

ВОПРОСЫ ДЛЯ ПОДГОТОВКИ
К КОНТРОЛЬНЫМ РАБОТАМ
ПО ТЕМЕ:
«КИСЛОРОДСОДЕРЖАЩИЕ
ОРГАНИЧЕСКИЕ СОЕДИНЕНИЯ»
Методические указания

Иваново 2009

Федеральное агентство по образованию Российской Федерации
Государственное образовательное учреждение
высшего профессионального образования
«Ивановский государственный химико-технологический
университет»

Вопросы для подготовки к
контрольным работам по теме:
«Кислородсодержащие
органические соединения»

Методические указания

Составители: О.Г.Хелевина
И. А. Попкова
А. Н. Киселёв

Иваново 2009

УДК 547.542.95

Вопросы для подготовки к контрольным работам по теме «Кислородсодержащие органические соединения»: Метод. указания. / О.Г. Хелевина, И.А. Попкова, А.Н. Киселёв; ГОУ ВПО Иван. гос. хим-технол. ун-т. Иваново, 2009. 43 с.

Приведены контрольные вопросы по каждому классу кислородсодержащих органических соединений (спиртов, простых эфиров, альдегидов и кетонов, карбоновых кислот), которые можно использовать на контрольных работах, зачете и экзамене.

Усвоение данного материала совершенно необходимо для успешного изучения курса органической химии.

Рецензент

Доктор химических наук В.А. Козлов (Ивановский государственный химико-технологический университет)

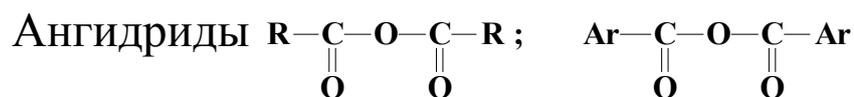
Кислородсодержащие органические соединения

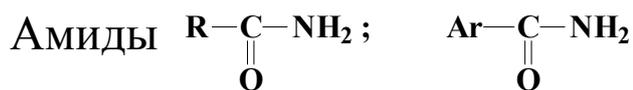
Класс соединений	Функциональная группа
Спирты R-OH	ОН - гидроксигруппа
Фенолы Ar-OH	ОН - гидроксигруппа
Простые эфиры R-O-R R-O-Ar Ar-O-Ar	-O- оксигруппа
Альдегиды $R-\overset{\text{O}}{\parallel}{C}-H$	$-\overset{\text{O}}{\parallel}{C}-H$ альдегидная (формильная)
Кетоны $R-\overset{\text{O}}{\parallel}{C}-R'$	$-\overset{\text{O}}{\parallel}{C}-$ карбонильная
Карбоновые кислоты $R-\overset{\text{O}}{\parallel}{C}-OH$	$-\overset{\text{O}}{\parallel}{C}-OH$ карбоксильная

Функциональные производные карбоновых кислот:

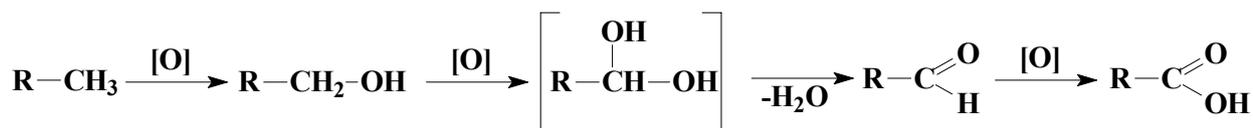


где Hal -Cl, -Br, -J

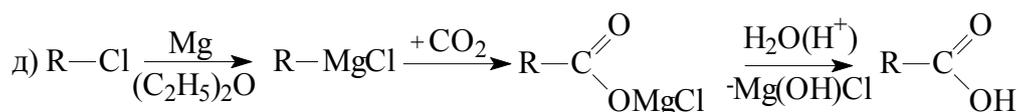
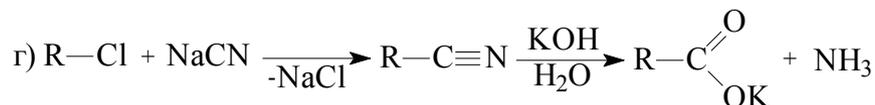
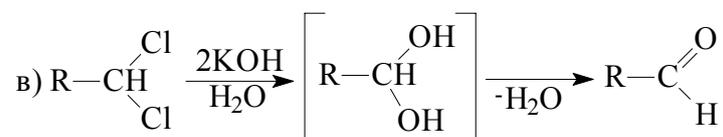
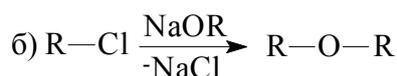




Кислородсодержащие органические соединения являются продуктами последовательного окисления углеводородов:



Кроме реакций окисления, кислородсодержащие соединения могут быть получены из галогенопроизводных:

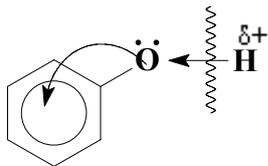


Основные химические реакции

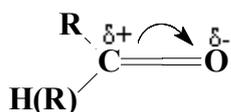
для спиртов проходят по связям



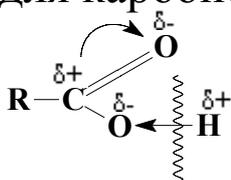
для фенолов по связи



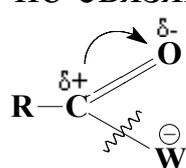
для альдегидов и кетонов по связи



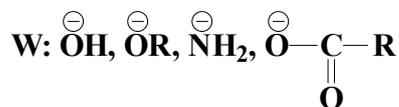
для карбоновых кислот по связям



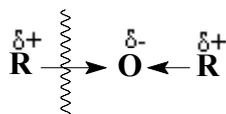
и



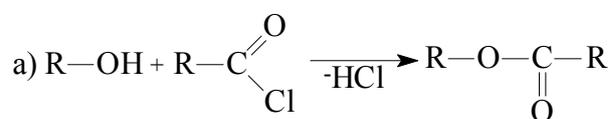
, где

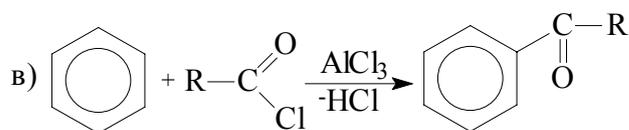
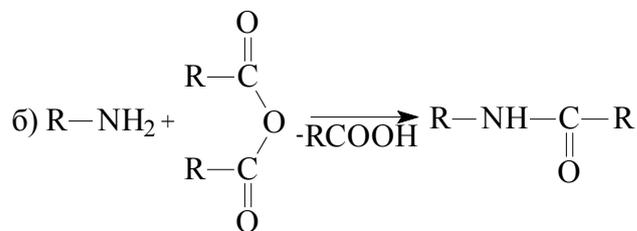


для простых эфиров по связи C-O

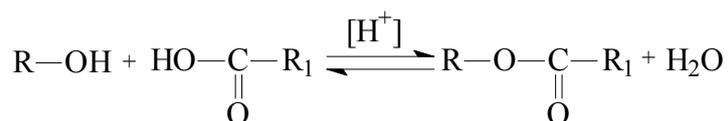


Из большого числа разнообразных реакций, характерных для кислородсодержащих соединений (исключение составляют химически инертные при обычных условиях простые эфиры), следует особо выделить реакцию ацилирования, в результате которой получают сложные эфиры, амиды и кетоны. Реакцией ацилирования называется процесс введения остатков карбоновых кислот (ацилов) вместо подвижного атома водорода оксисоединения, аминов или ароматических углеводородов:

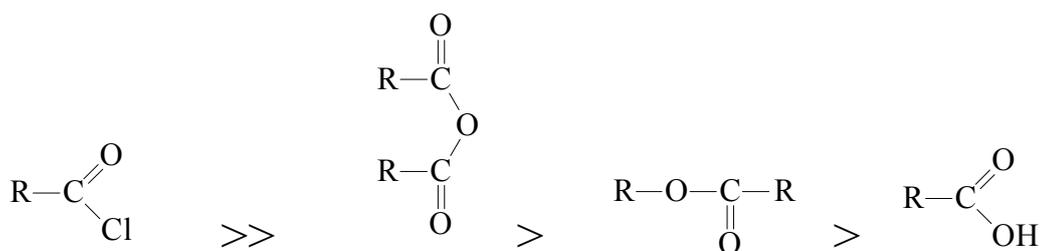




В качестве ацилирующих агентов применяются производные кислот. Сами карбоновые кислоты являются очень слабыми ацилирующими агентами и при ацилировании спиртов и фенолов (реакция называется этерификацией) требуется применение минеральных кислот в качестве катализаторов:



Ацилирующие агенты можно расположить в следующий ряд по убыванию их активности:



хлорангидриды
кислот

ангидриды
кислот

сложные
эфир

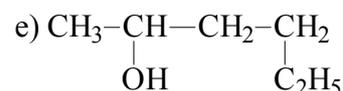
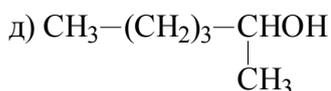
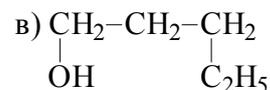
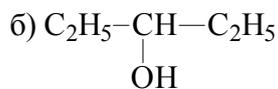
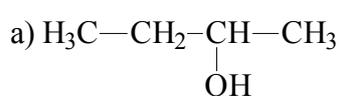
кислоты

Кислородсодержащие соединения находят применение в производстве полимерных материалов и лекарственных препаратов, в качестве растворителей, пластификаторов, пищевых добавок и т. д.

