**Отчет о проделанной работе по дистанционному обучению на период с 23.03. – 12.04. 2020г.**

**Преподавателя по химии Багомедова Р.М.**

 **ОП 09. Органическая химия**

по специальности 33.02.01 Фармация

**Число месяц тема**

1 курс 25.03. «Алкины»

1.04. «Ароматические углеводороды»

8.04. Итоговая тестовая работа по углеводородам

**25.03. Тема4. Ацетиленовые углеводороды (АЛКИНЫ)**

 План

 1.Строение алкинов

 2.Номенклатура и изомерия

3.Получение

4.Физические и химические свойства

5.Ацетилен

Алкины — алифатические непредельные углеводороды, в молекулах которых между углеродными атомами имеется одна тройная связь.

Углеводороды ряда ацетилена являются еще более непредельными соединениями, чем соответствующие им алкены (с тем же числом углеродных атомов). Это видно из сравнения числа атомов водорода в ряду:

Алкины образуют свой гомологический ряд с общей формулой, как и у диеновых углеводородов СnH2n-2

1. СТРОЕНИЕ АЛКИНОВ

1. Первым и основным представителгомологического ряда алкинов является ацетилен (этин) С2Н2. Строение его молекулы выражается формулами:

По названию первого представителя этого ряда — ацетилена — эти непредельные углеводороды называют ацетиленовыми.

В алкинах атомы углерода находятся в третьем валентном состоянии (sp-гибридизация). В этом случае между углеродными атомами
возникает тройная связь, состоящая из одной s- и двух p-связей. Длина тройной связи равна 0,12 нм, а энергия ее образования составляет 830 кДж/моль. Модели пространственного строения ацетилена представлены на рисунке:

2. НОМЕНКЛАТУРА И ИЗОМЕРИЯ

**Номенклатура.** По систематической номенклатуре ацетиленовые углеводороды называют, заменяя в алканах суффикс -ан на суффикс -ин. В состав главной цепи обязатель–о включают тро–ную связь, которая определяет начало нумерации. Если молекула
содержит одновременно и двойную, и тройную связи, то предпочтение в нумерации отдают двойной связи:

По рациональной номенклатуре алкиновые соединения называют, как производные ацетилена.

Непредельные (алкиновые) радикалы имеют тривиальные или систематические названия:

Н—СєС— - этинил;

НСєС—СН2— -пропаргил

**Изомерия.** Изомерия алкиновых углеводородов (как и алкеновых) определяется строением цепи и положением в ней кратной (тройной) связи:

3. ПОЛУЧЕНИЕ АЛКИНОВ

1. Ацетилен в промышленности и вборатории можно получать следующими способами:

1. Высокотемпературным разложением (крекинг) природо газа — метана:

2СН4 1500°C-> НСєСН + 3Н2

или этана:

1. С2Н61200°C-> НСєСН + 2Н2

2. Разложением водой карбида кальция СаС2, который учают спеканием негашеной извести СаО с коксом:

СаО + 3C2500°C-> CaC2 + CO

1. СаС2 + 2Н2O -> НСєСН + Са(ОН)2

3. В лаборатории производные ацитилена можно синтезировать из дигалогенопроизводных, содержащих два атома галогена при одном или
соседних углеродных атомах, действием спиртового раствора щелочи:

4. ФИЗИЧЕСКИЕ И ХИМИЧЕСКИЕ СВОЙСТВА

**физические свойства.** Ацетиленовые углеводороды, содержащие в молекуле от двух до четырех углеродных атомов (при обычных условиях), — газы, начиная с C5H8 — жидкости, а высшие алкины (с С16Н30 и выше)— твердые вещества. Физические свойства некоторых алкинов показаны в табл. 1.

**Химические свойства.** Химические свойства алкинов определяются тройной связью, особенностями ее строения. Алкины способны вступать в реакции присоединения, замещения, полимеризации и окисления.

