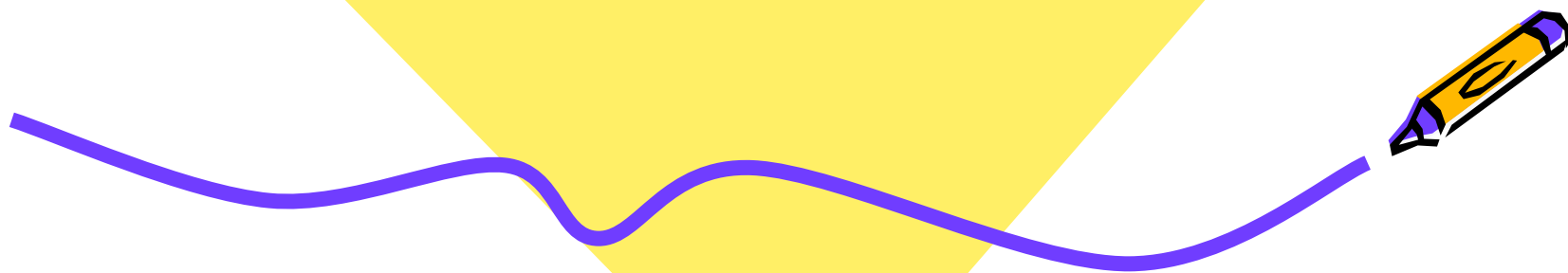




Предельные углеводороды.



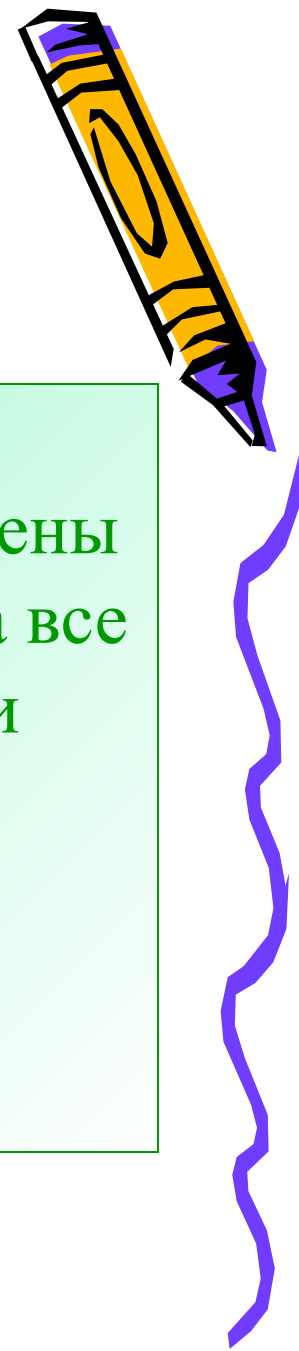
История открытия предельных углеводородов

- Если присмотреться к поверхности заросшего пруда, болота или другого водоема, можно заметить, как на поверхность поднимаются пузырьки газа. С давних пор люди называли его болотным газом. В **1785г.** французский химик **Клод Луи Бертолле** (открывший бертолетову соль) установил, что в состав болотного газа входят два элемента – углерод и водород. Была выяснена молекулярная формула вещества **CH_4** . Болотный газ получил название «**метан**». Откуда берется этот газ в природе? Незримо для человека работает природная лаборатория микроорганизмов. Особые бактерии без доступа воздуха разлагают клетчатку отмерших растений.

- В 30-х гг. XIX в. немецкий химик К. Райхенбах выделил из буковой смолы смесь высших насыщенных углеводородов. Считая, что он получил индивидуальное вещество, Райхенбах назвал его парафином. Это слово означает *не обладающий сродством*. Оно при обычных условиях не взаимодействовало с кислотами и щелочами, было устойчиво к окислению. К середине XIX в. стали известны и другие углеводороды, имеющие подобное строение и свойства. В 1868г. английский химик Х. Уэкс предложил объединить их в общий класс и назвать **парафинами**.



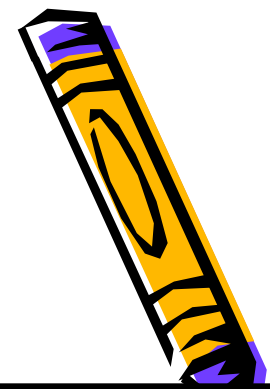
Алканы.