СПИРТЫ И ФЕНОЛЫ

1. Состав этилового спирта C_2H_6O . Напишите структурную формулу этого вещества. Укажите, какая группа атомов обуславливает химические свойства спиртов.

2. Определите, сколько различных спиртов изображено следующими структурными формулами:



3. Составьте структурные формулы следующих веществ:

- а) 2-метил-1-пропанол;
- б) 2-метил-1-бутанол;
- в) 2-метил-2-пропанол;
- г) 1,2,3-бутантриол;
- д) 3-пентанол;
- е) 3-метил-2-пентанол;
- ж) 2,3,4-триметилпентанол;
- з) 4,5,6-триметил-4-этил-2-гептанол;
- и) этандиол;
- к) пропантриол;
- л) 2,5,6,7,9-пентаметил-4-деканол.

4. Напишите общую формулу предельных одноатомных спиртов. Производными каких органических веществ они являются? Приведите формулы четырёх гомологов спиртов и дайте им названия.

5. Составьте структурные формулы всех изомерных спиртов, состав которых отвечает формуле $C_5H_{11}OH$.

Назовите виды изомерии одноатомных спиртов и поясните, чем они обусловлены.

6. Напишите структурную формулу этанола. Охарактеризуйте связи в молекуле этого вещества:

- а) обозначьте смещение электронной плотности;
- б) укажите частичные заряды на атомах;
- в) предположите, как может происходить разрыв связей. Укажите функциональную группу.

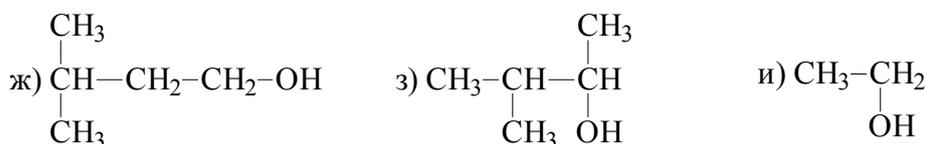
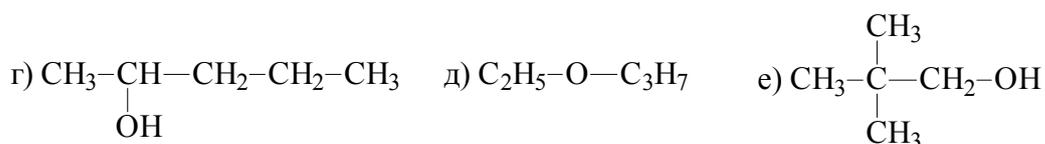
7. Напишите структурные формулы:

- а) 2,3-диметил-2-бутанола;
- б) 3,3-диметил-2-бутанола;
- в) 2,3,4-триметил-3-пентанола;
- г) 3,4-диметил-2-пентанола;
- д) 3,4-диметил-3,4-гександиола;
- е) 4-циклогексил-2,3-диметил-1-пентанола.

8. Сравните структурную и электронную формулы этана и этанола. Чем можно объяснить большую подвижность гидроксильного атома водорода в молекуле спирта по сравнению с другими водородными атомами? Покажите стрелками сдвиг электронной плотности и сравните свойства этана и этанола.

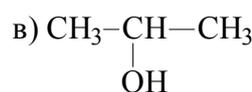
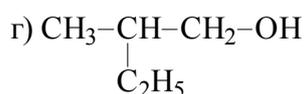
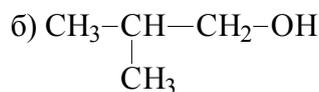
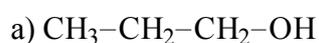
9. Обозначьте с помощью стрелок распределение электронной плотности в молекуле метанола. Как объяснить с точки зрения взаимного влияния атомов активность водорода гидроксильной группы?

10. Даны структурные формулы веществ. Определите, какие из них принадлежат изомерам, а какие – гомологам:



11. Почему в гомологическом ряду одноатомных спиртов нет газообразных веществ? Ответ иллюстрируйте примерами.

12. Структурная формула какого спирта соответствует углеводороду 2-метилпропану?



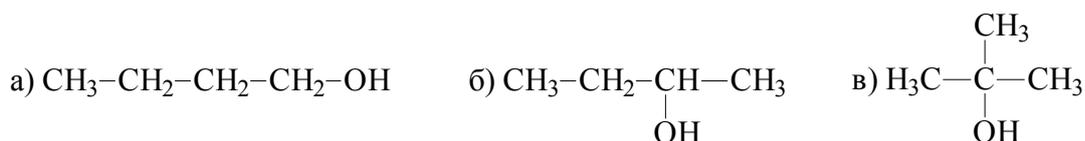
13. Приведите по одному примеру первичного, вторичного и третичного спиртов; запишите их структурные формулы и дайте названия.

14. Запишите формулы спиртов, которые могут быть производными углеводорода состава C_3H_8 ; назовите их.

15. Для какого из веществ: CH_3CH_2OH или CH_3OCH_3 – характерна водородная связь? Почему?

16. Напишите структурные формулы возможных изомеров бутилового спирта и назовите их.

17. Приведены формулы спиртов:



Укажите, какой из них является первичным, вторичным, третичным спиртом. Дайте им названия.

18. Сравните структурные формулы:

а) этанола б) глицерина в) фенола.

Какое из веществ энергичнее взаимодействует с металлическим натрием? Дайте пояснения на основе электронных представлений.

19. Объясните, как и почему меняется агрегатное состояние в ряду спиртов:

- а) метанол;
- б) этиленгликоль;
- в) глицерин;
- г) сорбит.

20. Выпишите предельные одноатомные спирты из следующих веществ и дайте им названия:

- а) C_3H_7COH б) C_3H_7OH в) C_2H_6O г) $C_4H_{10}O$

У каких спиртов могут быть изомеры? Составьте структурные формулы и дайте названия.

21. Чем обусловлена изомерия предельных одноатомных спиртов? Приведите примеры изомеров для спирта, брутто-формула которого $C_5H_{11}OH$, укажите вид изомерии.

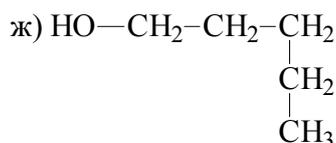
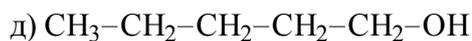
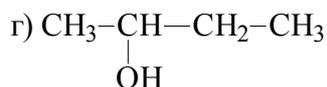
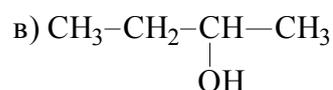
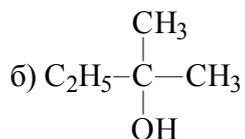
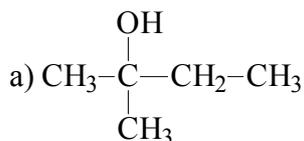
22. Какие типы изомерии характерны для спиртов? Напишите структурные формулы изомерных спиртов состава $C_6H_{13}OH$ и назовите их по номенклатуре ИЮПАК. Напишите структурные формулы трёх простых эфиров, имеющих такой же состав.

