

Министерство образования и науки Российской Федерации

федеральное государственное бюджетное образовательное
учреждение высшего образования

«Санкт-Петербургский государственный университет
промышленных технологий и дизайна»

Кафедра теоретической и прикладной химии

ОРГАНИЧЕСКАЯ ХИМИЯ

Контрольная работа № 1

для бакалавров заочной формы обучения направления
18.03.01 «Химическая технология»

Составители:

В. А. Иванов

Е. С. Сашина

А. П. Михайловская

Санкт-Петербург
2017

Данные методические указания содержат задания контрольной работы, которые студенты находят, руководствуясь специальной *таблицей*. Так, студентка Петрова Нина Антоновна выполняет задания 12, 28 и 37.

Т а б л и ц а. КОНТРОЛЬНЫЕ ЗАДАНИЯ

Алфавит	Номера заданий к контрольной работе, определяемые		
	По фамилии	По имени	по отчеству
А	1	19	37
Б	2	20	38
В	3	21	39
Г	4	22	40
Д, Е	5	23	41
Ж, З, И	6	24	42
К	7	25	43
Л	8	26	44
М	9	27	45
Н	10	28	46
О	11	29	47
П	12	30	48
Р	13	31	49
С	14	32	50
Т	15	33	51
У, Ф, Х	16	34	52
Ц, Ч, Ш, Щ, Э	17	35	53
Ю, Я	18	36	54

РЕКОМЕНДОВАННАЯ ЛИТЕРАТУРА

1. Иванов В. А. Органическая химия и основы биохимии: учеб. пособие / В. А. Иванов, Е. С. Сашина, Н. П. Новоселов. – СПб.: ФГБОУВО «СПбГУПТД», 2015. – 198 с.
http://publish.sutd.ru/tp_ext_inf_publish.php?id=2815
2. Курс лекций по органической химии [Электронный ресурс]: учебное пособие/ А.Н. Шипуля [и др.].— Электрон. текстовые данные.— Ставрополь: Ставропольский государственный аграрный университет, Параграф, 2014.— 116 с.— Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/47311.html>.— ЭБС «IPRbooks»
3. Дроздов А.А. Учебное пособие по органической химии [Электронный ресурс]/ Дроздов А.А., Дроздова М.В.— Электрон.

текстовые данные.— Саратов: Научная книга, 2012.— 159 с.— Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/6317.html>.— ЭБС «IPRbooks»

ПРИМЕРЫ РЕШЕНИЯ ЗАДАЧ

Решение любой задачи, посвященной синтезу соединений, обычно начинается с рассмотрения целевого (конечного) продукта. Разбирается: из чего может образоваться подобная структура, кратная связь или функциональная группа? Если найден способ получения конечного продукта, то ведется поиск превращения в промежуточное вещество исходного соединения. Иногда приходится рассмотреть несколько имеющихся вариантов и выбрать единственно правильный.

Поменять место кратной связи или функциональной группы в углеродной цепи обычно удается при использовании в синтезах правил отщепления (А. М. Зайцев) и присоединения (В. В. Марковников, М. Караш) галогеноводородов или воды.

Укорочение углеродных цепей в соединениях обычно происходит при термических процессах (например, при декарбоксилировании некоторых солей карбоновых кислот) и при перегруппировках (в частности, из амидов кислот по А. Гофману). Увеличение углеродных цепей осуществляется, если к функциональной группе (чаще всего к галоидной или магнийгалогенидной) или кратной связи можно присоединить углеродсодержащую группу (KCN , CO_2 , CO , карбонильные соединения и некоторые другие). После укорочения или увеличения углеродной цепи стремятся уже видоизменять функциональные группы на требуемые в задании.

При синтезе ароматических соединений с несколькими заместителями (функциональными группами) из бензола (или нафталина) необходимо воспользоваться правилами ориентации (П. Кернер, Ф. Ф. Бейльштейн) и в нужной последовательности провести реакции.

