

Тем временем

1805г.



В 1805 году родился Ганс Христиан Андерсен

XVIII век в истории называют эпохой Просвещения: научное знание выходит за пределы университетов и лабораторий в светские салоны, оказывает огромное влияние на умы людей. Суть просветительских идей состояла в убежденности в разумности природы и стремлении перестроить общество на основе принципов разума. Главной силой прогресса общества просветители считали знание, а причиной всех бедствий людей – невежество. В XVIII в. изобретают и строят новые механизмы и станки. В 1784 г. Джеймс Уатт создает паровую машину, металлург Корб – прокатный стан, механик Модсли – токарный станок. Исследования в биологии, географии, физике, химии, медицине позволяли довольно полно обрисовать картину природы, в которой как часть ее занимал свое место и человек. Просветители стремились ограничить веру в Бога в пользу разума, религию в пользу науки, освободить мораль от религиозной опеки, провозгласить «естественный свет разума» главным средством совершенствования общества. Идеи Просвещения выражали умонастроение поднимающейся и крепнущей буржуазии.

В конце XVIII века в США и во Франции происходят буржуазные революции, которые уничтожили все пре-

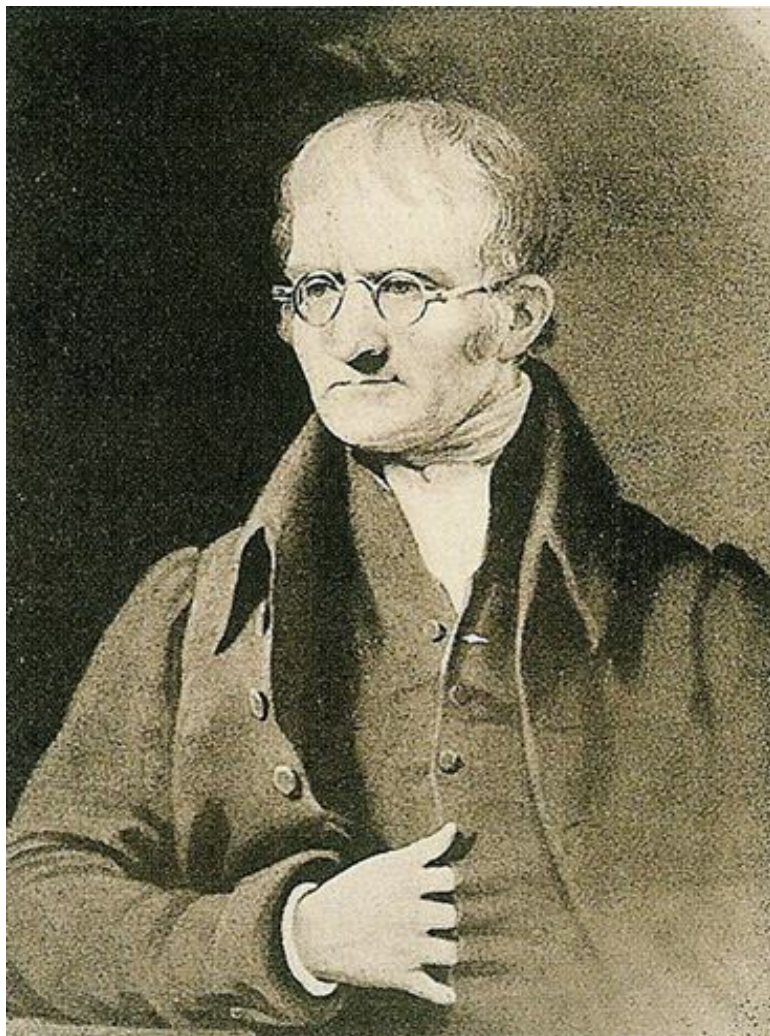
пятствия в развитии промышленности и торговли, открыли простор свободной конкуренции, инициативе, активности, предприимчивости в экономической жизни. Во Франции в ходе революции 1789 – 1799 гг. были разрушены феодальный уклад и абсолютизм. В 1775 –1783 гг. США отвоевали независимость от Англии. Политическая власть в этих странах перешла к буржуазии. Было положено начало формированию правового государства и гражданского общества. Установилось господство буржуазной собственности и создались предпосылки для промышленного переворота. Французская революция явилась поворотным событием для всей мировой истории.