23. Дайте названия веществам, формулы которых:

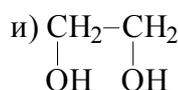
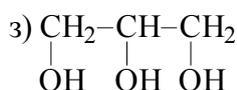
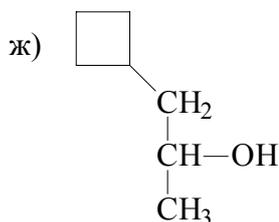
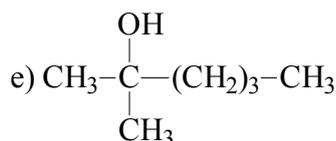
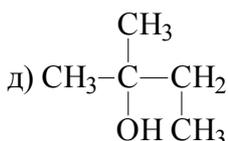
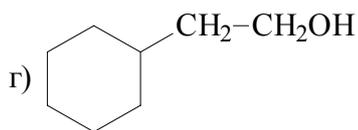
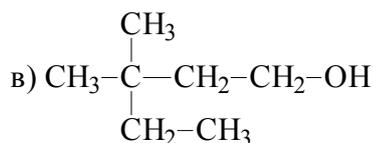
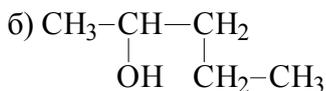
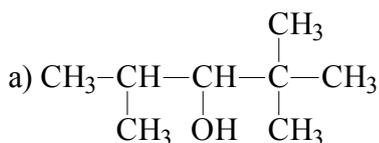
- | | | |
|------------------|---------------|------------------|
| а) CH_3OH | б) C_4H_9OH | в) C_2H_5OH |
| г) $C_5H_{11}OH$ | д) C_3H_7OH | е) $C_6H_{13}OH$ |

В чём отличие этих веществ друг от друга? К какому классу органических соединений они относятся?

24. Определите, сколько различных спиртов изображено следующими формулами и дайте им названия:



25. Назовите следующие спирты по номенклатуре ИЮПАК:



26. На примере метанола рассмотрите, как образуется водородная связь. Опишите её влияние на физические свойства спирта.

27. Чем обусловлены химические свойства спиртов? Ответ подтвердите примерами химических реакций.

28. Назовите виды химической связи, которые содержатся в молекуле метилата натрия CH_3ONa .

29. Как с помощью химической реакции подтвердить, что этанолу соответствует формула $\text{C}_2\text{H}_5\text{OH}$, а не CH_3OCH_3 ? К какому типу относится эта реакция?

30. Для смещения химического равновесия реакции:



Необходимо:

- а) увеличить концентрацию пропионовой кислоты;
- б) уменьшить концентрацию эфира;
- в) уменьшить давление;
- г) добавить катализатор.

С помощью уравнений химических реакций опишите химические свойства вещества состава $\text{C}_3\text{H}_7\text{OH}$.

31. Установите строение молекулы спирта $\text{C}_5\text{H}_{12}\text{O}$, который при нагревании с концентрированной серной кислотой образует углеводород 2-метил-2-бутен. Напишите формулы изомеров этого спирта, определите тип гибридизации каждого из атомов углерода в спирте.

32. Составьте уравнение реакции превращения бутена в соответствующий спирт. Укажите типы химических реакций, которые при этом происходят.

33. Какими двумя способами можно получить этанол, исходя из этана? Составьте цепочку превращений. Напишите уравнения реакций, иллюстрирующих эти превращения и укажите их тип.

34. С какими из перечисленных веществ реагирует этиловый спирт:

- а) оксид бария;
- б) кислород;
- в) водород;
- г) гидроксид натрия;
- д) бромоводород;
- е) алюминий;
- ж) калий?

Напишите уравнения соответствующих химических реакций.

35. Смесь, состоящую из пропанола, хлорида натрия и серной кислоты нагрели. Какие при этом происходят реакции? Составьте соответствующие химические уравнения.

36. Составьте уравнение реакции получения уксусноэтилового эфира. Укажите тип этой реакции. Назовите условия, при которых можно увеличить скорость прямой реакции.

37. Что общего в составе молекул этанола, глицерина и фенола? Какие вещества относят к предельным одноатомным спиртам? Приведите примеры.

38. Как отличить по физическим свойствам глицерин и этиловый спирт?

39. Дайте сравнительную характеристику фенола и этилового спирта по следующим признакам:

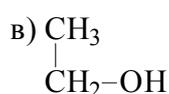
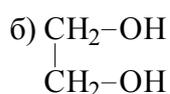
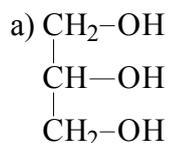
а) строение молекул;

б) химические свойства.

Ответ подтвердите уравнениями химических реакций.

40. Какое из веществ: этанол или хлорэтанол – проявляет кислотные свойства в большей степени и почему.

41. Какое из веществ, формулы которых:



будет с большей скоростью реагировать с металлическим натрием? Составьте уравнение этой химической реакции.

42. Чем обусловлены химические свойства фенола? Ответ подтвердите уравнениями реакций, укажите их тип.

43. Напишите структурную формулу вещества состава $\text{C}_7\text{H}_8\text{O}$, если известно, что оно имеет ароматическое кольцо, вступает во взаимодействие с гидроксидом натрия; при обычных условиях реагирует с бромом образуя продукт состава $\text{C}_7\text{H}_6\text{Br}_2\text{O}$. К какому классу органических соединений его можно отнести? Укажите тип гибридизации атомов углерода в этом веществе.

44. При помощи каких химических реакций можно выделить фенол из смеси его с ароматическими углеводородами? Приведите примеры

45. Запишите уравнения реакций, подтверждающих общие способы получения предельных одноатомных спиртов, назовите каждый из них.

46. Известно, что в зависимости от условий реакция дегидратации этанола может идти по одному из двух направлений. Составьте уравнения химических реакций этих процессов и укажите условия. Назовите продукты реакции.

47. Чем объяснить, что в отличие от спиртов фенолы реагируют с водными растворами щелочей? Дайте объяснения на основе электронного строения молекулы фенола, составьте уравнение соответствующей реакции и назовите полученные в её результате вещества.

48. Составьте уравнения реакции взаимодействия пропанола с бромоводородом. К какому типу реакций она относится? Назовите условия её осуществления с образованием продукта реакции.

49. Напишите уравнения реакций, с помощью которых можно осуществить превращения:



Укажите тип каждой из них.

50. Составьте уравнение реакции превращения бутена в соответствующий спирт.

51. Как осуществить следующие превращения:



Напишите уравнения химических реакций? Выделите реакцию дегидрирования и укажите условия её осуществления.

52. В результате последовательных реакций фенола с азотной кислотой образуется тринитрофенол или пикриновая кислота. Составьте уравнения реакции получения этой кислоты.

53. С помощью каких химических реакций можно осуществить следующие превращения:

а) метан \rightarrow ацетилен \rightarrow бензол \rightarrow хлорбензол \rightarrow фенол

— $\left\{ \begin{array}{l} \rightarrow \text{пикриновая кислота} \\ \rightarrow \text{трибромфенол} \end{array} \right.$

б) ацетилен \rightarrow бензол \rightarrow хлорбензол \rightarrow фенол \rightarrow 2,4,6-тринитрофенол?

54. Этанол широко используют в промышленности для получения:

- а) этилового эфира уксусной кислоты;
- б) диэтилового эфира;
- в) хлорэтана.

Определите, на каких свойствах предельных одноатомных спиртов основано его применение. Ответ подтвердите уравнениями химических реакций.

55. У какого спирта более выражены кислотные свойства: этанола или 2-фторэтанола? Ответ поясните.

56. Пропанол-2 получают в промышленности гидратацией пропена. Согласуется ли это с правилом Марковникова? Поясните ответ, используя электронные представления.

57. Поясните, почему фенол обладает более выраженными кислотными свойствами, чем этанол? Ответ подтвердите уравнениями химических реакций.

58. Какой спирт: бутанол-1 или 2-метилпропанол-2 с большей скоростью взаимодействует с металлическим натрием? Поясните ответ.

59. Фенол, в отличие от бензола, взаимодействует с бромной водой. Объясните это явление. Составьте уравнение соответствующей реакции.

60. Реакция гидратации этилена обратима. Составьте уравнение этой реакции и укажите, как повлияет на химическое равновесие:

- а) повышение концентрации этилена в реагирующей смеси;
- б) удаление этанола из сферы реакции;
- в) понижение давления;
- г) повышение температуры.