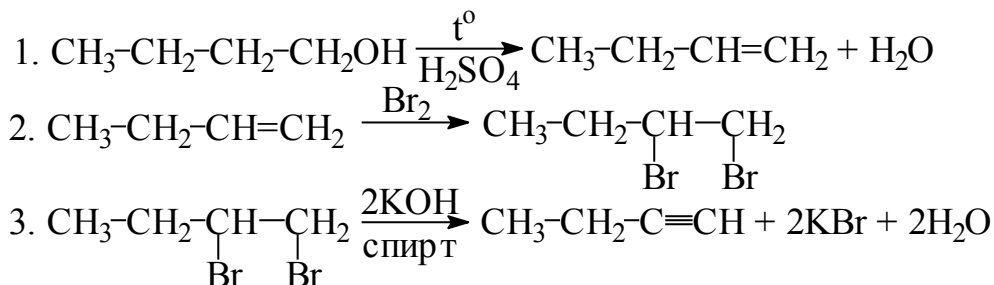
Но самый обычный тип задач – это получить из чего-нибудь заданный продукт и написать для него ряд реакций. Такие задачи легко решаются, если известны основные способы получения и главные химические свойства заданного вещества.

После ниже приводимых примеров решения типовых задач даются правила, которые важно знать для успешного написания задач.

Задача 1. Из 1-бутанола синтезировать 1-бутин.

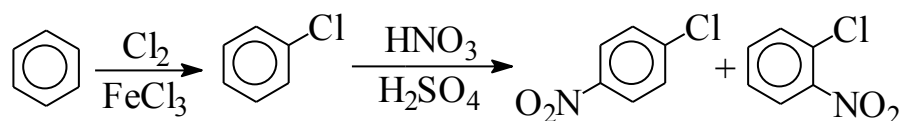
Решение. Известно, что алкины (и в их числе 1-бутин) можно получить действием спиртового раствора щелочи на вицинальные ди-галогенпроизводные (то есть в нашем случае можно взять 1,2-дибромбутан). Последнее вещество образуется при действии брома на 1-бутен. В свою очередь 1-бутен легко получить из 1-бутанола при

его дегидратации. Эти превращения могут быть выражены следующей схемой реакций (названия под каждой формулой не указаны, так как в тексте решения они все приведены).

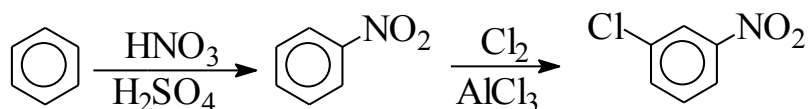


Задача 2. Напишите схемы получения всех изомерных хлор-нитробензолов из бензола.

Решение. При наличии в бензольном ядре двух заместителей возможно получение трех изомеров: *о*-, *м*- и *п*-нитрохлорбензолов. Синтез из бензола того или иного изомера зависит от последовательности введения заместителей NO₂- и Cl-. Хлор – заместитель первого рода, нитрогруппа – заместитель второго рода. Если сначала бензол прохлорировать, затем промежуточный продукт (хлорбензол) пронитровать, то получится смесь *о*- и *п*-нитрохлорбензолов:



Если же бензол сначала пронитровать, а полученный нитробензол подвергнуть хлорированию, то образуется *м*-нитрохлорбензол.



Названия соединений под формулами в реакциях отсутствуют, так как все они употреблены в ходе решения задачи.

СОВРЕМЕННЫЕ ФОРМУЛИРОВКИ ОСНОВНЫХ ПРАВИЛ

1. Правило замещения атомов водорода в алканах: прочность связей C–H уменьшается в ряду C_{перв}–H > C_{втор}–H > C_{трет}–H.

2. Правило С. В. Лебедева для алкенов и изолированных диенов: чем меньше заместителей у двойной связи, тем легче протекает ее гидрирование.

3. Правило В. В. Марковникова для непредельных углеводородов: протон реагента HX присоединяется к более гидрированному

атому углерода, т.е. к тому атому углероду, у которого меньше алкильных электронодонорных заместителей.

Наблюдаются исключения из правила, если имеется заместитель у кратной связи электроноакцепторный или если механизм присоединения меняется с ионного на радикальный (эффект М. Караша).

4. Правило А. М. Зайцева в реакциях отщепления с образованием кратной связи: более легко отщепляется протон от соседнего наименее гидрированного атома углерода к атому углерода с функциональной группой (образуется алкен с большим числом заместителей). Исходные продукты: галогенуглеводороды и спирты.

Наблюдается исключение из правила (А. Гофман), когда отщепляется третичный амин от четвертичного аммониевого соединения (соли или гидроксида), имеющего одну длинную углеводородную цепь (из этой цепи образуется алкен).

5. Правило А. А. Петрова для изолированных енинов: галогены присоединяются по двойной связи соединения, а галогеноводород – по тройной.