Главным соперником Франции являлась Англия, ставшая еще в XVIII веке «мастерской мира». В Англии ранее других стран происходит промышленный переворот, появляются новые предприятия, растет производительность труда. Борьба между двумя буржуазными государствами – Англией и Францией и между Францией и крупнейшими монархиями Европы стояла в центре международных отношений конца XVIII – начала XIX столетия.

В 1804 году французский Сенат принимает знаменитый «Гражданский кодекс» Наполеона Бонапарта. Вскоре Наполеон провозглашает себя императором французов, а затем - королем Италии. В Европе начинается период наполеоновских войн. В 1805 г. франко-испанский флот был разгромлен адмиралом Нельсоном (Англия) в морском сражении в Трафальгарской бухте. Эта победа сделала практически невозможным нападение Франции на Англию и вынудила Наполеона ввести «континентальную блокаду». В этом же году на суше французский император одержал крупную победу над русско-австрийскими войсками в битве при Аустерлице.

Портреты

Джон Дальтон



Джон Дальтон (1766-1844), Великобритания

Английский химик и физик Джон Дальтон (6.09.1766–27.07.1844) родился в деревне Иглсфилд в графстве Кумберленд в небогатой многодетной семье ткачей. С 15 лет он помогал преподавать математику в школе родного Иглсфилда, а вскоре стал школьным учителем математики в Кендале. Молодой учитель занимался самообразованием, изучал математику, проводил метеорологические наблюдения. Через четыре года его назначили директором школы.

В 1787 году Дальтона пригласили прочитать курс лекций по натурфилософии в Новом колледже в Манчестере, а в 1793 году он переехал из Кендала в Манчестер, где в колледже стал преподавать физику и математику. Одновременно с преподаванием Дальтон занимался различными научными исследованиями. На основании их он опубликовал «Метеорологические наблюдения и этюды».

В 1794 году выступил с докладом о цветной слепоте – семейном заболевании Дальтонов, которое он обнаружил у себя и своего брата, а затем скрупулёзно исследовал цветовое зрение школьников и установил разновидности этого дефекта, названного впоследствии дальтонизмом.

Сфера научных интересов Дальтона ширилась, и вскоре ему стало трудно совмещать свои исследования с преподаванием. В 1799 году Дальтон оставил школу и стал самым высокооплачиваемым частным учителем в Манчестере, уделяя этим занятиям 2 часа в день. Остальное время он отдавал науке.

В этот период Дальтон занялся исследованием газов. Результатом стало открытие трёх газовых законов. В 1802 году он установил, что давление газовой смеси равно сумме парциальных давлений составляющих её газов, а также обнаружил зависимость расширения газов при постоянном давлении от температуры. В 1803 году он установил зависимость растворимости газов от их парциальных давлений. Эти закономерности требовали объяснения, и здесь нельзя было обойтись без теории, объясняющей строение вещества. В 1803–1804 годах Джон Дальтон выдвинул и обосновал основные положения химической атомной теории, ввёл понятие атомного веса. За единицу атомного веса принял вес водорода и составил таблицу атомных весов элементов. Изучая количественный состав различных веществ, он открыл закон кратных отношений. Заслуги Дальтона

в создании атомистической теории были отмечены большим количеством наград и званий.

Минимум знаний

1805 г.

Джон Дальтон определил состав метана

В 1805 году Джон Дальтон установил точный состав углеводорода, являвшегося основным компонентом природного газа, рудничного и болотного газов («лёгкого углеводорода», в отличие от «тяжёлого углеводорода» этилена). Дальтон определил, что на один атом углерода в этом углеводороде приходится 4 атома водорода. Впоследствии «лёгкий углеводород» получил название «метан».