61. Напишите следующие уравнения реакции между веществом, состав которого отвечает общей формуле R-OH, и галогеноводородом. Укажите условия смещения химического равновесия реакции в сторону образования:

- а) продукта реакции;
- б) исходного вещества.

62. Как осуществить следующие превращения:
пропанол → пропилен → хлорпропен?

Напишите уравнения химических реакций. Выделите реакцию дегидратации и укажите условие её осуществления.

63. Назовите металл, с которым одноатомные спирты, по вашему мнению, будут реагировать энергичнее, чем с натрием. Составьте уравнения соответствующей реакции, укажите её тип, назовите полученные вещества.

64. С помощью каких химических реакций можно осуществить следующие превращения:

- а) этан → этилен → этанол → вода;
- б) пропан → пропен → пропанол → оксид углерода (IV)?

65. Реакция отщепления воды от этилового спирта происходит в присутствии концентрированной серной кислоты. Составьте уравнение этой реакции, дайте её характеристику. При каких условиях можно увеличить выход этилового спирта?

66. В качестве заменителя сахара больным диабетом рекомендуют сорбит $C_6H_8(OH)_6$. Составьте структурную формулу этого вещества, зная, что при его взаимодействии с гидроксидом меди (II) образуется раствор ярко-синего цвета. К какому классу органических веществ принадлежит это вещество?

67. Какая из химических реакций: взаимодействие метанола с уксусной кислотой или взаимодействие пропанола с уксусной кислотой пойдёт с большей скоростью и почему.

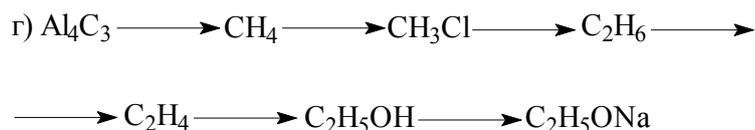
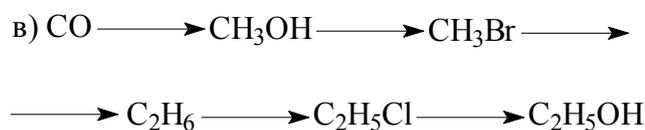
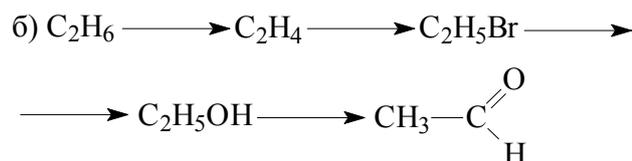
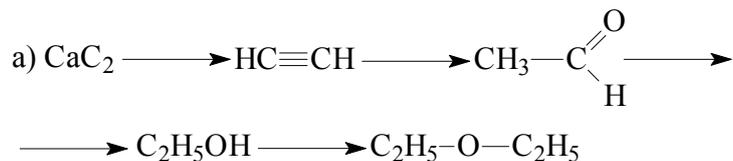
68. Составьте уравнение химической реакции промышленного синтеза метанола и назовите оптимальные условия его осуществления.

69. Напишите уравнение реакции между спиртом и хлороводородом и укажите условия смещения химического равновесия реакции в сторону образования:

- а) галогенопроизводного;
- б) спирта.

70. Напишите известные вам способы получения спиртов на примере бутанол-2. Составьте уравнения соответствующих реакций и укажите условия их проведения.

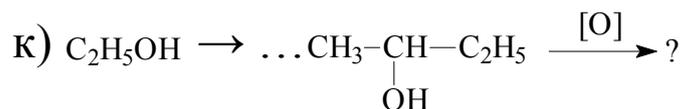
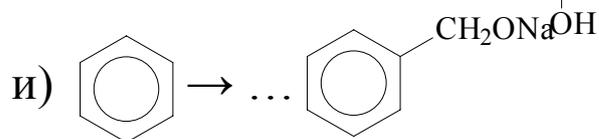
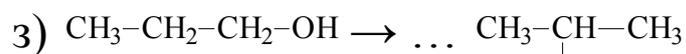
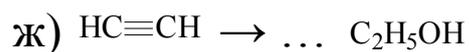
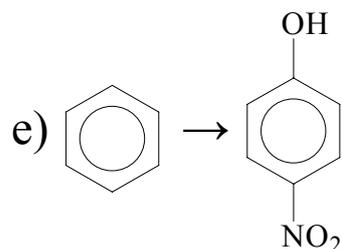
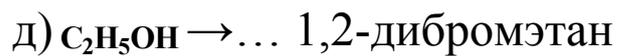
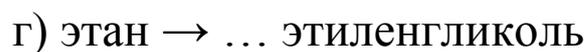
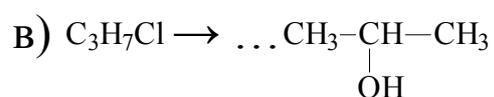
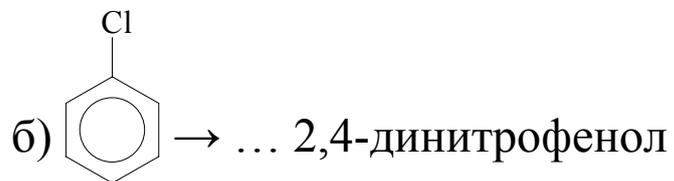
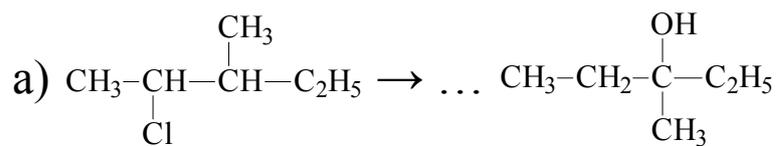
71. Напишите уравнения реакций, с помощью которых можно осуществить цепочки превращений. Укажите условия протекания реакций:

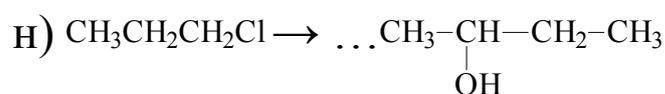
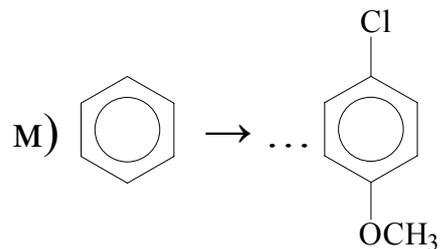
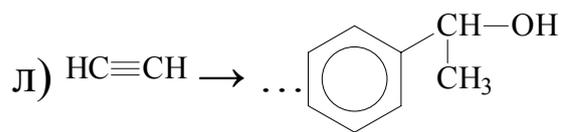


72. Гидратацией каких ненасыщенных углеводородов можно получить следующие спирты:

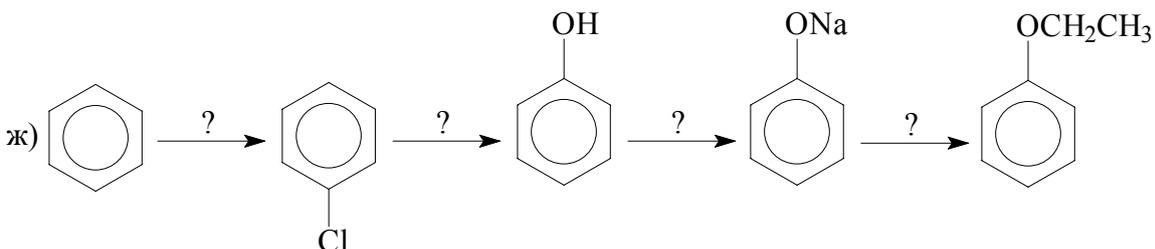
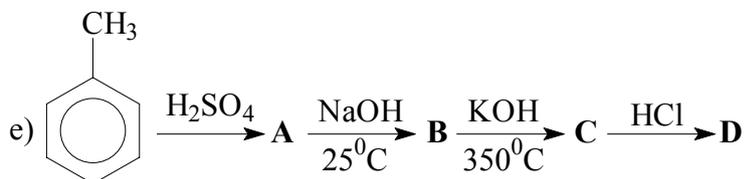
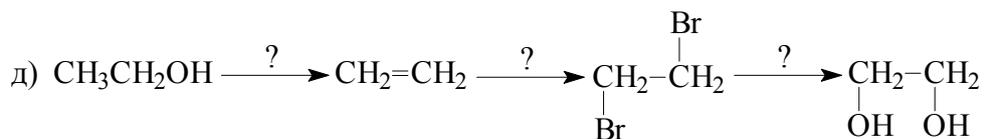
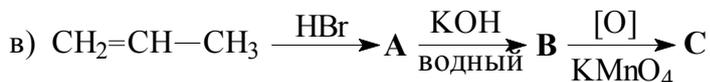
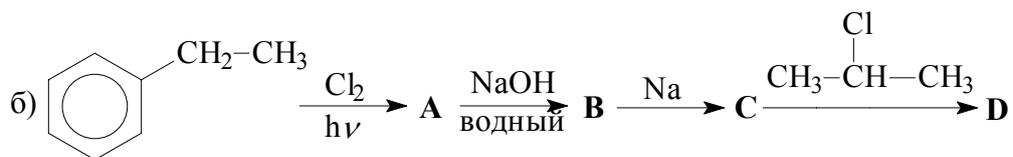
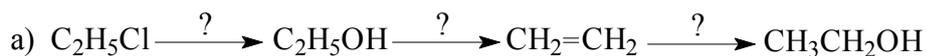
- а) 2-метил-2-пентанол;
- б) 3-метил-2-гексанол;
- в) 2-метил-2-пропанол;
- г) 1,3-пропандиол;
- д) 3-бутен-1-ол.