6. Правила ориентации в бензольном ядре: заместители первого рода облегчают электрофильную атаку (кроме галогенов) и посылают реагент в *о*- и *п*-положения, а заместители второго рода затрудняют электрофильное замещение и направляют реагент в *м*-положения.

7. Правило П. Кернера о числе аренов с одинаковыми заместителями в реакциях: из *о*-изомера образуются два тризамещенных соединения, из *м*-изомера – три, из *п*-изомера – одно.

8. Правило Ф.Ф. Бейльштейна для гомологов бензола: в присутствии катализатора галогены вводятся в ядро, в его отсутствии они вступают в боковую цепь.

9. Правило Ф.Ф. Бейльштейна о несогласованной ориентации: при наличии двух заместителей первого рода реагент в основном направляет сильнейший из них, при наличии двух заместителей второго рода – слабейший из них; если в ядре два заместителя разных родов, то ориентирующее действие оказывает заместитель первого рода.

10. Правило Р. Эрленмейера о спиртах: у одного атома углерода не удерживается более одной гидроксильной группы.

11. Правило А. П. Эльтекова – Р. Эрленмейера о енольной перегруппировке: енол превращается в карбонильное соединение, при этом атом водорода гидроксильной группы переходит к наиболее удаленному от него атому углерода двойной связи.

12. Правило А. Н. Попова – Е. Е. Вагнера для окисления кетонов: действие окислителя в основном направлено на разрыв связи

между атомом углерода карбонильной группы и соседним наименее гидрированным атомом углерода, причем степень окисления этих атомов углерода – максимально возможная.

13. Электродонорность заместителей I рода уменьшает в ряду: $\text{NR}_2 > \text{NHR} > \text{NH}_2 > \text{OH} > \text{OR} > \text{CH}_3 > \text{C}_2\text{H}_5 > \text{CH}_2\text{R} > (\text{CH}_3)_2\text{CH} > \text{F} > \text{Cl} > \text{Br} > \text{I} > \text{NHCOR} > \text{CH}_2\text{X}$. В этом ряду убывает сила насыщать электронной плотностью ароматическое ядро (бензол, нафталин).

14. Электроноакцепторность заместителей II рода уменьшается в ряду: $\text{NO}_2 > \text{C}\equiv\text{N} > \text{SO}_3\text{H} > \text{COOH} > \text{COOR} > \text{CHO} > \text{CF}_3 > \text{CCl}_3 > \text{COR}$. В этом ряду убывает сила оттягивать электронную плотность от ароматического ядра (от бензола, нафталена).

15. Правила номенклатуры. В основу названия алифатического соединения берется название самой длинной и самой разветвленной углеводородной цепи, имеющей максимально возможное число функциональных групп, кратных связей и углеводородных заместителей. Структурные элементы в порядке убывания старшинства: Функции-суффиксы (записываются окончаниями) > Кратные связи > Функции-префиксы (обозначаются приставками) > Углеводородные заместители. Цифрами перед именами структурных элементов в названии соединения показывается их положение в цепи (кроме суффиксов карбоксильных и альдегидных групп). Нумерация цепи начинается с того ее конца, к которому ближе старшая функция-суффикс. Если таких структурных элементов в цепи нет, то порядок нумерации определяет кратная связь (= или $\equiv$). При отсутствии функций-суффиксов и кратных связей нумерация ведется по расположению в цепи суффиксов-префиксов и углеводородных заместителей (сумма их позиций в цепи должна быть минимальной). Все буквенные обозначения пишутся слитно, между цифрами ставятся запятые, между буквами и цифрами дефисы. Старшинство функций-суффиксов (основных характеристических групп) убывают в следующем ряду: $-\text{COOH} > -\text{SO}_3\text{H} > -\text{COOR} > -\text{CONH}_2 > -\text{C}\equiv\text{N} > -\text{CHO} > -\text{COR} > -\text{OH} > -\text{SH} > -\text{OON}$. Старшинство функций-префиксов (младших функциональных групп) и углеводородных заместителей устанавливается по алфавитному порядку.

ЗАДАНИЯ К КОНТРОЛЬНОЙ РАБОТЕ

Первые задания (по фамилии)

1а. Получите 2,3-диметилбутан гидрированием диенового углеводорода и по реакции А. Вюрца наиболее целесообразным способом. Как этот алкан вступает в реакции бромирования и жидкофазного нитрования (по М. И. Коновалову)?