- Соединения углерода с водородом, в молекулах которых атомы углерода соединены между собой одинарной(-сигма) связью, а все остальные валентности насыщены атомами водорода.

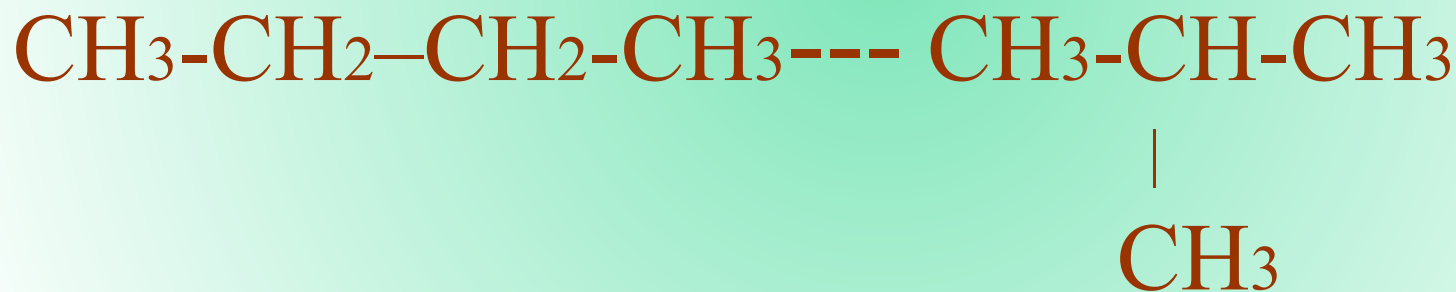


Изомерия.



- Для алканов характерна только **изомерия цепи**.

Первые три члена гомологического ряда алканов (метан, этан, пропан) изомеров не имеют.



Н- бутан

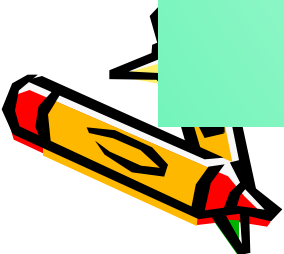
изобутан



Номенклатура алканов.



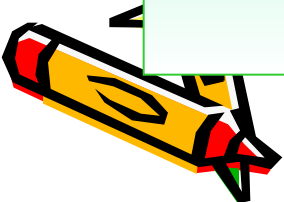
- Любая разветвленная цепь рассматривается как нормальная, в которой атомы «Н» замещены на радикалы.
- Найти самую длинную (главную) цепь углеродных атомов
- Пронумеровать атомы углерода главной цепи. Номер атома углерода, у которого находится заместитель (алкильный радикал), должен быть наименьшим.
- Указать положение заместителя.
- Назвать алкильный радикал (в порядке возрастания сложности, т. е. старшинства). Если одинаковых заместителей несколько, перед их названиями ставят приставки согласно греческим числительным.
- Назвать алкан, соответствующий главной цепи.
- Все цифры друг от друга отделять запятыми, буквы от цифр – дефисом. Если при одном углеродном атоме имеется не один, а два заместителя, его цифру повторить в названии дважды.



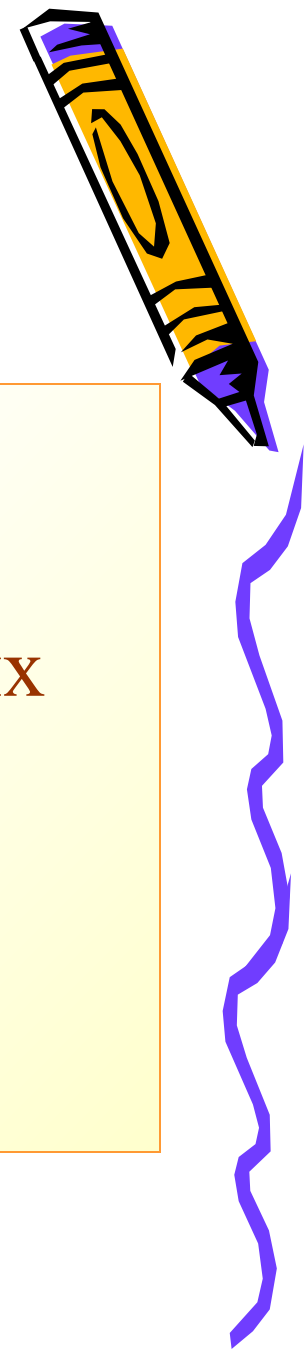
Физические свойства.



