

Задача о многообразии органических веществ

И.Ю. Чернышёва

Автор: Чернышёва Ирина Юрьевна, учитель химии средней школы № 19 г. Калининграда.

Предмет: Химия.

Класс: 10.

Профиль: Общеобразовательный.

Уровень: Общий.

Текст задачи: Около 100 лет назад К. Шорлеммер дал следующее определение органической химии: «Органическая химия есть химия углеводов и их производных...» Т.е. органика — это химия практически одного элемента — углерода. Из органики вышли, от органики отпочковались биохимия, химия синтетических полимеров, химия биологически активных и лекарственных соединений... Сейчас известны миллионы органических соединений (соединений углерода!) и около ста тысяч соединений всех остальных элементов, вместе взятых. На углеродной основе построена жизнь. Но почему же именно углерод взял на себя труднейшую задачу быть основой всего живого?

а) выделите ключевые слова для информационного поиска.

б) найдите и соберите необходимую информацию.

в) обсудите и проанализируйте собранную информацию.

г) сделайте выводы.

д) сравните свои выводы с предложенным образцом.

Возможные информационные источники

Книги:

Габриелян О.С., Маскаев Ф.Н., Пономарёв С.Ю., Теренин В.И. Химия. 10 класс. М.: Дрофа, 2006.

Рудзитис Г.Е., Фельдман Ф.Г. Химия. 10 класс. М.: Просвещение, 2005.

Интернет-ресурсы:

http://know.su/link_8874.html

<http://n-t.ru/ri/ps/pb006.htm>

Культурный образец

http://www.chemport.ru/chemical_encyclopedia_article_3913.html

Ответ на этот вопрос неоднозначен. Во-первых «ни в одном из элементов такой способности к усложнению не развито в такой мере, как в углероде». Во-вторых, углерод способен соединяться с большинством элементов, причём самыми разнообразными способами. В-третьих, связь атомов углерода между собой, так же как и с атомами водорода, кислорода, азота, серы, фосфора и прочих элементов, входящих в состав органических веществ, может разрушаться под воздействием природных факторов. Поэтому углерод непрерывно круговращается в природе: из атмосферы — в растения, из растений — в животные организмы, из живого — в мёртвое, из мёртвого — в живое...

Четыре валентности атома углерода — как четыре руки. А если соединились два таких атома, то «рук» становится уже шесть. Или — четыре, если на образование пары затрачено по два электрона (двойная связь). Или — всего две, если связь, как в ацетилене, тройная. Но эти связи (их называют ненасыщенными) подобны бомбе в кармане или джинну в бутылке. Они скрыты до поры до времени, но в нужный момент вырываются на волю, чтобы взять своё в бурной, азартной игре химических взаимодействий и превращений. Самые разнообразные конструкции образуются в результате этих «игрищ», если в них участвует углерод.

В редакции «Детской энциклопедии» подсчитали, что из 20 атомов углерода и 42 атомов водорода можно получить 366 319 различных углеводородов, 366 319 веществ состава $C_{20}H_{42}$. Такое явление, при котором вещества имеют один и тот же состав, но разное строение и разные свойства, называется **изомерией**. А если в «игре» не шесть десятков участников, а несколько тысяч; если среди них представители не двух «команд», а, скажем, восьми!

Где углерод, там многообразие. Где углерод, там сложности. И самые разные по молекулярной архитектуре конструкции. Простенькие цепочки, разветвлённые структуры; кольца с чисто углеродным скелетом и те же кольца с «подвесками» (толуол, анилин); кольца, в которые вклинились посторонние атомы — гетероциклические соединения и конгломераты всевозможных колец (нафталин, состоящий из двух бензольных колец). И все это структуры простейшие — амёбы и инфузории органической химии.

Если продолжать аналогию с живой природой, то где-то на уровне мхов

и лишайников окажутся почти все известные сейчас синтетические полимеры, например, нейлон или широко применяемая в технике твёрдая фенолформальдегидная смола — резит. А на вершине усложнения — самые главные для нас полимеры: нуклеиновые кислоты и белки. В молекулах белков — многие тысячи атомов. Там обязательно есть водород, кислород, азот; очень часто — сера. Но основа этих молекул — всегда углерод. И без углерода нет жизни, во всяком случае — на Земле.

Методический комментарий

При решении задачи учащиеся получают знания не только о причинах многообразия органических соединений, но и о составе органических веществ, их классификации, о явлениях изомерии.

Ключевыми словами являются «причины многообразия органических соединений», «углерод», «органическая химия».

Для решения задачи учащиеся должны ответить на вопросы: что такое органическая химия, каков состав органических веществ, чем органические вещества отличаются от неорганических, каковы особенности атома углерода, какие существуют классы органических веществ.

После решения задачи учащиеся формулируют вывод, что причинами многообразия органических соединений являются: способность атомов углерода соединяться между собой в цепочки (линейные, разветвлённые, циклические, ароматические, гетероциклические), способность атомов углерода образовывать между собой одинарные, двойные и тройные связи, существование в органической химии явления изомерии.