73. Осуществите следующие химические превращения:





74. Осуществите схемы превращений:



АЛЬДЕГИДЫ И КЕТОНЫ

1. Напишите структурные формулы следующих насыщенных альдегидов общей формулы:

- а) C_3H_6O ;
- б) C_4H_8O ;
- в) $C_5H_{10}O$;
- г) $C_6H_{12}O$.

Назовите эти соединения.

2. Напишите структурные формулы следующих насыщенных кетонов общей формулы:

- а) C_3H_6O ;
- б) C_4H_8O ;
- в) $C_5H_{10}O$;
- г) $C_6H_{12}O$.

Назовите эти соединения.

3. Напишите структурные формулы ненасыщенных альдегидов общей формулы:

- а) C_3H_4O ;
- б) C_4H_6O ;
- в) C_5H_8O ;
- г) $C_6H_{10}O$.

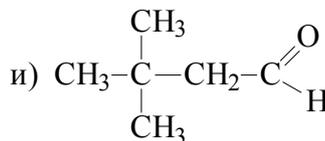
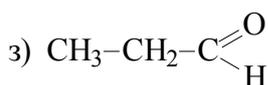
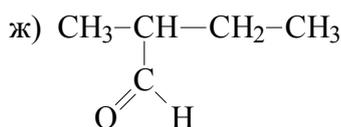
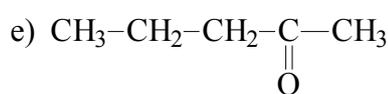
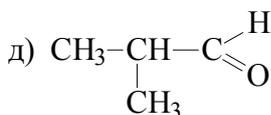
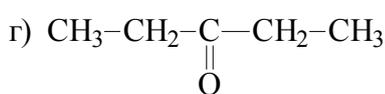
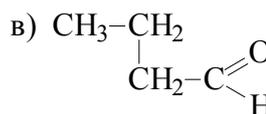
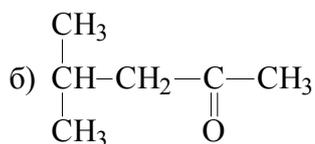
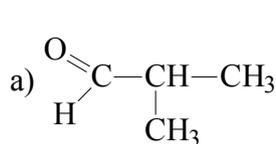
4. Напишите структурные формулы следующих соединений:

- а) 3-метилгексаналь;
- б) 2-метилпентаналь;
- в) 2,2,6-триметил-4-гептанон;
- г) п-нитробензальдегид;
- д) о-метилбензальдегид.

5. Составьте структурные формулы трёх первых гомологов ряда альдегидов. Укажите их функциональную группу; дайте им названия.

6. Составьте структурные формулы изомеров альдегида, отвечающего составу $C_5H_{10}O$.

7. Какое число веществ представлено следующими формулами:



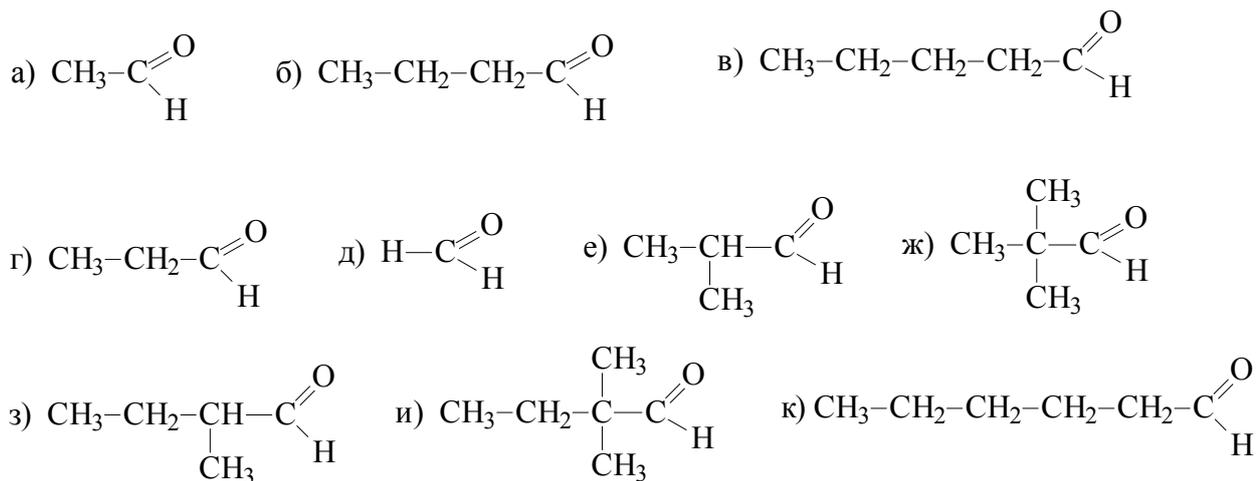
8. Напишите структурные формулы возможных изомеров состава:

- а) C_4H_8O ;
б) $C_5H_{10}O$.

Дайте им названия.

9. Напишите структурные формулы всех изомерных альдегидов состава $C_6H_{12}O$ и назовите их.

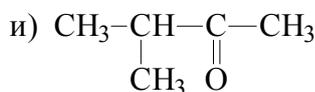
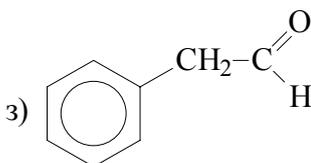
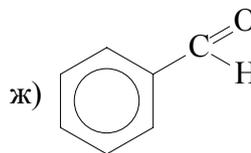
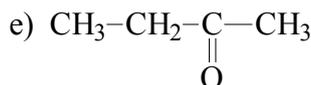
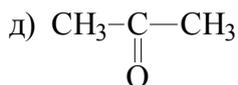
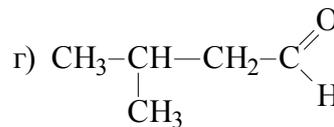
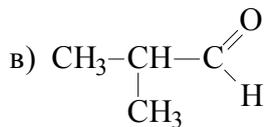
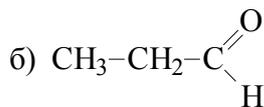
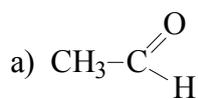
10. Даны вещества:



Укажите:

- 1) число гомологов и изомеров среди этих веществ;
- 2) вид изомерии;
- 3) названия веществ.

11. Назовите по номенклатуре ИЮПАК следующие соединения:



12. Объясните строение карбонильной группы >C=O

13. Охарактеризуйте виды химических связей в молекуле уксусного альдегида. Укажите, чем отличаются двойные связи в молекуле альдегида и в молекуле этилена. Обозначьте распределение электронной плотности в молекулах указанных веществ.

14. Возможно ли образование водородной связи между молекулами:

- а) спиртов;
- б) альдегидов;
- в) альдегидов и воды?

Ответ поясните.

15. Сравните структурные и электронные формулы муравьиного и пропионового альдегидов. Какое из этих веществ является более активным? Почему?

16. Из н-бутанола получите бутаналь. Напишите реакции взаимодействия бутанала с реагентами:

а) NaHSO_3 (конц); б) HCN ; в) NH_2OH ; г) $\text{NH}_2\text{-NH}_2$; д) аммиачный раствор Ag_2O .