- CH_4 - C_4H_{10} C_5H_{12} - $\text{C}_{15}\text{H}_{32}$ $\text{C}_{16}\text{H}_{34}$
- Газы Жидкости Тв. В-ва
- (без запаха) (имеют запах) (без запаха)
- T кипения T плавления увеличиваются.
- Алканы – бесцветные вещества, легче воды, плохо растворяются в воде, но растворяются в органических растворителях (бензол, тетрахлорметан).
- Газообразные и жидкие алканы образуют взрывоопасные смеси с воздухом.



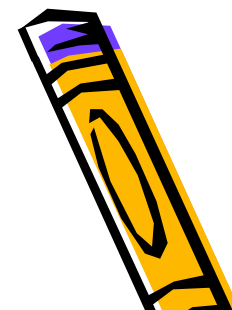
Химические свойства.



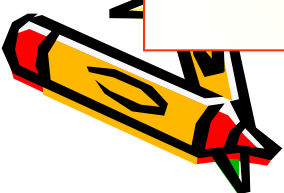
- Алканы химически мало активны.
- Для алканов наиболее характерны реакции замещения. В этих реакциях происходит гомолитический разрыв ковалентных связей, т.е. они осуществляются по свободнорадикальному (цепному) механизму.



1. Реакции замещения (разрыв связей C-H).

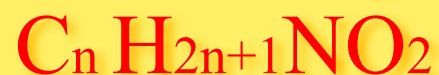


- 1. Галогенирование (замещение атома водорода атомом галогена -F, Cl, Br с образованием галогеналкана RHal). Алканы очень активно реагируют со фтором. Хлорирование протекает под действием света и является фотохимической цепной реакцией.
- $\text{CH}_4 + \text{Cl}_2 \xrightarrow{h\nu} \text{CH}_3\text{Cl} + \text{HCl}$
- $\text{CH}_3\text{Cl} + \text{Cl}_2 \xrightarrow{h\nu} \text{CH}_2\text{Cl}_2 + \text{HCl}$
- $\text{CH}_2\text{Cl}_2 + \text{Cl}_2 \xrightarrow{h\nu} \text{CHCl}_3 + \text{HCl}$
- $\text{CHCl}_3 + \text{Cl}_2 \xrightarrow{h\nu} \text{CCl}_4 + \text{HCl}$
- При галогенировании алканов более сложного строения на атом галогена легче всего замещаются атомы водорода при третичном углеродном атоме, затем – при вторичном и, наконец, при первичном.





2. Нитрование (замещение атома
водорода нитрогруппой-NO₂ с
образованием нитроалканов



Реакция Коновалова



II. Реакции окисления.

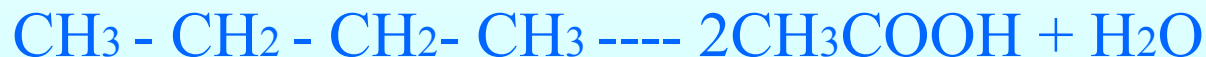
- При обычных условиях алканы устойчивы к действию окислителей (KMnO_4 , $\text{K}_2\text{Cr}_2\text{O}_7$).
- 1. Окисление кислородом воздуха при высоких температурах (горение)
- А) полное окисление (избыток O_2) с образованием углекислого газа и воды:



- Б) неполное окисление (недостаток O_2)



- В) каталитическое окисление (kat – соедин. Mn)

