловой кислоты.

Долгое время был сторонником дуалистической теории Берцелиуса, но под влиянием Э.Франкланда отошёл от неё. Однако теорию химического строения Бутлерова не принял, хотя придерживался убеждения, что веществу присуща одна рациональная формула, выражающая его «химическую натуру».

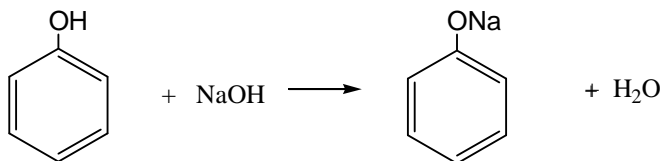
## Минимум знаний

**1860 г.**

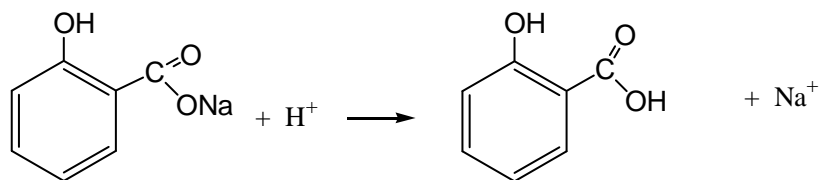
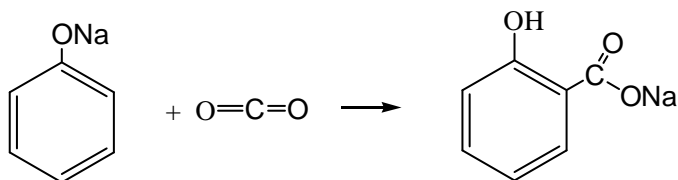
### **Адольф Вильгельм Герман Кольбе предложил способ промышленного получения салициловой кислоты**

Известно, что ещё античные врачи использовали настой ивовой коры как жаропонижающее и болеутоляющее средство. В 1763 году английский врач Стоун доложил Лондонскому королевскому обществу о лечении малярии корой ивы. Выбор пал на это средство, потому что кора ивы такая же горькая, как и кора хинного дерева. Однако новое средство, хоть и уменьшало жар, но от малярии не вылечивало. А в 1829 году французский фармацевт Леру выделил из экстракта ивовой коры физиологически активный гликозид салицин (от латинского *salix* – «ива»). Итальянский химик Рафаэль Пириа в 1838 году подверг салицин гидролизу с дальнейшим окислением. Так была получена кислота, которую называли салициловой. Оказалось, что эта кислота ранее уже была получена из цветков растения таволги, или спиреи (*spirea ulmaria*) немецким химиком Лёвихом и названа спирейной кислотой. За веществом закрепилось название «салициловая кислота». Анализ показал, что

это производное фенола, и в 1860 году немецкий химик Адольф Герман Кольбе предложил способ её синтеза из фенола:



В реакции фенола с раствором гидроксида натрия получают фенолят натрия, который высушивают и насыщают углекислым газом под давлением и при нагревании до 125°. Полученное вещество растворяют в воде, а раствор подкисляют. При этом выделяется салициловая, или 2-гидроксibenзойная (*орто*-гидроксibenзойная) кислота:



В 1874 году в Германии была открыта фабрика по производству салициловой кислоты по методу Кольбе. С

этого года отсчитывается история химфармзавода АВД в Дрездене.

Салициловая кислота защищает растение от паразитических грибов и растений. С конца XIX века и до 70-х годов XX века её использовали как пищевой консервант, но перестала применяться из-за токсичности. В настоящее время как консерванты используются бензойная кислота и производные изомера салициловой кислоты – *пара*-гидроксibenзойной кислоты. Сложными эфирами *пара*-гидроксibenзойной кислоты (сокращённое название – парабены) являются консерванты с идентификационными номерами E209, E214–E219. Их широкое применение ограничивает анестезирующая активность и способность изменять вкусовые ощущения. Поэтому в основном парабены добавляют в косметические средства (кремы, лосьоны и тому подобное). Салициловая кислота в качестве антисептика входит в состав косметических лосьонов для жирной кожи. Такие лосьоны содержат не более 1–2% салициловой кислоты, потому что она обладает кератолитическим действием (разрушает наружный слой кожи). Поэтому она входит также в средства для размягчения мозолей, например, мозольный пластырь «Салипод».

