

Тем временем

1865 г.



***Фотография Луны,
сделанная Резерфордом в 1865 году***

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 1861 году М. Фарадей открыл явление электромагнитной индукции. В 1863 году в Лондоне была сооружена первая подземная железная дорога от одного из вокзалов к центру города.

В XIX веке происходит бурный процесс урбанизации. Промышленные города превращаются в крупные центры. Это стало возможным в связи с ростом продуктивности сельского хозяйства, позволяющего прокормить большие города, 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 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 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.

Портреты

Фридрих Август Кекуле



Фридрих Август Кекуле (1829–1896), Франция

Минимум знаний

1865 г.

**Фридрих Август Кекуле
определил структуру бензола**

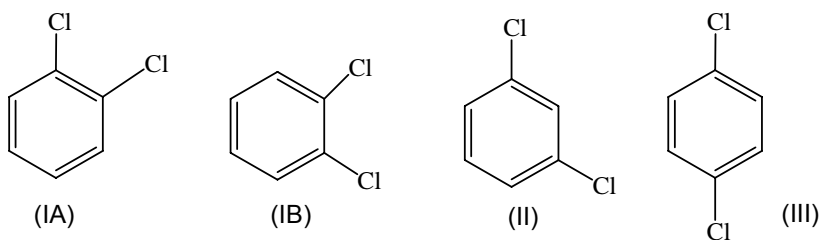
В 1825 году в отстоях светильного газа Майкл Фарадей обнаружил жидкий углеводород, в котором на один атом углерода приходился один атом водорода. В 1834 году немецкий химик Эйльхард Митчерлих на основании плотности паров этого вещества вычислил его молекулярную массу и определил молекулярную формулу – C_6H_6 . Вещество по предложению Либиха получило название «бензол».

В 1860 году Александр Михайлович Бутлеров предложил вниманию своих европейских коллег теорию химического строения органических соединений, не получившую признания со стороны маститых химиков, в том числе и известного немецкого химика Августа Кекуле. Но развитие органической химии и новые открытия, подтверждающие правоту теории Бутлерова, очень скоро изменили отношение к идеям, высказанным Бутлеровым. Август Кекуле, приверженец теории типов, считавший невозможным познание строения молекулы,

в 1865 году задумывается над тем, как может быть устроена молекула у вещества такого странного состава, как бензол. Ранее, в 1860 году, Кекуле дал общее название производным бензола – ароматические вещества. Исследуя галогенозамещённые бензола, Кекуле пришёл к выводу, что все шесть атомов углерода в молекуле бензола равноценны, поскольку при замещении атома водорода у любого из них образуется одно и то же вещество. Изомеров у моногалогенозамещённых бензола не обнаружили. Это возможно, если при каждом атоме углерода имеется один атом водорода, то есть молекула состоит из шести связанных между собой групп СН. При замещении двух атомов водорода обнаруживаются три изомерных вещества. Размышления об этих особенностях бензола привели Кекуле к выводу о циклическом строении молекулы.

До сих пор ни одному из органических веществ циклическое строение не приписывалось. По рассказу самого Кекуле, идея о циклическом строении бензола пришла к нему во сне в виде змеи, кусающей свой хвост. В молекуле бензола, по гипотезе Кекуле, каждый атом углерода связан одной связью с атомом водорода,

а с соседними атомами углерода простой и двойной связями. Действительно, такая гипотеза вполне объясняла наличие только одного монозамещённого бензола, но не могла объяснить, почему двузамещённые бензолы существуют в виде только трёх изомеров, хотя формула Кекуле предполагает существование двух орто-изомеров:



Для устранения противоречий в 1872 году своё представление о строении бензола он дополнил осцилляционной гипотезой, согласно которой простые и двойные связи в молекуле бензола непрерывно меняются местами. Таким образом, формулы IA и IB оказываются структурно идентичными.

Методические рекомендации

Материалы этой карточки можно использовать при подготовке урока по органической химии по теме «Строение бензола».

Портрет Кекуле можно демонстрировать на уроках химии по темам «Предмет органической химии. Органические вещества. История возникновения и развития органической химии», «Бензол».

Динамическая модель «Электронное строение бензола» может быть продемонстрирована на уроке «Строение бензола».

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

Что еще можно прочитать

От фонаря до лампочки, или Музей прирученного света. «Химия и жизнь», 1969, № 12, с. 82–86.

Притыкин Л.М. Биография бензола. «Химия и жизнь», 1974, № 3, 20–27.

Бовин Н., Формановский А. Ароматический характер, или История бензола продолжается. «Химия и жизнь», 1975, № 5, с. 38–44.

Шульпин Г.Б. Молекула и формула. «Химия и жизнь», 1979, № 9, с. 23–27.