

Тем временем

1867 г.



В 1867 году США купили у России Аляску за 7,2 миллиона долларов, что составляет около двух центов за акр земли.

В XIX веке происходит бурный процесс урбанизации. Промышленные города превращаются в крупные центры. Это стало возможным в связи с ростом продуктивности большие города население, а также благодаря развитию городского транспорта.

XIX столетие стало веком парового двигателя. В 1846 году во Франции начали применять паровой 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 году железнодорожная сеть в Европе и Америке составляла 8 тыс. км, в 1850 г. – 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 военном флоте в 60-х гг. появились броненосцы.

В 1859–1869 гг. был построен Суэцкий канал, соединивший Средиземное и Красное моря. Путь из Европы в Индийский океан стал значительно короче.

В 1847 году 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.

После поражения революции 1848–1849 гг. Италия и Германия оставались раздробленными государствами. Политическая раздробленность препятствовала росту торговли и промышленности, мешала железнодорожно-

му 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 результате борьбы под руководством Гарибальди в 1861 году происходит объединение Италии – первым королем объединенного государства провозглашается Виктор Эммануил II.

Создание в конце XVIII века независимого государства США создало условия для развития капитализма. Социально-экономическое развитие страны в первой половине XIX века шло по двум основным направлениям: на севере и востоке страны происходил промышленный переворот, а на юге укреплялось рабовладельческое плантационное хозяйство. Это привело к острейшему противоречию между Северными и Южными штатами, вылившемуся в гражданскую войну 1861–1865 гг.

Начинается период проведения буржуазных реформ Александра II. В 1861 году происходит отмена крепостного права в России. В 1864 году подписаны указы о проведении земской, судебной и школьной реформ (создание в России органов местного самоуправления –

земств, учреждение бессловного состязательного суда, создание классических и реальных гимназий).

В 1866 году был проложен первый телеграфный кабель через Атлантический океан между Англией и США. В этот же год Р.Уайтхед изобрел самодвижущуюся подводную мину, впрочем, до конца XIX века почти не применявшуюся.

Портреты

Август Вильгельм Гофман



Август Вильгельм Гофман (1818–1892), Германия

Немецкий химик Август Гофман родился в 1818 году в Гисене. В 1840 году окончил Гисенский университет и

продолжил работать в нём под руководством Юстуса Либиха. В 1841 году выделил из каменноугольной смолы анилин и хинолин. В 1843 году установил идентичность «бензидам» Зинина и «кианол» Рунге с «анилином» Фрицше, и с тех пор работал над синтезами красителей на основе анилина.

В 1845 году начал преподавать в Боннском университете, но получил приглашение на должность директора Лондонского Королевского химического колледжа и переехал в Англию, где проработал 20 лет. В 1845 году осуществил полимеризацию стирола, открыл толуидины. В 1850 году открыл четвертичные аммониевые основания, предложил способ синтеза алифатических аминов алкилированием аммиака (реакция Гофмана). В 1855 году синтезировал триэтилфосфин и изучил его свойства. Совместно с Кауром получил аллиловый спирт, а из него – акролеин. В 1858 году синтезировал фуксин, а в 1861 году установил его состав. В 1863 году выяснил состав розанилиновых красителей и установил путь синтеза розанилина. В 1868 году открыл превращение первичных аминов в изонитрилы. В 1881 году получил амины из амидов кислот. С 1868 года издавал журнал Немецкого химического общества.

Минимум знаний

1867 г.

**Август Вильгельм Гофман
получил формальдегид**

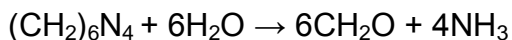
Уксусный альдегид в 1835 году получил Юстус Либих. Простейший из альдегидов формальдегид, или муравьиный альдегид, был получен только в 1867 году Августом Гофманом при пропускании паров метилового спирта над раскалённой платиновой проволокой на воздухе. Катализатор платина способствует дегидрированию спирта и получению альдегида, а образующийся водород тут же окисляется кислородом воздуха. Выделяющаяся теплота поддерживает процесс отщепления водорода.