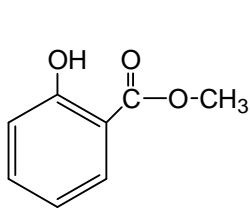


Сложный эфир, образованный уксусной и салициловой кислотами, или *o*-ацетилсалициловая кислота, впервые получил в 1853 году немецкий химик Герхард. Это лекарственное средство получило название «аспирин», происходящее от слова «спирея». Это первое в истории медицины синтетическое лекарственное средство. В 1874 году аспирин был введён в практику лечения острого суставного ревматизма. С 1899 года аспирин запатентован и производится в промышленных масштабах немецкой фирмой «Bayer». Другие фармацевтические предприятия не могут использовать фирменное название «аспирин» и пользуются химическим «ацетилсалициловая кислота». Её получают действием уксусного ангидрида на салициловую кислоту. Современный объём производства аспирина превышает 100 тысяч тонн в год.

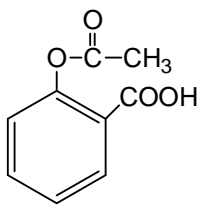
Механизм противовоспалительного действия ацетилсалициловой кислоты раскрыл лауреат Нобелевской премии 1982 года Дж. Вейн. Она блокирует в организме синтез гормоноподобных веществ – простагландинов, которые усиленно образуются при микробной интоксикации организма и вызывают воспалительную реакцию. Помимо жаропонижающего и болеутоляющего действия

аспирин препятствует образованию тромбов и обладает сосудорасширяющим действием. В то же время он раздражает слизистую оболочку желудочно-кишечного тракта, вплоть до кровотечений.

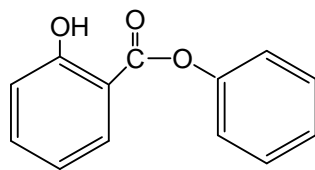
Среди сложных эфиров салициловой кислоты в медицине нашли применение также метилсалицилат и фенолсалицилат:



метилсалицилат



ацетилсалицилат



фенилсалицилат (салол)

Метилсалицилат встречается в природе в составе эфирных масел растений и впервые был обнаружен в гаултериевом масле. Применяется наружно в составе мазей при ревматизме, радикулите и артрите. Фенолсалицилат, получивший название салол, не гидролизуется в желудке, а только в кишечнике, выделяя салициловую кислоту и фенол. Эти вещества дезинфицируют кишечник, поэтому салол (иногда вместе с экстрактом белладонны в составе лекарства бесалол) использовался для лечения кишечных инфекций.

## **Методические рекомендации**

Материалы этой карточки можно использовать при подготовке уроков по органической химии по темам «Применение карбоновых кислот», «Фенол», уроков для профильной школы по теме «Лекарственные средства».

Портрет Кольбе можно демонстрировать на уроках химии по теме «Предмет органической химии. Органические вещества. История возникновения и развития органической химии», «Получение и применение карбоновых кислот».

Опыты из раздела «Сделай сам» можно провести на занятиях кружка или дома.

Материалы раздела «Что ещё можно прочитать» по возможности могут использоваться для подготовки учениками сообщений на уроке по теме «Карбоновые кислоты», «Лекарственные средства» при написании рефератов по этой теме.

# **Сделай сам**

## **Проделайте опыты**

### **1. Цветные реакции салициловой кислоты.**

Салициловая кислота, которую можно купить в аптеке, является одновременно ароматической кислотой и фенолом. Это можно доказать с помощью качественной реакции на фенолы с хлоридом железа (III). Салициловую кислоту следует растворить в спирте или горячей воде (в холодной воде она растворяется плохо), а к полученному раствору добавить хлорид железа (III). Появится фиолетовое окрашивание.

Другой цветной реакцией салициловой кислоты является реакция с раствором сульфата меди (II). К раствору салициловой кислоты добавьте раствор сульфата меди (II) и нагрейте смесь. Появится изумрудно-зелёное окрашивание.

### **2. Салициловая кислота как антисептик**

Для опыта потребуются два кусочка хлеба и разбавленный раствор салициловой кислоты. Один кусочек смочить водой, другой – разбавленным раствором салициловой кислоты. Оставить пробы в тёплом месте на несколько дней. Кусочек хлеба, смоченный водой, по-

кроется плесенью, а тот, что был обработан салициловой кислотой, не заплесневевает.

### **Выполните задание**

В лесах Северной Америки произрастает вечнозелёный кустарник гаултерия. Из него выделяют эфирное масло, на 95% состоящее из метилового эфира салициловой кислоты (метилсалицилата). Мази на основе гаултериевого масла применяются при суставном ревматизме. В гомеопатии используется настойка листьев гаултерии. Составьте уравнение этерификации салициловой (о-гидроксibenзойной) кислоты метиловым спиртом.

## **Что еще можно прочитать**

Колье Н. Аспирин. «Химия и жизнь», 1965, № 5, с. 87–91.

Зими́на Т., Байбу́ртский Ф. «Химия и жизнь», Аспирину сто лет. 1997, № 12, с. 65–67.

Симкин Б.Е. Вербa, ива, раки́та... «Химия и жизнь», 1979, № 4, С. 55–58.