**Реакции присоединения**. Будучи непредельными соединениями, алкины вступают в первую очередь в реакции присоединения. Эти реакции протекают ступенчато: с присоединением одной молекулы реагента тройная связь вначале переходит в двойную, а затем, по мере дальнейшего присоединения, — в одинарную. Казалось бы, алкины, обладая двумя p-связями, гораздо активнее должны вступать в реакции электрофильного присоединения. Но это не совсем так. Углеродные атомы в молекулах алкинов расположены ближе друг к другу, чем в алкенах, и обладают большей электроотрицательностью. Это связано с тем, что электроотрицательность атома углерода зависит от его валентного состояния. Поэтому p-электроны, находясь ближе к ядрам углерода, проявляют несколько меньшую активность в реакциях электрофильного присоединения. Кроме того, сказывается, близость положительно заряженных ядер атомов, способных отталкивать приближающиеся электрофильные реагенты (катионы). В то же время алкины могут вступать в реакции нуклеофильиого присоединения (со спиртами, аммиаком и др.).

1. Гидрирование. Реакция протекает в тех же условиях, что и в случае алкенов (катализаторы Pt, Pd, Ni). При восстановлении алкинов вначале образуются алкены, а затем — алканы:
CH ≡ CH + H2 -> CH2=CH2 + H2 -> CH3-CH3

2. Галогенирование. Эта реакция протекает с меньшей скоростью, чем в ряду этиленовых углеводородов. Реакция также проходит сту пенчато:

CH ≡ CH + Br2 -> CHBr = CHBr + Br2 -> CHBr2-CHBr2

3. Гидрогалогенирование. Реакции присоединения галогеноводородов, как и галогенов, идут в основном по механизму электрофильного присоединения:

CH ≡ CH + HBr -> CH2=CHBr + HBr -> CH3-CHBr2

Вторая молекула галогеноводорода присоединяется в соответствии с правилом Марковникова.

4. Присоединение воды (реакция М.Г.Кучерова,. 1881). Катализатор — соль ртути:

CH ≡ CH + HOH ——> {CH2=CH—OH}(промежуточный неустойчивый продукт) (виниловый спирт)

{CH2=CH—OH} -> CH3—C=O-H (уксусный альдегид)

Неустойчивое промежуточное соединение — виниловый спирт — перегруппировывается в уксусный альдегид.

5.Присоединение синильной кислоты:

CH ≡ CH + HCN кат.-> H2C=CH—CN (акрилонитрил)

Акрилонитрил — ценный продукт. Он используется в качестве мономера для получения синтетического волокна — нитрон.

6. Присоединение спирта. В результате этой реакции образуются простые виниловые эфиры (реакция А. Е.Фаворского):

CH ≡ CH + HO—C2H5KOH-> H2C=CH—O—C2H5 (этилвиниловый эфир)

Присоединение спиртов в присутствии алкоголятов — типичная реакция нуклеофильного присоединения.

**Реакция изомеризации.** Ацетиленовые углеводороды, как алканы и алкены, способны к изомеризации с перемещением тройной связи:

Н3С—СН2—С ≡ СН Na(спирт р-р)-> Н3С—СєС—СН3

**Реакции полимеризации.** Ацетилен в зависимости от условий реакции способен образовывать различные продукты полимеризации — линейные или циклические:

CH ≡ CH + CH ≡ CH —> CH ≡ CH —CН=CH2 [sup] (при 80г.ц. и Cu2Cl2, образуется винилацетилен)

Эти вещества представляют большой интерес. Например, при присоединении к винилацетилену хлороводорода образуется хлоропрен, который в
качестве мономера используется в производстве хлоропренового каучука:

**Реакция окисления.** Ацетилены легко кисляются. При этом происходит разрыв молекулы по месту тройной связи. Если ацетилен пропускать через окислитель (водный раствор перманганата калия), то раствор быстро обесцвечивается. Эта реакция является качественной на кратные (двойные и тройные) связи:

3НСєСН + 10KMnO4 + 2H2O -> 6CO2 + 10КОН + 10MnO2

При полном сгорании ацетилена на воздухе образуются два продукта оксид углерода (IV) и вода:

2 CH ≡ CH + 5O2 -> 4СO2 + 2Н2O

При неполном сгорании образуется углерод (сажа):

CH ≡ CH + O2 -> С + СО + Н2О

**5**. **Ацетилен** (этин) НСєСН — бесцветный газ, без запаха (технический ацетилен имеет неприятный запах, что объясняется присутствием различных примесей). Ацетилен мало растворим в воде, хорошо — в ацетоне. На воздухе горит сильно коптящим пламенем [ высокое (в процентах) содержание углерода в молекуле]. При горении в кислороде ацетилен создает высокотемпературное пламя (до 3000 °С). Это используется для сварки и резки металлов. Смеси ацетилена с кислородом или воздухом взрывоопасны, поэтому ацетилен хранят и
транспортируют в специальных баллонах (маркировка: белый баллон с красной надписью "Ацетилен"). Этот баллон заполняют пористым материалом, который пропитывают ацетоном.

