

Тем временем

1849 г.



*Американские промышленники
изобрели первый аппарат
для получения сгущённого молока с сахаром*

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 г. 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, а в 1850-му – более 38 тыс. км.

Но в 40-х гг. XIX века один за другим следовали неурожайные годы, вызвавшие резкий рост цен на хлеб. «Голодные сороковые» жестоко ударили по населению Европы. Особенно ухудшилось экономическое положение в 1845–1847 гг. В 1847 году Европу потряс мировой экономический кризис, вызвавший резкое сокращение производства и расстройство денежной системы. Искра революции вспыхнула во Франции в феврале 1848 года 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 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.

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.

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.

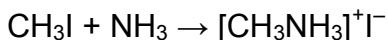
В 1845 году начал преподавать в Боннском университете, но получил приглашение на должность директора Лондонского Королевского химического колледжа и переехал в Англию, где проработал 20 лет. В 1845 году осуществил полимеризацию стирола, открыл толуидины. В 1850 году открыл четвертичные аммониевые основания, 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

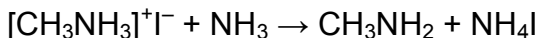
1849 г.

Август Вильгельм Гофман получил амины из галогеналканов действием аммиака

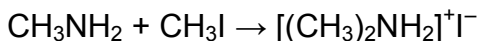
Один из главных способов получения аминов – алкилирование аммиака – открыл в 1849 году немецкий химик, ученик Либиха Август Вильгельм Гофман. Алкилирование, то есть замещение атома водорода в молекуле аммиака на алкильную группу, происходит при взаимодействии спиртового раствора аммиака с алкилгалогенидами:



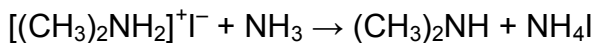
В реакции получается соль алкиламмония, из которой избытком аммиака вытесняется амин:



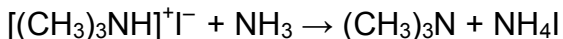
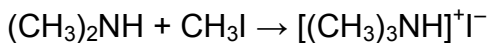
Реакция протекает очень активно, и замещению подвергаются все атомы водорода в молекуле аммиака, то есть может образоваться как первичный, так и вторичный или третичный амин. Первичный амин может алкилироваться дальше:



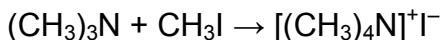
Полученная соль диметиламмония реагирует с аммиаком с образованием диметиламина:



Далее в результате тех же превращений получается третичный амин:



И, наконец, возможно образование соли четвертичного аммониевого основания, на которую избыток аммиака уже не действует:



Реакцию образования четвертичных аммониевых солей открыл в 1890 году русский химик Николай Александрович Меншуткин.

Таким образом, при действии аммиака на алкилгалогениды получается смесь всех четырёх солей. Эта реакция – одна из трёх реакций, носящих имя Гофмана.

Методические рекомендации

Материалы этой карточки можно использовать при подготовке уроков в профильной школе по основам биологической химии по темам «Азотсодержащие органические вещества. Получение и применение аминов» и «Генетическая связь органических и неорганических веществ».

Портрет А.В.Гофмана можно демонстрировать на соответствующих уроках.

Что еще можно прочитать

Мусабеков Ю.С. Август Вильгельм Гофман.

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