1б. На углеводород, полученный при дегидратации вторичного бутилового спирта, подействуйте бромом, хлористым водородом, разбавленным и концентрированными растворами перманганата калия.

2а. Получите изобутан любым способом и напишите для него реакции бромирования, нитрования по М. И. Коновалову и сульфохлорирования.

2б. Получите любым способом 2-метил-1-бутен и напишите для него реакции с бромистым водородом (в отсутствии и присутствии пероксида водорода) и озонлиза (озонирования и последующего гидролиза озонида).

3а. Получите изобутан по реакции А. Вюрца и напишите для него реакции бромирования, жидкофазного нитрования и сульфокисления. Для чего используют натриевые соли алкансульфокислот в промышленности?

3б. Получите 2,3-диметил-2-бутен из 2,3-диметил-1-бутена. Напишите для этих алкенов реакции окисления разбавленным и концентрированными водными растворами перманганата калия.

4а. Получите бутан из 1-бутена и 2-бутина. Полученный алкан подвергните реакциям жидкофазного нитрования, дегидрирования при 450 и 600 °С, сульфохлорирования.

4б. Из какого иодистого алкила при нагревании в спиртовом растворе щелочи может быть получен 2-пентен? Для последнего вещества напишите реакции окисления разбавленным и концентрированными растворами перманганата калия, полимеризации.

5а. Получите по реакции А. Вюрца 2,5-диметилгексан и напишите для него реакции нитрования по М. И. Коновалову и сульфохлорирования. Продукт последней реакции обработайте щелочью. Для чего используют алкансульфонаты в промышленности?

5б. Получите 3-метил-1-бутен любым способом и напишите реакции перехода от него к 2-метил-2-бутену. Подвергните полимеризации эти два алкена.

6а. Синтезируйте 3-этилпентан из соответствующего непредельного соединения и напишите для него реакции бромирования,

жидкофазного нитрования (по М. И. Коновалову) и сульфохлорирования. Где используют натриевые соли алкансульфокислот?

6б. В продуктах разложения озонида водой обнаружены уксусный и пропионовый альдегиды. Какое строение имеет исходный углеводород, подвергнутый озонированию? Приведите для него реакции полимеризации и окисления разбавленным раствором перманганата калия.

7а. Получите 2,3-диметилбутан из соответствующего галогенпроизводного по реакции А. Вюрца и напишите для него реакции хлорирования, дегидрирования и жидкофазного нитрования по М. И. Коновалову.

7б. От 3-метил-1-пентена перейдите к 3-метил-2-пентену. Для последнего алкена напишите реакции гидробромирования (в присутствии пероксида водорода, гидратации и полимеризации).

8а. На метилбутан подействуйте 1 молем брома и на полученное вещество – металлическим натрием. Как протекает с образовавшимся веществом идут реакции нитрования по М.И.Коновалову и сульфохлорирования?

8б. На 1-бром-2-метилбутан подействовали спиртовым раствором щелочи; полученный продукт путем гидратации превратили в спирт, который нагревали до 180 °С в присутствии серной кислоты. Напишите уравнения всех описанных реакций, а конечный продукт в этой схеме реакций обработайте бромистым водородом.

9а. На пропан подействуйте бромом (1 моль), а на образовавшийся продукт металлическим натрием. Как конечное соединение вступает в реакции жидкофазного нитрования, сульфохлорирования и дегидрирования?

9б. Покажите схему перехода от 3-метил-1-бутена к 2,3,4,5-тетраметилгексану и 2,7-диметилоктану. Приведите продукт полимеризации 3-метил-1-бутена.

10а. Напишите реакции получения гексана сплавлением гидроксида натрия с натриевой солью карбоновой кислоты соответствующего строения и напишите для гексана реакции нитрования по М. И. Коновалову, дегидрирования при 450 °С и сульфохлорирования.

10б. Взяв в качестве исходного 1-бутанол, получите 1-бутен. Как этот углеводород реагирует с бромом, бромистым водородом? Что образуется при его полимеризации? Напишите все перечисленные уравнения реакций.

11а. На изобутан подействуйте бромом (1 моль) и на полученное вещество – металлическим натрием. Конечный продукт подвергните дегидрированию, жидкофазному нитрованию и сульфохлориро-

ванию. Последний продукт обработайте водным раствором гидроксида натрия. Где используют соли высших алкансульфоновых кислот?