Метан – основная составная часть природных горючих газов (до 99% по объёму), попутных нефтяных газов (от 31% до 90%), рудничного газа (до 40%), содержится в вулканических газах. Он образуется при гниении органических веществ без доступа воздуха под действием особых анаэробных бактерий, которые обитают в почве, иле прудов и озёр, в болотах. Образование метана при помощи этих бактерий происходит также на мусорных свалках, полях орошения. Метан выделяется в процессе анаэробного разложения целлюлозы,

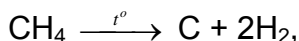
точнее, глюкозы, которая образуется под действием специальных ферментов из целлюлозы.

В результате под землёй, в каменноугольных пластах, в канализационных коллекторах накапливается горючий взрывоопасный газ. Смесь метана с воздухом взрывается, если содержание метана составляет от 5% до 16%. Накопление метана в шахтах рудников нередко служит причиной взрывов. Высокое содержание метана в воздухе вызывает удушье, потому что происходит снижение содержания кислорода. Это может послужить причиной гибели людей, спускающихся в колодцы канализационных коллекторов для ремонта. Метан не имеет цвета и запаха, поэтому определить его содержание в воздухе с помощью органов чувств невозможно. В старину горные рабочие брали в забой клетку с канарейкой. Маленькая птичка раньше человека ощущала недостаток кислорода. Когда канарейка начинала вести себя беспокойно, горняки покидали шахту.

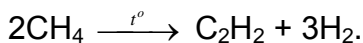
Метан – основная составная часть атмосферы Сатурна и Юпитера, а в земной атмосфере из одного миллиарда (1 000 000 000) молекул на метан приходится всего 1 774 молекулы (то есть доля молекул метана в атмосфере – $1,774 \times 10^{-4}$ %). Атмосферный метан – вто-

рой по значимости (после углекислого газа) парниковый газ. Его содержание в атмосфере имеет тенденцию к увеличению: по сравнению с доиндустриальным периодом (период до 1750 года) концентрация метана в атмосфере выросла в 1,5 раз. Увеличение концентрации парниковых газов в атмосфере приводит к изменению климата на планете.

Метан – не только высокоэффективное топливо, но и ценное химическое сырьё. Из всех углеводородов он наиболее термически устойчив, но при температуре 650–700° начинает разлагаться. Полное разложение на водород и сажу происходит при длительном нагревании при повышенном давлении:

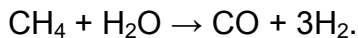


а при быстром пропускании метана через печь при температуре 1000–1500° образуется ацетилен:

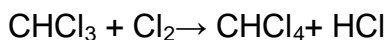
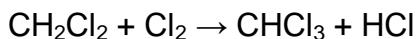
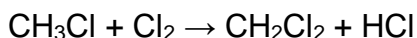
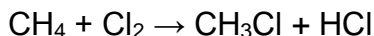


Продукты пиролиза метана – сажа, водород, ацетилен. Сажа используется для изготовления резины, типографской краски. Водород используется для производства аммиака. Ацетилен применяют для газовой сварки металлов и как химическое сырьё.

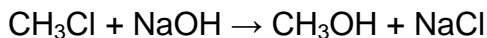
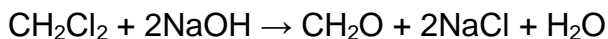
Конверсия метана с водяным паром на никелевом или кобальтовом катализаторе даёт синтез-газ, использующийся для синтеза метанола:



Хлорирование метана идёт с образованием различных хлоропроизводных:



Хлоропроизводные предельных углеводородов более реакционноспособны, чем сами углеводороды. Хлоропроизводные метана используют как химическое сырьё для получения метанола и формальдегида с помощью гидролиза:



Различные кислородсодержащие соединения получают при каталитическом окислении метана.