Ацетилен — ценный продукт для химической промышленности. Из него получают синтетический каучук, уксусный альдегид и уксусную кислоту,
этиловый спирт и многие другие вещества.

* 1. **Тема 5. Ароматические углеводороды (Арены)**

 План

1. История открытые Аренов
2. Способы получения

В начале ХIХ века на улицах больших городов – Лондона, Петербурга, Берлина – появилось

 газовое освещения. В специальных фонарях горел светильный газ, полученный из

китового и трескового жира. Газ хранился в железных баллонах под давлением 30 атм.

Зимой яркость свечения уменьшалась, а в баллонах образовывался конденсат, из которого в 1825 г Фарадей выделил 3 г вещества приятно пахнущего. Ему дали название бензол (С6Н6) («ben»-аромат «zoa»-масло)

 Формулирования определения класса арены, общая формула СnН2n – 6, где n> 6; гомологический ряд аренов – однозамещенных (толуол; этилбензол; пропилбензол

 и т. д.)

 Молекулярная формула бензола С6Н6 и одну из предполагаемых формул Кекуля

бензол должен быть непредельным у/в, значит у него есть качественные реакции: а во-вторых длина связей в молекуле бензола д.б. разной между атомами углерода.

бензол по химическим свойствам ближе к алканам (приводит доказательства)

С современные представления о строении молекулы бензола.

1. все атомы С находятся в sp2 гибридном состоянии, значит каждый атом С
2. образует 3 σ связи и 1 π связи.
3. молекула бензола представляет собой плоский правильный шестиугольник, валентные углы между связями равны 1200
4. все σ связи находятся в 1 плоскости
5. все углеро-углеродные связи равноценны и составляют 0.140 н м
6. 6 негибридных р-орбиталей атомов С располагаясь перпендикулярно плоскости
7. кольца и параллельно друг к другу перекрываются между собой и образуют единую сопряженную π - систему (учащиеся разбирают рисунок в учебнике)

Что сочетания 6 σ связей 1 единой π - системы называется ароматической связью. Таким образом, несмотря на свою формальную ненасыщенность, бензол проявляет свойства насыщенных УВ; устойчив к окислителям, не имеет качественных реакций и т.д.

 Исходя из значения длины связей С – С в алканах, алкенах, аренах, что бензол как

 алканы должен вступать в реакции замещения (хлорирования, нитрования), но эти реакции идут легче; с другой стороны – бензол как алкены должен вступать в реакции

присоединения, но они будут протекать труднее (реакции хлорирования, гидрирования, алкилирования. Что основными промышленными способами получения

ароматических у. является: сухая перегонка угля (коксование) и нефтепереработка, а получение синтетическим путем.

1. Способы получения бензола и его Гомологов.

Основные промышленные способы получения ароматических УВ:

1. сухая перегонка каменного угля (коксование);

2. нефтепереработка (путем перегонки).

пиролиза

катализ. крекинга.

***Синтетические способы получения:***

1. Дегидрирование циклогексана:

Rt1300оС

С6Н12 → С6Н6 + 3Н2.