11б. Осуществите переход от 2-бром-3,4-диметилгексана к 3,4-диметил-2-гексену. Последний окислите концентрированным и разбавленным растворами перманганата калия.

12а. Получите пропан двумя любыми способами и напишите для него реакцию бромирования, нитрования по М. И. Коновалову и сульфохлорирования.

12б. Исходя из 3-метил-1-бутанола, получите ненасыщенный углеводород. На полученный углеводород подействуйте бромистым водородом (в присутствии и отсутствии пероксида водорода). Как превратить полученный алкен в спирт? Напишите уравнения реакций.

13а. Напишите структурную формулу углеводорода состава C_8H_{18} , который наиболее богат метильными группами, и назовите его по номенклатуре ИЮПАК. Получите его по реакции А. Вюрца и напишите для него реакцию хлорирования (1 моль хлора) и сульфокисления.

13б. Из соответствующего галогенпроизводного получите 3-метил-1-бутен и напишите для него реакции хлорирования, гидробромирования (в присутствии и отсутствии пероксида водорода) и озонлиза (озонирования с последующим гидролизом озонида).

14а. Напишите структурную формулу органического вещества состава C_5H_{12} , если известно, что при его хлорировании получается третичное хлорпроизводное, а при нитровании по М. И. Коновалову – третичное нитропроизводное. Приведите эти реакции. Как протекает сульфохлорирование исходного органического вещества?

14б. На углеводород, полученный путем дегидратации 2-метил-1-пентанола, подействовали водородом в присутствии никеля, бромистым водородом в присутствии пероксида водорода, озоном с последующим гидролизом продукта этой реакции. Напишите все уравнения.

15а. Алкан, полученный при гидрировании пропина, подвергните сульфокислению, нитрованию по М.И.Коновалову и дегидрированию. Из чего еще можно получить этот алкан?

15б. В продуктах разложения озонида водой были найдены ацетон и формальдегид. Какое строение имеет исходный углеводород, подвергнутый озонлизу? Приведите для него реакции гидратации, полимеризации и гидробромирования в присутствии пероксида водорода.

16а. Получите пропан сплавлением натриевой соли карбоновой кислоты соответствующего строения со щелочью. Напишите для этого алкана реакции бромирования, нитрования и сульфохлорирования.

16б. Любым способом получите 2-метил-1-бутен и напишите для него реакции с бромистым водородом (в присутствии и отсутствии пероксида водорода), водородом (в присутствии никелевого катализатора) и озоном.

17а. Укажите три способа получения 3,4-диметилгексана. Что образуется при бромировании (1 моль брома) и нитровании по М. И. Коновалову этого алкана?

17б. Напишите схему превращения 1-пентена в 2-пентен. Как исходный и конечный продукты этого перехода вступают в реакции полимеризации, а также взаимодействуют с разбавленным и концентрированным растворами перманганата калия?

18а. Укажите два способа получения изобутана. Что образуется при дегидрировании, бромировании и жидкофазном нитровании этого алкана?

18б. Установите структурную формулу вещества C_6H_{12} , если при его озонировании и разложении озонида водой получаются ацетон и пропионовый альдегид. Как этот непредельный углеводород реагирует с бромом, водой в присутствии концентрированной серной кислоты?

Вторые задания (по имени)

19а. Получите дивинил конденсацией ацетиленов с формальдегидом (способ В. Реппе) и напишите схемы реакций его 1,2- и 1,4-полимеризации. Какое строение имеет *цис*-1,4-полидивинил?

19б. Из пропилового спирта получите пропин и введите конечный продукт в реакции гидратации и гидрохлорирования.

20а. Получите изопрен из ацетиленов по методу А. Е. Фаворского и напишите схему реакции сополимеризации изопрена с изобутиленом. Укажите применение полученного полимера.

20б. Хлористый этил введите в реакцию А. Вюрца, полученное соединение пробромируйте на свету 1 молем брома, а затем обработайте спиртовым раствором щелочи. Конечный продукт превратите в ацетиленовый углеводород.

21а. Получите дивинил конденсацией ацетиленов с формальдегидом (способ В. Реппе) и напишите схему реакции сополимеризации дивинила с акрилонитрилом. Укажите применение полученного сополимера. Что такое процесс вулканизации?

21б. Напишите схему перехода от 3,3-диметил-1-бутена к 3,3-диметил-1-бутину. Каковы для этого алкина реакции с металлическим натрием в жидком аммиаке и водой в присутствии солей ртути (II)?