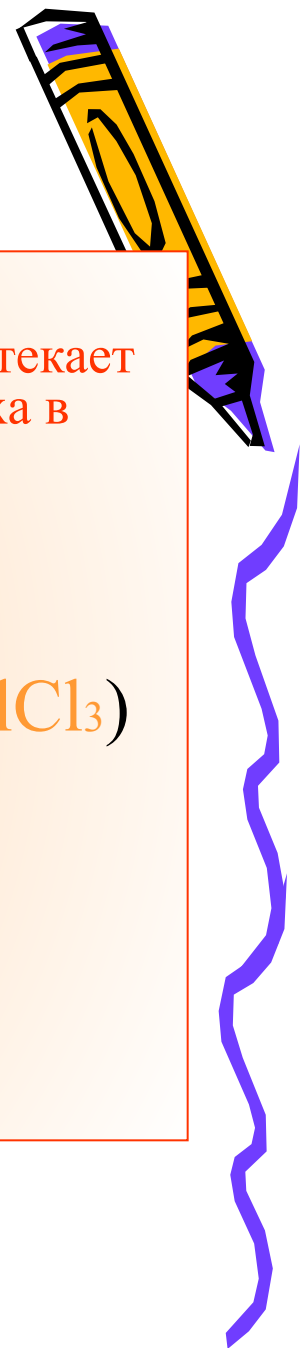
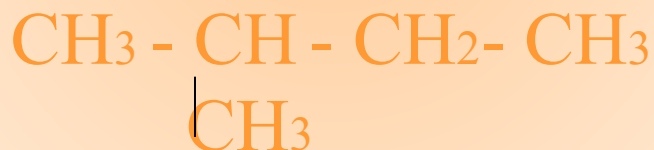


- III Крекинг (разложение при $t = 1500$)

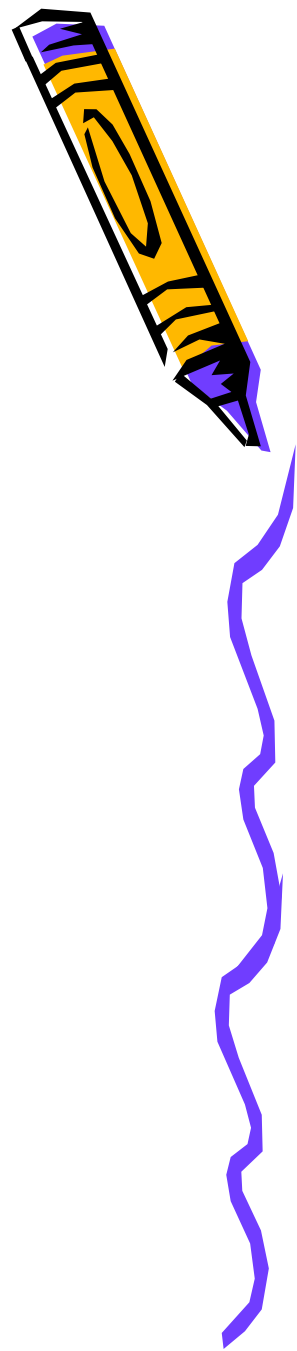
Процесс гомолитического разрыва связей C-C, который протекает при нагревании органического вещества без доступа воздуха в присутствии катализатора.



IV Изомеризация (с «C» > 4, $t = 100^\circ\text{C}$, kat AlCl_3)



Сажа известна людям очень давно. В глубокой древности ее использовали для получения черной краски, туши, «копченных чернил» (чернила из копоти). Современная промышленность потребляет сажу в основном для производства резины и типографской краски.



Получение алканов.

- 1. Выделяют из природных источников (**природный и попутный газы, нефть, каменный уголь**)
- 2. Синтетические способы
- Из солей карбоновых кислот (**реакция Дюма**) при t. **Пиролиз.** **Пиролизом** называют термическое разложение веществ без доступа воздуха. При нагревании твердых солей карбоновых кислот с щелочами образуется предельный углеводород, содержащий на один атом углерода меньше, чем в исходной кислоте, образующей исходную соль.



- Из галогеналканов:

А) синтез Вюрца



Практическое значение этот способ имеет только для получения симметричных алканов с четным числом атомов углерода.