циклогексан

2. Синтез Вюрца:

AlCl3 CH2CH3

С6Н5Br + 2Na + Br – C2H5 → 2NaBr + C6H5 – C2H5

3. Тримеризация ацетилена. /Зелинский в лаб. условиях

Cакт. 400оС

С3H2 → C6H6

4.Ароматизация (дегидроциклизация) алканов:

Rt1300оС

С7H16 → C6H5 – CH3 + 4H2

гептан толуол

5.Алкирование: (бензол + алкен в присут. кислоты) или хлорида не с галоген. производным

AlCl3

С6H6 + C2H5 – Cl → C6H5 – C2H5 + HCl

 H+

С6H6 + CH2 – Cl = CH2 → C6H5 + C2H5

 алкен

**8.04**. **Итоговая тестовая контрольная работа по разделу углеводороды.**

**Тест № 1.**

1.Дайте определения алканов:

2.Алкены:

а) ациклические соединения; б) циклические соединения;

3. Алкадиенам соответствует общая формула:

а) CnH2n-2 ; б) CnH2n;

4. Формула бутина 1 :

а) CH3 – CH2 – C $≡CH$ ; б) CH3 - C $≡CH$ ;

5. Формула хлорметана:

а) CH3Cl ; б) CH2Cl2 ;

6. Напишите формулу:

2- метилгексен-3 \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_

7. Выберите реакцию полного окисления алканов:

а) CH4 + 2O2 $\rightarrow $ CO2$\uparrow $+ 2H2O ; б)C2H6 + O2 $\rightarrow $ C2H5OH

8. Реакция галогенирования алкинов:

а) H3C – C $≡$ CH + Cl2 $\rightarrow $ H3C – CCl $=$ CHCl + Cl2 $\rightarrow $ H3C – CCl2 – CHCl2

б) H3C – C $≡$ CH + HCl $\rightarrow $ H3C – CCl $=$ CH2 + HCl $\rightarrow $ H3C – CCl2 – CH3

9. Для алканов характерны реакции:

\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_

10. Закончите уравнении реакции:

CH3 – CH $=$ CH2 + HBr $\rightarrow $ …

**Тест № 2.**

1.Дайте определения алкенов:

2.Алкадиены:

а) ациклические соединения; б) циклические соединения;

3. Алкинам соответствует общая формула:

а) CnH2n-2 ; б) CnH2n;

4. Формула бутана :

а) CH3 – CH2 – CH2 – CH3 ; б) CH3 - CH – CH – CH3 ;

5. Формула гексен -2:

а) CH3 – CH2 – CH2 – CH$=$ CH – CH3 ; б) CH2 $=$ CH – CH2 – CH2 – CH2 – CH3

6. Напишите формулу:

Бутадиен 1,2 \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_

7. Выберите реакцию полного окисления алкинов:

а) H3C – C $≡$ CH+ 4O2 $\rightarrow $ 3CO2$\uparrow $+ 2H2O ; б)C2H6 + O2 $\rightarrow $ C2H5OH

8. Реакция галогенирования алканов:

а) CH4 + Cl2 $\rightarrow $ CH3Cl + HCl

б) CH3 – CH3 $\rightarrow $ CH2 $=$ CH2 + H2 $\uparrow $

9. Для алкенов характерны реакции:

\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_

10. Закончите уравнении реакции:

CH2 $=$CH– CH $=$ CH2 + HBr $\rightarrow $ …

**Тест № 3.**

1.Дайте определения алкадиенов:

2.Алкины:

а) ациклические соединения; б) циклические соединения;

3. Алканам соответствует общая формула:

а) CnH2n+2 ; б) CnH2n;

4. Формула бутена1:

а) CH2 $=$CH – CH2 – CH3 ; б) CH3 - CH – CH – CH3 ;

5. Формула бутадиен1,3:

а) CH2 $=$ CH– CH$=$CH2 ; б) CH2 $=$ CH – CH2 – CH3 ;

6. Напишите формулу:

Пентана \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_

7. Выберите реакцию полного окисления алкенов:

а) C4H8 + 6O2 $\rightarrow $ 4CO2$\uparrow $+ 4H2O + Q ; б)C2H6 + O2 $\rightarrow $ C2H5OH

8. Реакция галогенирования алкадиенов:

а) CH2  $=$ CH – CH $=$ CH2+ Br2 $\rightarrow $ CH2Br – CHBr - CH$=$ CH2

б) CH2 $=$ CH– CH $=$ CH2 + HBr $\rightarrow $ CH3 $–$ CHBr – CH $=$CH2

9. Для алкинов характерны реакции:

\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_

10. Закончите уравнении реакции:

CH4 + HNO3 $\rightarrow $ … + H2O