22а. Получите изопрен из ацетилена по методу А. Е. Фаворского и напишите для него реакцию 1,4-полимеризации.

22б. Получите любым способом 3-метил-1-пентин и напишите для него реакции с водой (реакция М. Г. Кучерова), уксусной кислотой и аммиачным раствором хлористой меди (I).

23а. Получите хлоропрен, используя димеризацию ацетилена, и напишите схему его 1,4-полимеризации.

23б. Получите 2-бутин из 1-бутина. Исходное и конечное соединения введите в реакцию с бромистым водородом и уксусной кислотой в присутствии ацетата цинка.

24а. Дивинил введите в реакцию с бромистым водородом. Для продукта 1,2-присоединения напишите реакцию бромирования. Для продукта 1,4-присоединения напишите реакцию А. Вюрца.

24б. Из 3,3-диметил-1-бутанола получите 3,3-диметил-1-бутин и напишите для него реакцию гидратации и гидрохлорирования.

25а. Проведите реакцию сополимеризации дивинила с акрилонитрилом и изопрена с изобутиленом. Где применяются и какими свойствами обладают полученные сополимеры?

25б. Из ацетилена получить 1-бутин и 2-бутин. Как полученные алкины реагируют с иодом и водой (в присутствии сульфата двухвалентной ртути)? Участвуют ли в реакциях вторые молекулы реагентов?

26а. Напишите реакции 1,4-полимеризации 1,3-бутадиена и 1,3-пентадиена. Используйте озонлиз этих полимеров для доказательства их строения.

26б. Используйте диалогенпроизводное для получения пропина и предложите еще один способ его получения. Как пропин взаимодействует с водой в присутствии солей ртути (II)?

27а. Получите дивинил по способу С. В. Лебедева. Напишите для дивинила реакции с водородом, бромом и бромистым водородом в соответствующих условиях.

27б. Какой диалогенуглеводород необходимо взять для получения 4-метил-2-пентина? Пойдут ли для этого алкина реакции с хлором, хлористым водородом, натрием? Почему?

28а. Напишите реакции 1,2- и 1,4-полимеризации хлоропрена. Какие продукты образуются при озонировании этих полимеров и разложении получающихся озонидов водой?

28б. Из ацетилена получить 1,1,2,2-тетрахлорэтан, уксусный альдегид, винилацетилен, акрилонитрил. Для чего используются два последних продукта в промышленности?

29а. В результате действия молекулярного брома на диеновый углеводород образовался 2,5-дибром-3-гексен. Какова формула ис-

ходного углеводорода? Каково строение продукта 1,4-полимеризации этого диена?

29б. Используя ацетилен, получите 1-пентин. Как полученный алкин вступает в реакции с синильной кислотой, уксусной кислотой, водой. Каковы условия протекания этих реакций?

30а. Напишите реакции 1,2- и 1,4-полимеризации для 2,3-диметил-1,3-бутадиена и 2-метил-1,3-пентадиена.

30б. Исходя из бромистого бутила, получите через дигалогенпроизводное 1-бутин и подействуйте на него уксусной кислотой в присутствии ацетата цинка, водой в присутствии сульфата ртути (II).

31а. При озоноллизе диена состава C_6H_{10} образовались формальдегид и янтарный альдегид $HOOC-CH_2-COOH$ в мольных соотношениях 2:1. Напишите данную схему превращений. Что образуется при хлорировании этого диена с 1 молем хлора?

31б. Для ацетилена напишите реакции с синильной кислотой, уксусной кислотой, хлористым водородом (1 моль), водой. Каковы условия реакций? Где используются продукты этих реакций?

32а. Получите дивинил реакцией дегидрирования бутана. Напишите схемы реакций сополимеризации дивинила со стиролом и дивинила с акрилонитрилом. Укажите применение полученных сополимеров.

32б. Исходя из 3-метил-1-бутанола через дигалогенпроизводное, получите 3-метил-2-бутин, а последний алкин в две стадии превратите в 3-метил-2-гексин (через один промежуточный продукт).

33а. Продукт 1,4-присоединения брома к алкадиену после озонирования и последующего разложения озонида водой дает бром-ацетон $Br-CH_2-CO-CH_3$. Какое строение имеет исходный алкадиен? Приведите все реакции предлагаемой схемы химических превращений.