Методические рекомендации

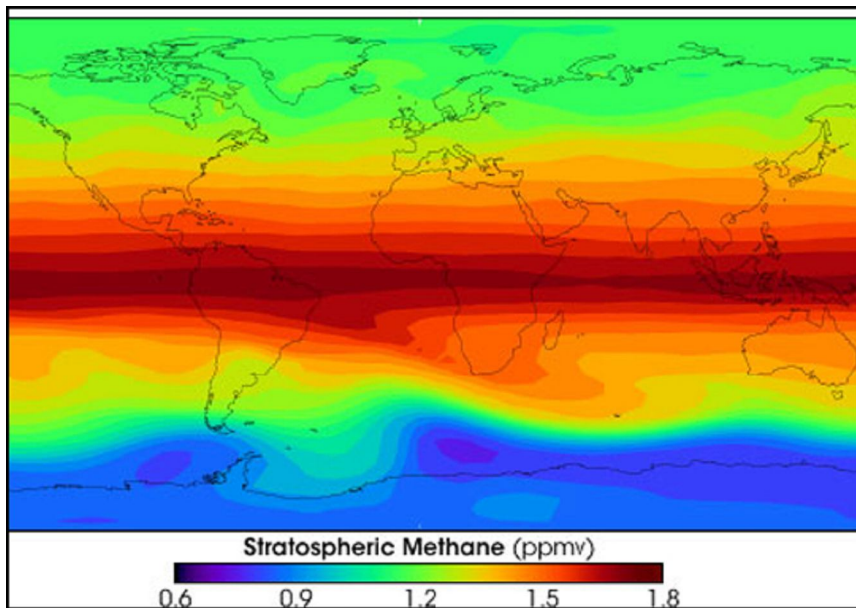
Материалы этой карточки можно использовать при подготовке уроков по химии по теме «Метан», «Природные газы».

Портрет Дальтона можно демонстрировать на уроках химии в 8 классе по теме «Атомно-молекулярное учение», в курсе органической химии на уроках «Предмет органической химии. Органические вещества. История возникновения и развития органической химии», «Метан», «Природные газы». Там же можно демонстрировать снимок раздела «Лаборатории».

Задачу из раздела «Сделай сам» можно задать на уроке «Химические свойства алканов», «Природные газы» или предложить для обдумывания дома.

Материалы раздела «Что ещё можно прочитать» по возможности могут использоваться на уроках обобщения знаний по природным источникам углеводородов (см. Методические рекомендации на главной странице), при написании рефератов по этой теме.

Лаборатория



Содержание метана в стратосфере, рассчитанное специалистами NASA.

NASA

Сделай сам

Решите задачу

Какое количество вещества метана должно накопиться в помещении площадью 8 м^2 и высотой 3 м, чтобы возникла опасность взрыва?

(На долю метана в гремучей смеси с воздухом приходится от 5% до 16%).

Ответьте на вопрос

Для двигателей внутреннего сгорания требуется топливо, способное сгорать без детонации. Стойкость бензина к детонации характеризуется октановым числом. Качество дизельного топлива характеризуется цетановым числом (цетан – это гексадекан). Чистому цетану соответствует цетановое число 100, а низшая точка на шкале цетановых чисел – 15 – соответствует гептаметилнону, одному из разветвлённых изомеров цетана. Почему для бензина наилучшие показатели имеют молекулы разветвлённого строения, а для дизельного топлива – наоборот?

Что еще можно прочитать

В.С.Арутюнов, В.И.Веденеев, Н.Ю.Крымов. Из метана – метанол. «Химия и жизнь», 1992, №73, с.34–38.

Благутина В.В. Ледяная клетка для горючего газа. «Химия и жизнь», 2006, № 6, с. 8–11.

Н.С.Панков. Голодный микроб и климат Земли. «Химия и жизнь», 1997, №10, с.41–45.