17. Из н-бутанола получите бутанон. Напишите реакции взаимодействия бутанона с реагентами:

а) $\text{H}_2(\text{Ni})$; б) $\text{NH}_2\text{-NH}_2$; в) PCl_5 ; г) NaHSO_3 .

18. Из ацетона синтезировать:

- а) этанол,
- б) 1-пропанол.

19. Окислением какого спирта можно синтезировать 3-метилпентаналь? Напишите уравнения реакций взаимодействия полученного альдегида со следующими реагентами:

а) Cl_2 ; б) PCl_5 ; в) NH_3 ; г) HCN .

20. Напишите реакции взаимодействия метилэтилкетона со следующими реагентами:

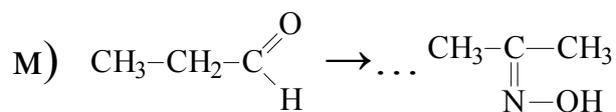
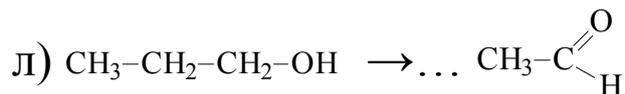
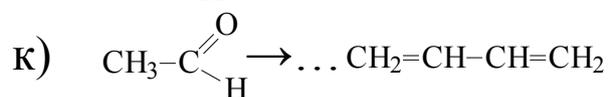
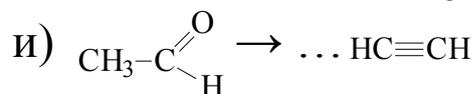
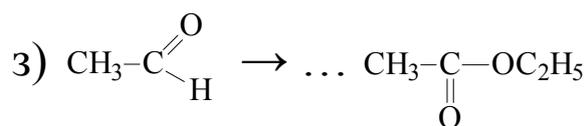
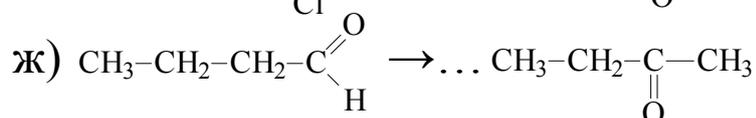
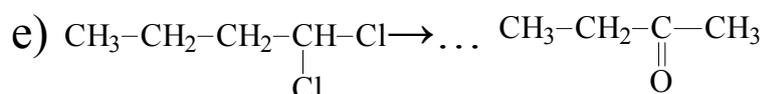
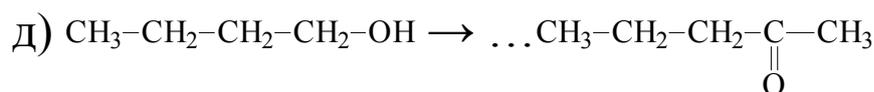
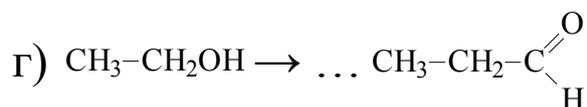
а) NaHSO_3 ; б) HCN ; в) PCl_5 ; г) $\text{C}_2\text{H}_5\text{MgCl}$; д) NH_2OH ; е) NaOH ; ж) $\text{NH}_2\text{-NH}_2$.

21. Из глицерина получить акролеин ($\text{CH}_2=\text{CH}-\text{CHO}$). Напишите реакции взаимодействия акролеина со следующими веществами:

- а) HBr ; б) Br_2 ; в) 2NaHSO_3 ; г) NH_2OH ; д) HCN ; е) $\text{H}_2(\text{Ni})$;
 ж) аммиачный раствор Ag_2O .

22. Осуществить следующие синтезы:

- а) этилен \rightarrow ... уксусный альдегид,
 б) ацетилен \rightarrow ... уксусный альдегид,
 в) ацетилен \rightarrow ... пропанон.



24. Определите строение молекулы вещества состава C_4H_8O , если известно, что при восстановлении оно образует 2-метилпропанол-1. К какому классу кислородсодержащих органических веществ относят это соединение? Составьте уравнение реакции восстановления.

25. Составьте уравнение реакции окисления гидроксидом меди (II):

- а) 2-метилпропаналя;
- б) пропаналя.

26. Этаналь подвергли реакции монохлорирования. Напишите уравнения этой реакции.

27. Какие вещества можно получить при окислении и какие при восстановлении:

- а) уксусного альдегида;
- б) формальдегида?

Составьте уравнения соответствующих реакций и укажите условия их протекания.

28. Какие вещества можно получить при:

- а) окислении бутилового спирта;
- б) окислении 2-пентанола?

Напишите уравнения соответствующих реакций, используя структурные формулы; укажите условия их протекания.

29. Исходя из метилэтилкетона и пропионового альдегида, получите 2,3-диметил-2-пентеналь и 2,3-диметилпентаналь, используя любые органические или неорганические основания и восстановители.

30. Проведите альдольную и последующую кротоновую конденсацию для:

- а) двух молей этанала;
- б) двух молей 2-метилпропанала;
- в) 2-метилпропанала и ацетона.
- г) пропанала и этанала.

31. Исходя из 2-метилпропанала, получите 2-хлорпропан.

КАРБОНОВЫЕ КИСЛОТЫ

1. Напишите структурные формулы всех изомерных карбоновых кислот с открытой цепью общей формулы:

а) $C_5H_{11}COOH$ б) C_4H_9COOH в) $C_6H_{13}COOH$.

Назовите соединения по номенклатуре ИЮПАК.

2. Напишите структурные формулы всех изомерных карбоновых кислот общей формулы:

а) $CH_3-C_6H_4-COOH$; б) $C_2H_5-C_6H_4-COOH$; в) $C_3H_7-C_6H_4-COOH$.

Назовите соединения по номенклатуре ИЮПАК.

3. Ниже приведены формулы некоторых веществ:

а) $C_3H_6O_2$; б) C_2H_4 ; в) C_2H_6O ; г) CH_4O ; д) $H_4C_2O_2$.

Выберите из них те, которые соответствуют одноосновным карбоновым кислотам. Составьте их структурные формулы, укажите функциональную группу, дайте названия кислотам.

4. Составьте структурную формулу вещества $C_3H_6O_2$, если известно, что метилоранж в его водном растворе изменяет окраску на красную.

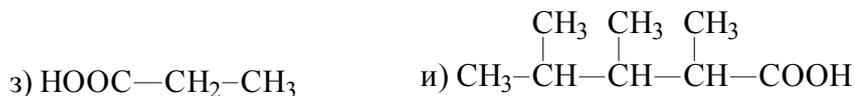
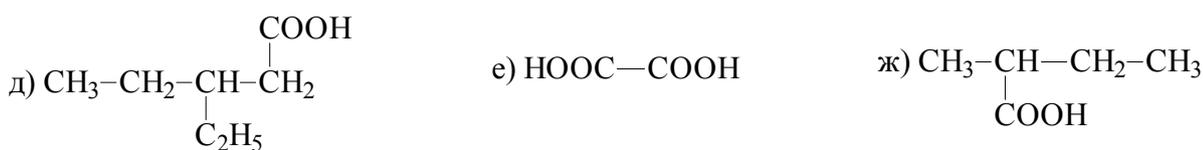
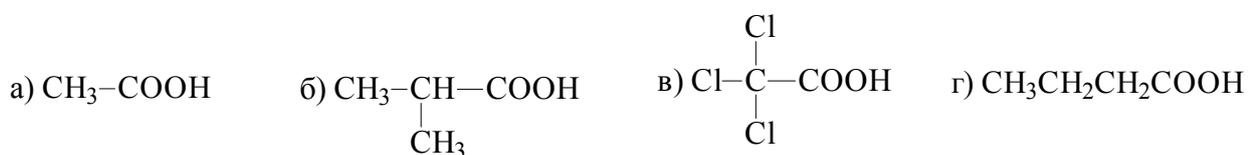
5. Какие из веществ, формулы которых приведены ниже, относятся к карбоновым кислотам:

а) CH_3OH ; б) CH_3COOH ; в) H_2CO_3 ; г) $H_2C_2O_4$; д) $C_{17}H_{35}COOH$; е) HSO_3CH_3 ; ж) CH_3COH ; з) C_2H_5OH .

6. С какого представителя гомологического ряда карбоновых кислот возможна изомерия? Напишите формулы этих изомеров и дайте им названия.