33б. Из ацетилена получите 3-метил-1-бутин и 4-метил-2-гексин через соответствующие алкиниды натрия.

34а. Получите изопрен из изопентана, приведя условия данного превращения. Напишите реакции 1,2- и 1,4-полимеризации изопрена. Какой натуральный продукт имеет *цис*-форму полимера? Где применяются данные полимеры?

34б. Какие реакции протекают при взаимодействии 3-метил-1-бутина со следующими реагентами: бромом (1 моль), бромистым водородом (1 моль), металлическим натрием в жидком аммиаке, синильной кислотой в присутствии цианистой меди (I)?

35а. Напишите схему превращений и укажите реагенты, необходимые для получения 1,3-бутадиена из 1-бутена. Какое строение имеют сополимеры 1,3-бутадиена со стиролом и акрилонитрилом?

35б. Из ацетилена через соответствующие ацетилениды получите 3-гексин и 4-метил-1-пентин. Как взаимодействуют с водой в условиях реакции М. Г. Кучерова полученные алкины?

36а. На 2,3-диметил-1,3-бутадиен действовали бромистым водородом (1 моль), на образовавшиеся при этом продукты – металлическим натрием. Напишите уравнения всех реакций.

36б. 4-Метил-1-пентин подвергните реакции гидратации (в условиях реакции М. Г. Кучерова), бромирования (1 моль брома), гидробромирования (2 моля реагента), циклической полимеризации. Кроме этого осуществите реакции с аммиачным раствором хлористой меди (I) и синильной кислотой в присутствии цианида меди (I).

Третьи задания (по отчеству)

37а. Как получить этилбензол исходя из бензола? Какое соединение образуется при гидрировании этилбензола? Подействуйте на этилбензол концентрированной азотной кислотой (1 моль) в присутствии серной кислоты, перманганатом калия (окисление).

37б. Получите любым способом хлористый изобутил и напишите для него реакции с цианистым калием, аммиаком, этилатом натрия, спиртовым и водным раствором гидроксида натрия.

38а. С помощью каких превращений можно из бензола получить *n*-хлорбензолсульфокислоту, фенол? Напишите схемы этих химических превращений.

38б. Какие реакции называются реакциями полимеризации? Напишите уравнения полимеризации нитрила акриловой кислоты, 1-бутена, этилена. Где используется последний из этих полимеров?

39а. Каким образом можно получить толуол из бензола? Какие важные технические соединения могут быть получены из толуола, если с ним реагирует 1, 2 и 3 моля хлора при облучении УФ-светом, а затем полученные из него галогенпроизводные претерпевают щелочной гидролиз?

39б. Из ацетилена получите бромистый этил и напишите для него реакции с нитритом серебра, цианистым натрием, магнием в среде абсолютно сухого эфира.

40а. Исходя из толуола, получите *m*-нитробензойную кислоту, *n*-нитробензойную кислоту, *m*-сульфобензойный альдегид.

40б. Какие превращения называются реакциями полимеризации? Какие вещества способны полимеризоваться? Напишите схемы

реакции полимеризации пропилена, метилового эфира метакриловой кислоты. Где применяется последний полимер в промышленности?

41а. Какие соединения образуются, если метилциклогексан и циклогексанол дегидрировать? В каких условиях проводят дегидрирование?

41б. Из соответствующего непредельного углеводорода получите 2-бром-3-метилбутан и напишите для него реакции с аммиаком (в избытке), нитритом серебра, ацетатом натрия.

42а. Из бензола в три стадии получите 4-нитробензойную кислоту и 4-хлор-3-нитробензолсульфокислоту.

42б. Какие из нижеуказанных веществ (изобразите их структурные формулы) могут подвергаться реакциям полимеризации: пропен, изобутан, винилхлорид, нитрил акриловой кислоты? Приведите соответствующие реакции. Где применяются эти полимеры?

43а. Приведите реакции в следующей схеме химических превращений: циклогексан $\rightarrow$ бензол $\rightarrow$ нитробензол $\rightarrow$ анилин $\rightarrow$ ацетанилид $\rightarrow$ *n*-нитроацетанилид $\rightarrow$ *n*-нитроанилин.

43б. Получите из метана хлороформ и четыреххлористый углерод и из них, соответственно, фреон-22 и фреон-12. Для чего применяются перечисленные соединения? Какой из фреонов является исходным продуктом в синтезе тефлона (фторопласта-4). Приведите соответствующую схему превращений.