Гораздо раньше, в 1858 году, Александр Михайлович Бутлеров пытался с помощью гидролиза превратить йодистый метилен (дийодметан) в двухатомный спирт метиленгликоль. Метиленгликоль $\text{CH}_2(\text{OH})_2$ никак не получался, а вместо этого получился полимер состава $(\text{CH}_2\text{O})_3$, хотя сначала Бутлеров считал его диоксиметиленом $(\text{CH}_2\text{O})_2$. Позднее, в 1869 году, когда Гофман уже

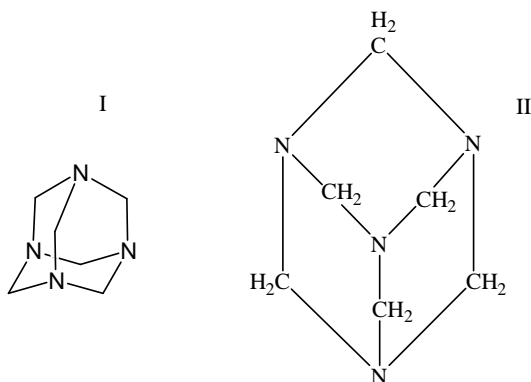
открыл формальдегид, Бутлеров выяснил, что полученный им полимер при нагревании деполимеризуется, образуя формальдегид. Газообразный формальдегид стабилен при температуре 80^o–100^o, а при более низких температурах медленно полимеризуется. При этом в разных условиях образуются разные полимеры. Смесь полимеров формальдегида называется параформальдегид.

Неудача в получении метиленгликоля привела Бутлерова к формулированию правила о неустойчивости веществ, в молекулах которых при одном атоме углерода находится более одной гидроксильной группы. В 1861 году Бутлеров действием аммиака на параформальдегид получил кристаллическое вещество состава (CH₂)₆N₄, которое он назвал гексаметилентетрамином, а в медицине называется уротропином. При гидролизе уротропина снова медленно выделяются аммиак и формальдегид:



Этот процесс происходит, когда растворимый в воде уротропин оказывается в мочевом пузыре и проходит по мочевыводящим путям. Формальдегид обладает противомикробным действием и дезинфицирует эти органы,

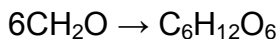
поэтому использовался для лечения урологических заболеваний (отсюда и название). В смеси с хлоридом кальция под названием «кальцекс» этот препарат применяется для лечения простудных заболеваний. В качестве консерванта уротропин добавляют в лососевую и осетровую икру и другие рыбные изделия, в сыры. Кроме того, уротропин хорошо горит и с небольшой примесью парафина используется как сухое горючее («сухой спирт»). Позднее уротропин нашёл применение как ускоритель вулканизации каучука, а также для получения некоторых технических смол. Строение уротропина:



Формула I показывает пространственное строение молекулы уротропина, формула II – химическое строение в проекции на плоскость.

В 1861 году Бутлеров, действуя на параформальдегид («диоксиметилен», как он его называл) известко-

вой водой, получил искусственный сахар (гексозу), который назвал метиленианом:



Жидкий неполимерный формальдегид ($t_{\text{кип}} = -21^\circ\text{C}$) получил Август Кекуле в 1892 году.

Формальдегид – ядовитое вещество, его 40%-ный раствор формалин используется как обеззараживающее средство и для консервации анатомических препаратов.

Методические рекомендации

Материалы этой карточки можно использовать при подготовке уроков по органической химии по теме «Альдегиды. Строение и химические свойства», «Получение альдегидов».

Портрет Гофмана можно демонстрировать на уроках химии по темам «Получение альдегидов», «Получение аминов», «Анилин».

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

Материалы раздела «Что ещё можно прочитать» по возможности могут использоваться для подготовки учениками сообщений на уроках по теме «Альдегиды», при написании рефератов по этой теме.

Сделай сам

Проделайте опыт «Разложение уротропина»

Уротропин входит в состав таблеток «Кальцекс». Разотрите в ступке таблетку кальцекса с лимонной кислотой и смесь нагрейте. При разложении уротропина выделяется формальдегид, запах которого вы почувствуете (будьте осторожны, газ в больших дозах ядовит!). Лимонная кислота связывает аммиак. Если кипятить кальцекс с концентрированным раствором карбоната натрия, то почувствуется запах аммиака.

Ответьте на вопрос

На каком химическом свойстве основано дубящее и бактерицидное действие формальдегида?

Что еще можно прочитать

Мусабеков Ю.С. Август Вильгельм Гофман.

«Химия и жизнь», 1968, № 12, с. 41–43.

Вольфсон С.А. Из воды и углерода. «Химия и

жизнь», 1978, № 5, с. 19–23.

Акопян В.Б. Формальдегид упрочняет мембра-

ну. «Химия и жизнь», 1982, № 7, с. 26.

Яковлев А. Если нет готового формалина...

«Химия и жизнь», 1978, № 11, с. 109.

Питеев А.В., Логинов Р.В. Частица черта внутри

нас. «Химия и жизнь», 1991, № 2, с. 4–6.

Химический свет. «Химия и жизнь», 1965, № 6,

с. 92.

Скобелев В. Карамель из формалина. «Химия и жизнь», 1979, № 5, с. 67–68.