7. Составьте структурные формулы возможных изомеров карбоновой кислоты состава $C_5H_{10}O_2$. Дайте им названия.

8. Назовите следующие кислоты по номенклатуре ИЮПАК:



9. Строение карбоксильной группы:

а) в каком состоянии гибридизации находится атом углерода в карбоновых кислотах?

б) электронные эффекты в карбоксильной группе.

10. Расположите предложенные соединения в ряд по уменьшению кислотных свойств:



11. Напишите структурную формулу уксусной кислоты.

Укажите распределение электронной плотности:

- а) в карбонильной группе;
- б) в гидроксильной группе;
- в) в карбоксильной группе.

12. Известно, что с увеличением углеводородного радикала в молекуле карбоновых кислот уменьшается их способность растворяться в воде. Объясните причину этого явления.

13. Приведите примеры химических реакций уксусной кислоты, которые обусловлены наличием в её составе:

- а) водорода карбоксильной группы;
- б) карбонильной группы;
- в) углеводородного радикала.

14. Приведите уравнение химической реакции образования метилового эфира масляной кислоты. К какому типу относится эта реакция? Укажите факторы, влияющие на увеличение скорости прямой реакции.

15. Напишите уравнения реакций взаимодействия пропионовой кислоты со следующими реагентами:

- а) NaOH; б) сплавление с избытком NaOH; в) C₂H₅OH в присутствии H₂SO₄;
- г) NH₃; д) PCl₅.

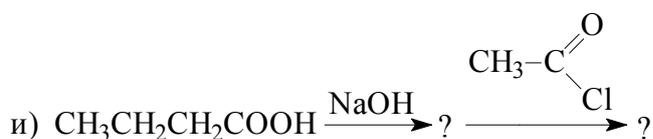
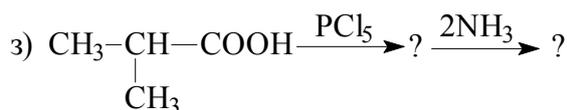
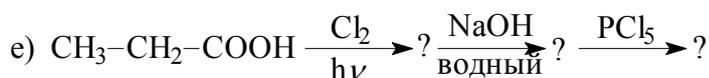
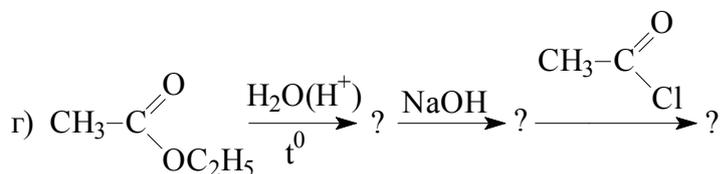
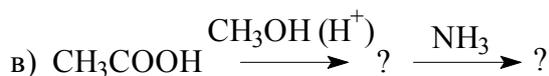
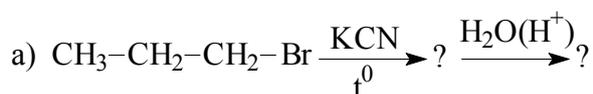
16. Напишите уравнения реакций взаимодействия масляной кислоты со следующими реагентами:

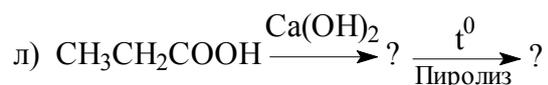
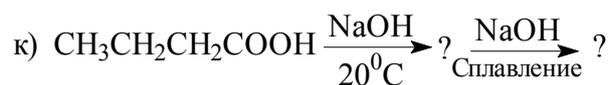
а) NaOH; б) Ca(OH)₂; в) NH₃(T=20°); г) Cl₂(hν); д) CH₃OH в присутствии H₂SO₄; е) H₂O; ж) PCl₅.

17. Напишите уравнения реакций взаимодействия бензойной кислоты со следующими реагентами:

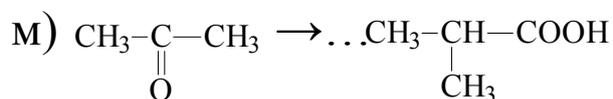
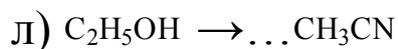
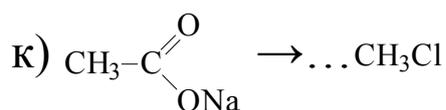
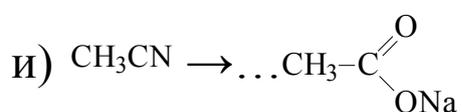
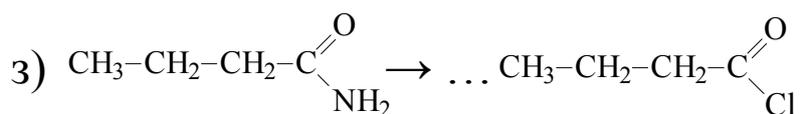
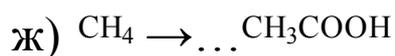
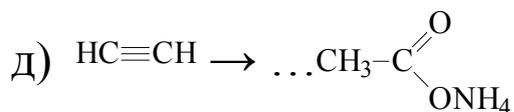
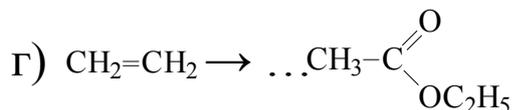
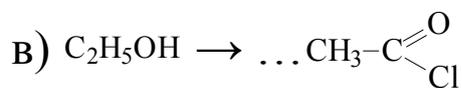
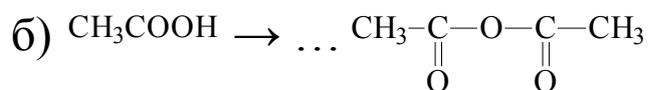
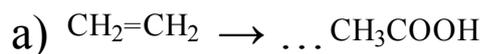
а) NaOH; б) PCl₅; в) Cl₂(FeCl₃); г) KNO₃ + H₂SO₄(конц).

18. Осуществите схемы превращений:





19. Осуществить следующие химические превращения:



н) этанол \rightarrow ... пропановая кислота

о) этилен \rightarrow ... пропановая кислота

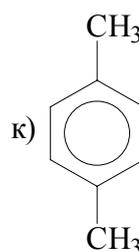
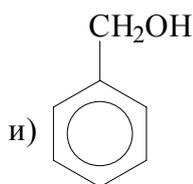
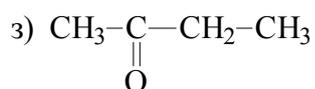
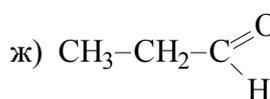
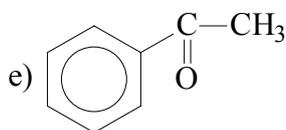
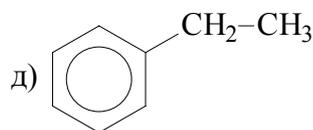
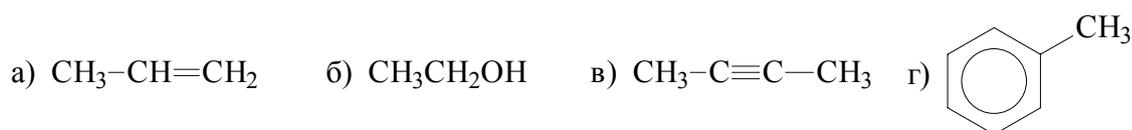
п) этилен \rightarrow ... уксусная кислота