44а. Получите, исходя из толуола, 2,4-динитробензойную кислоту и 3,5-динитробензойную кислоту.

44б. Какие реакции называются реакциями полимеризации? Приведите примеры реакций данного типа, исходя из пропена, нитрила акриловой кислоты, стирола и винилацетата. Где применяются данные полимеры?

45а. Из бензола получите в три стадии *m*-хлорфенол и 2-бром-6-нитробензолсульфокислоту.

45б. Какие превращения называются реакциями полимеризации? Какие вещества способны полимеризоваться? Напишите схему реакций полимеризации этилового эфира метакриловой кислоты, 2-пропилена, стирола и формальдегида.

46а. Напишите уравнения реакций для превращений: циклогексан $\rightarrow$ бензол $\rightarrow$ толуол $\rightarrow$ 2,4,6-тринитротолуол. Где применяется конечный продукт этой схемы?

46б. Какое соединение образуется, если толуол ввести в реакцию с хлором в присутствии хлорного алюминия. Это соединение обработать 2 молями брома при нагревании до 250 °С. Далее полученное вещество гидролизовать водным раствором гидроксида натрия?

Продукт гидролиза подвергнуть нитрованию концентрированной азотной кислотой. Написать схему всех названных реакций.

47а. Напишите уравнения реакции, протекающих при действии 1 моля концентрированной серной кислоты на толуол, бензолсульфокислоту, фенол и бензойную кислоту. Влияет ли температура на направление сульфирования? Где и как?

47б. Получите из ацетилена акрилонитрил, хлористый винил и хлоропрен. Проведите реакции полимеризации. Укажите, где используются эти полимеры.

48а. Исходя из бензола, получите в две стадии следующие соединения: *о*-нитротолуол, *м*-нитрохлорбензол и *п*-нитробромбензол.

48б. Получите нафталин из бензола и ацетилена. Каким образом нафталин можно превратить в 2-нафтол и 1-нафтиламин?

49а. Напишите схемы получения *п*-нитробензойной кислоты и *м*-нитробензойной кислоты, избирая в качестве исходного соединения бензол.

49б. Высокотемпературным хлорированием пропилена получите хлористый аллил и из него глицерин. Напишите все реакции этой промышленной схемы. Для чего применяется глицерин?

50а. Используя правила ориентации в бензольном ядре, из бензола получите *м*-аминобензолсульфокислоту и *п*-хлорфенол в три стадии.

50б. Какие из нижеуказанных веществ и почему могут подвергаться реакции полимеризации: изобутан, пропилен, метиловый эфир метакриловой кислоты, стирол? Напишите схемы этих реакций. Что такое сополимеризация? Приведите примеры сополимеров.

51а. Из бензола в три стадии получите *м*-бромфенол и 2-нитро-6-хлорбензолсульфокислоту.

51б. Какие моно-, ди- и трибромпроизводные образуются, если bromировать толуол при нагревании и освещении ярким светом? Как реагируют полученные бромпроизводные с водой в присутствии щелочей? Напишите уравнения всех упомянутых реакций.

52а. Напишите уравнения реакций для превращений: ацетилен $\rightarrow$ бензол $\rightarrow$ этилбензол $\rightarrow$ стирол. Где применяется конечный продукт этой схемы превращений? Приведите реакции полимеризации и сополимеризации с ним.

52б. Получите антрацен из бензола и фталевого ангидрида. Как протекает хлорирование и окисление антрацена? Как образующийся антрахинон превращают в ализарин? Для чего ализарин применяется в промышленности?

53а. Напишите уравнения реакций нитрования толуола, фенола, бензойной кислоты, бензолсульфокислоты, нитробензола. Какая из этих пяти реакций идет легче всего? Почему?

53б. Из соответствующего спирта получите 2-бромбутан. Как это соединение взаимодействует с водным и спиртовым растворами гидроксида калия, аммиаком (в избытке), серебряной солью уксусной кислоты, металлическим натрием, магнием?

54а. Из бензола получите 3-нитро-5-бромбензолсульфокислоту и 2-нитробензойную кислоту (в каждой схеме реакций три стадии).

54б. Что общего имеют нижеуказанные соединения: ацетилен, изопрен, хлористый винил, стирол, тетрафторэтилен? Как происходит синтез полимеров с их участием? Напишите схемы их полимеризации. Где применяется полимер, получаемый из тетрафторэтилена?