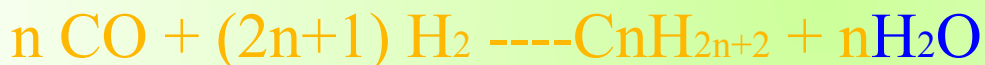
- Б) синтез Вюрца – Гриньяра



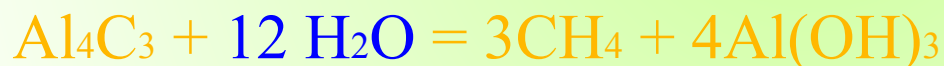
3. Электролиз Кольбе



4. Синтез из CO и H₂ --- смесь алканов



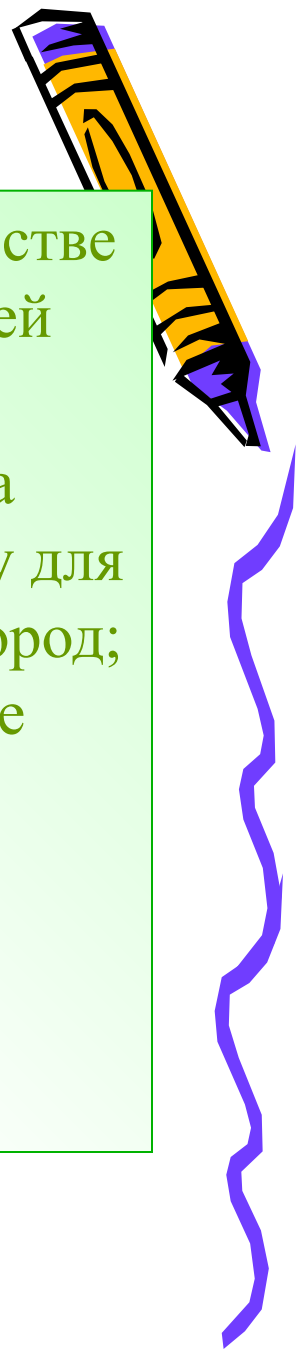
5. Разложение карбида Al водой или кислотами



этим способом в лабораторных условиях можно получить метан.



Применение алканов



- Газообразные и жидкие алканы используют в качестве топлива: бытового, промышленного, для двигателей внутреннего сгорания и дизельных.
- На предприятиях химической промышленности на основе предельных углеводородов получают: сажу для производства резины и типографских красок; водород; непредельные углеводороды; кислородсодержащие органические вещества.
- Галогенпроизводные алканов используются как растворители, средства тушения пожаров, хладагенты для холодильных установок.



Применение алканов в медицине.



- **Вазелин.** Представляет собой одну из высококипящих фракций перегонки нефти и состоит из углеводородов, содержащих более 20 атомов углерода в молекуле. Широко используется в фармацевтической практике как основа при приготовлении медицинских мазей.
- **Хлороформ CHCl_3** (трихлорметан) – бесцветная жидкость с характерным запахом, температура кипения 61 градусов С. Используется в медицине для наркоза.
- **Йодоформ CHI_3** (трийодметан) – твердое вещество, температура плавления 119 градусов С; применяется как антисептическое перевязочное средство.
- **Перфторалканы** – углеводороды, в которых все атомы водорода замещены на атомы фтора – эффективные газопереносящие среды, что позволяет использовать их в качестве искусственной крови.



Циклоалканы.

- Предельные углеводороды, содержащие замкнутые циклы из атомов углерода.
- C_nH_{2n} , где n больше, или равно 3
- Номенклатура **цикло+алкан**
- **Изомерия** углеродного скелета, классов соединений (алкены), пространственная (для малых циклов).

- Номенклатура

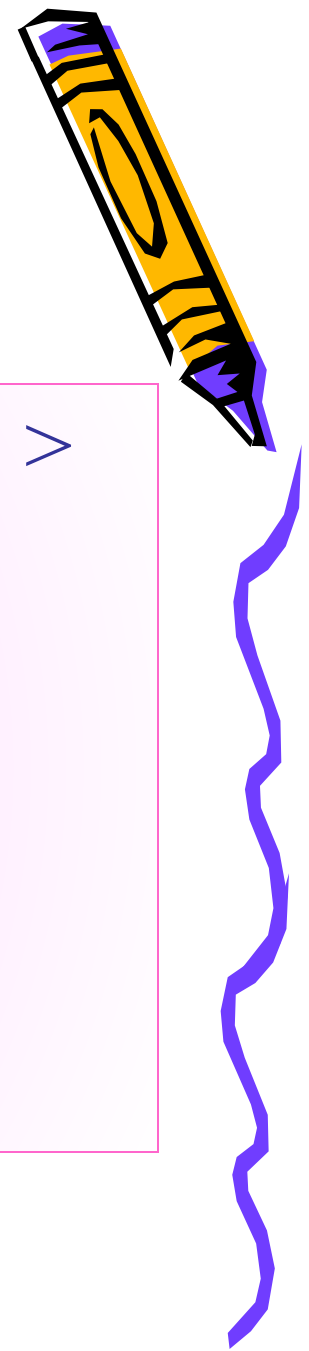
- Названия дают добавляя приставку *цикло-* к названию алкана.