р) пропанол \rightarrow ... масляная кислота

с) этилен \rightarrow ... этилацетат

т) ацетилен \rightarrow ... уксусный ангидрид

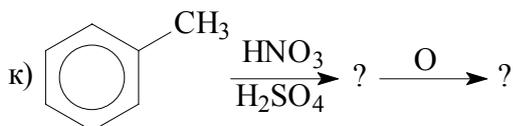
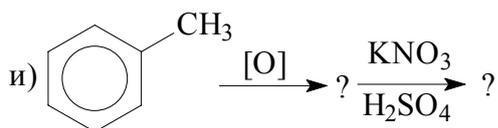
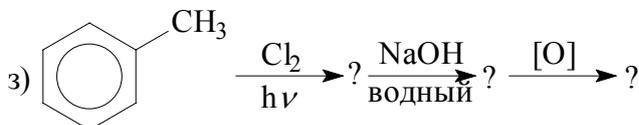
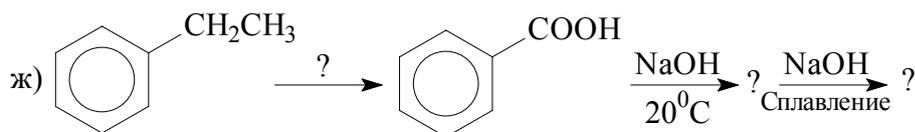
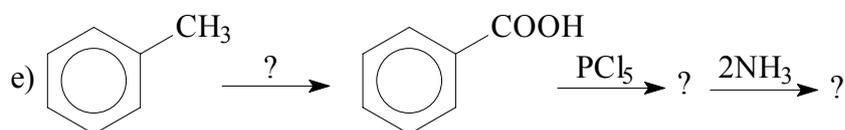
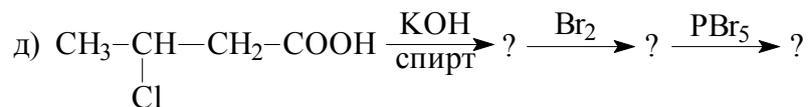
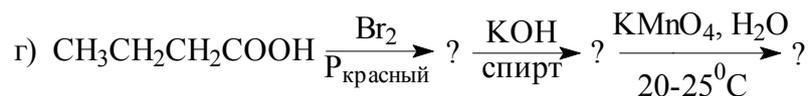
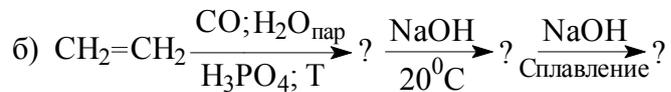
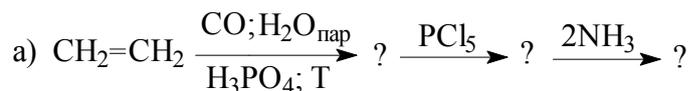
20. Напишите реакции окисления до карбоновых кислот следующих соединений:



Назовите полученные карбоновые кислоты. Укажите условия реакций окисления.

21. Из бутанола получите пентановую (валериановую) кислоту. Напишите уравнения реакций образования её хлорангидрида и амида.

22. Осуществите следующие химические превращения:



23. В какой группе уксусная кислота может вступать в химическое взаимодействие со всеми веществами?

- а) бром, этанол, натрий;
- б) сульфат натрия, медь, метанол;
- в) бромоводород, хлорид натрия, пропанол;
- г) карбонат натрия, этиловый эфир муравьиной кислоты, магний.

24. Выберите вещества, с которыми будет взаимодействовать хлоруксусная кислота:

а) CaO; б) H₂O; в) Na₂CO₃; г) CH₃OH; д) SO₂.

25. Какие из перечисленных веществ могут попарно взаимодействовать между собой:

а) C₃H₇OH; б) C₂H₅Br; в) NaOH; г) CH₃COOH; д) H₂O.

Составьте уравнения химических реакций и укажите их тип.

26. Напишите уравнения химических превращений веществ по следующей схеме:

а) этан → хлорэтан → этанол → уксусный альдегид → уксусная кислота → уксуснобутиловый эфир.

Укажите тип реакций.

27. Напишите молекулярные и ионные уравнения реакции между:

а) стеариновой кислотой и щёлочью
б) пальмиата натрия с серной кислотой.

Где используются растворимые соли высших карбоновых кислот?

28. Олеиновая кислота обесцвечивает бромную воду. Почему? Составьте уравнение этой реакции.

29. Напишите реакции взаимодействия уксусной кислоты со следующими реагентами:

а) CaO; б) Na; в) NaHCO₃; г) BaCO₃; д) C₃H₇OH.

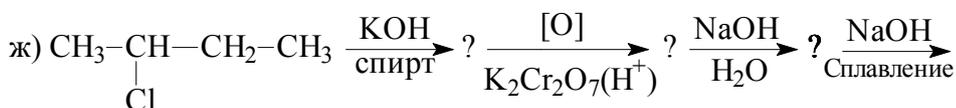
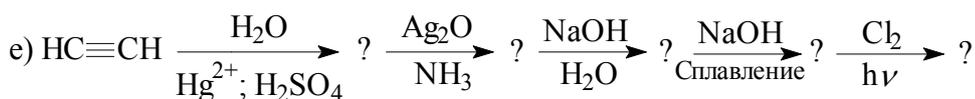
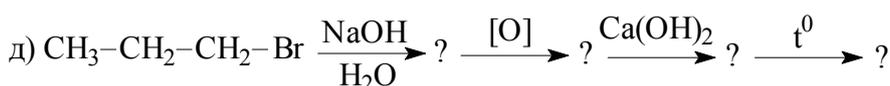
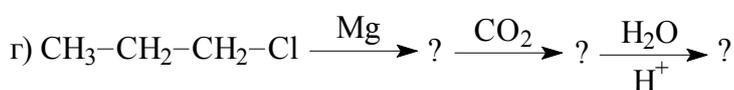
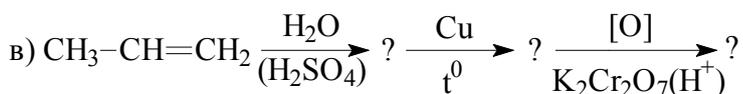
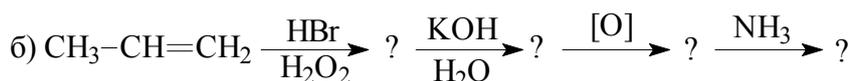
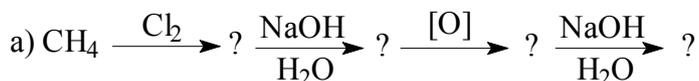
Назовите полученные соединения.

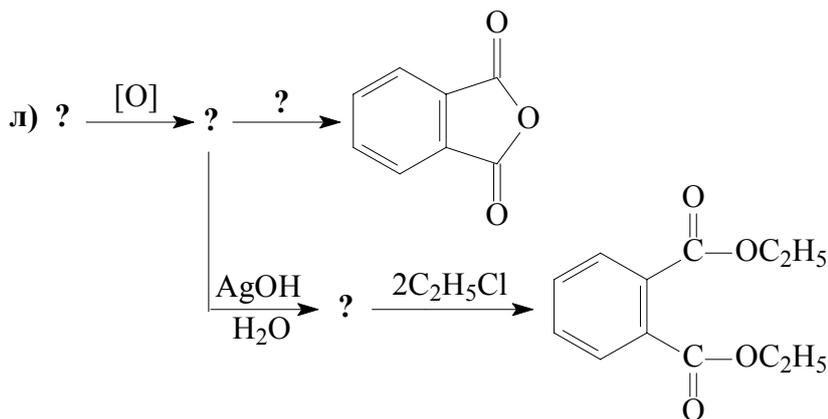
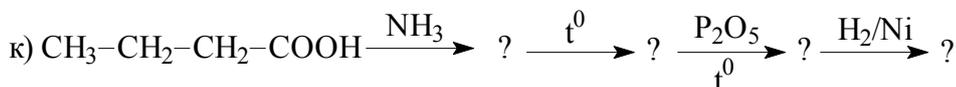
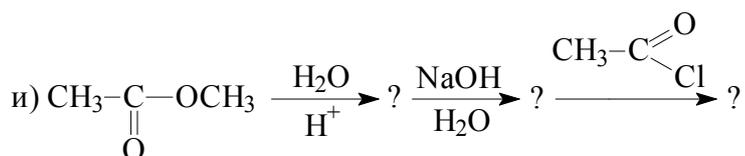
Исходя из ацетата натрия получите метиловый спирт.

30. Какая группа веществ является гидроксильными производными метана?

- а) CH₃CH₂OH, CH₃—COOH, CH₃—COH;
 б) CH₃—OH, H—COH, H—COOH;
 в) CH₃—COH, CH₃—OH, H—COOH;
 г) CH₃—OH, CH₃CH₂OH, H—COOH.

31. Осуществите схемы превращений:





32. При присоединении бромоводорода к углеводороду C_5H_{12} неизвестного строения было получено бромпроизводное. На него подействовали водной щёлочью с последующим окислением, причём продукт не вступает в реакцию серебряного зеркала. При окислении бихроматом калия в кислой среде неизвестного углеводорода была получена смесь уксусной и пропионовой кислот. Напишите структурную формулу данного углеводорода.

33. Определите продукты А-Е и напишите уравнения химических реакций. Все вещества назовите по ИЮПАК