- **Цикло + алкан**

- Нумерацию атомов углерода в цикле проводят начиная от атома с простейшим заместителем и далее по кратчайшему пути к следующему заместителю.

Главное требование – минимальная сумма цифр в названии циклоалкана.

Физические свойства.

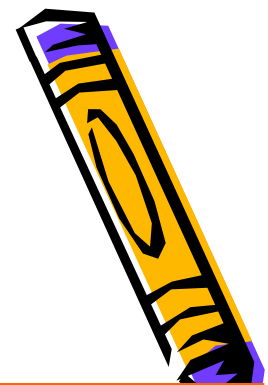


- C_3-C_4 -газы, C_5-C_{10} -жидкости, C_{11} - твердые, **плохо** растворимы в воде, **легко**- в органических растворителях.
- $T_{кип}$, $T_{пл}$. выше, чем у алканов, обладают наркотическим действием.

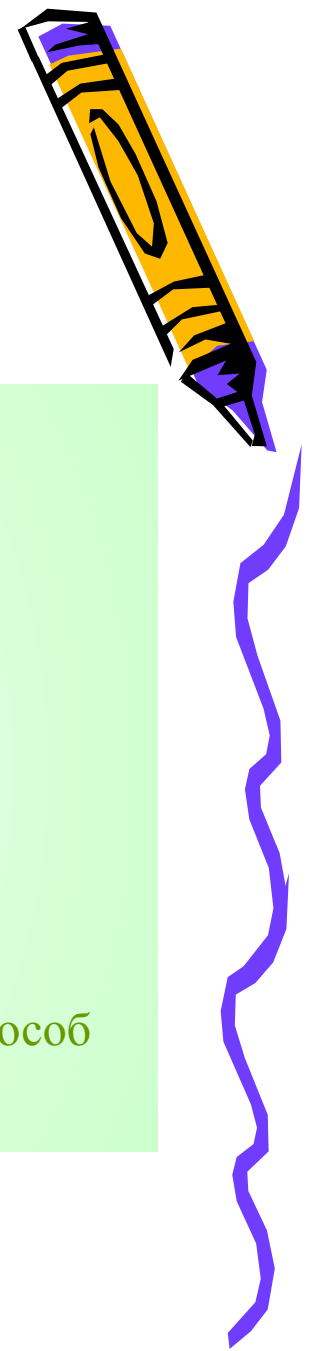


Химические свойства.

- Для малых циклов($C=3,4$) характерны реакции присоединения с разрывом цикла, для больших циклов ($C>5$)- реакции замещения
- $C_3H_6 + Br_2 \rightarrow C_3H_6Br_2$
- $C_5H_{10} + Br_2 \rightarrow C_5H_9Br + HBr$



Получение



- 1.Из нефти(входят в состав нафтиновых нефтей).
- Из ароматических углеводородов:
- $C_6H_6 + 3H_2 \rightarrow C_6H_{12}$
- Из дигалогенпроизводных УВ:
- $C_5H_{10}Cl_2 + 2Na \rightarrow C_5H_{10} + 2NaCl$
- Внутримолекулярная реакция Вюрца – основной лабораторный способ получения циклоалканов.



Применение циклоалканов

- Из циклоалканов практическое значение имеют **циклогексан**, **метилциклогексан** и некоторые другие. В процессе ароматизации нефти эти соединения превращаются в **бензол**, **толуол** и другие вещества, которые широко используют для синтеза красителей, медикаментов и т.д.
- **Циклогексан C_6H_{12}** – бесцветный газ со сладковатым запахом. Используется в хирургии в качестве средства для ингаляционного наркоза.



Список литературы

- 1. Настольная книга учителя
Химия 9 класс
О.С. Gabrielyan, И.Г. Oстроумов
- 2. Настольная книга учителя
Химия 10 класс
О.С. Gabrielyan, И.Г. Oстроумов
- 3. Теория химического строения. Углеводороды.
Рабочая тетрадь.
А. Жулин, Л. Левина.
- 4. Химия внутри нас
Введение в бионеорганическую и биоорганическую химию
А.С. Егоров, Н.М. Иванченко, К.П. Шацкая.
- 5. Химия
Пособие для школьников старших классов и поступающих в вузы.
О.С. Gabrielyan, И.Г. Oстроумов
- 6. Репетитор по химии
под редакцией А.С. Егорова

