

Министерство образования Российской Федерации

Владивостокский государственный университет
экономики и сервиса

А.Н. САВЕРЧЕНКО

**СБОРНИК ЗАДАЧ И УПРАЖНЕНИЙ
ПО ХИМИИ**
(ч. II)

Для студентов очной и заочной форм обучения специальностей:
013100 – экология, 280900 – конструирование швейных изделий
351100 – товароведение и экспертиза товаров, 280800 – технология
швейных изделий

Владивосток
Издательство ВГУЭС
2003

ББК 24
С 12

Рецензенты: Каминский В.А., д-р хим. наук,
профессор (ДВГУ);
Гамов В.К., канд хим. наук,
доцент (ВГУЭС)

Саверченко А.Н.
С 12 СБОРНИК ЗАДАЧ И УПРАЖНЕНИЙ ПО ХИМИИ:
Часть 2. – Владивосток: Изд-во ВГУЭС, 2003. – 40 с.

Сборник задач и упражнений охватывает все основные разделы курса химии (часть 2).

В каждый раздел сборника включены задачи и упражнения по изомерии, номенклатуре, синтезу, способам получения органических соединений.

Предназначен для студентов очной и заочной форм обучения по специальностям:

013100 – экология, 280900 – конструирование швейных изделий, 351100-товароведение и экспертиза товаров, 280800 – технология швейных изделий.

ББК 24

Печатается по решению РИСО ВГУЭС

© Издательство Владивостокского
государственного университета
экономики и сервиса, 2003

ВВЕДЕНИЕ

Сборник задач и упражнений по химии (часть II органическая химия) предназначен для самостоятельной работы студентов. Он составлен в соответствии с программой по курсу химия для студентов нехимических специальностей.

Все задачи и упражнения разделены на две части. Первая охватывает соединения жирного ряда, вторая – циклические соединения. В каждый раздел включены упражнения по изомерии и номенклатуре органических соединений, задачи на определение строения, а также по синтезу веществ и способам их получения.

Многие задачи носят комплексный характер, т.е. охватывают номенклатуру, изомерию, способы получения и химические свойства, что должно способствовать развитию у студентов представлений о генетической связи между отдельными классами органических соединений.

При подготовке к контрольной работе №1 студенты очной формы обучения выполняют задания по следующим разделам сборника: I. 1–5; II. 1, 2. К контрольной работе № 2 I.5–8; II. 3–5.

Студенты заочной формы обучения выполняют контрольную работу по двум последним цифрам шифра зачётной книжки. Варианты контрольных работ прилагаются (стр. 37).

I. СОЕДИНЕНИЯ С ОТКРЫТОЙ ЦЕПЬЮ

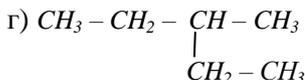
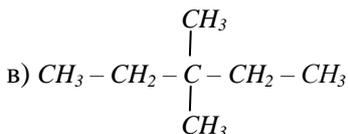
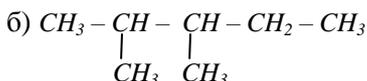
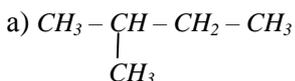
1. Предельные углеводороды (алканы)

1. Назовите геометрическую форму и укажите значение валентного угла для четырёх валентных sp^3 орбиталей.

2. Изобразите структурные формулы молекул этана, пропана, бутана.

3. Напишите структурные формулы одновалентных радикалов (углеводородных остатков): состава – C_2H_5 , – C_3H_7 , – C_4H_9 .

4. Назовите по систематической номенклатуре следующие углеводороды:



5. Напишите структурные формулы следующих углеводородов:

а) 2,5 – диметилгексана; б) 3 – метил – 3 – этилпентана; в) 4 – изопропил – 3 – этилпентана.

6. Напишите структурные формулы изомерных углеводородов состава C_6H_{14} ; укажите изомеры, содержащие третичные атомы углерода. Назовите углеводороды.

7. Напишите структурные формулы изомерных углеводородов состава C_7H_{16} , главная цепь которых состоит из пяти углеродных атомов, и назовите их.

8. Напишите структурные формулы всех углеводородов, изомерных 2,2 – диметилпентану, и назовите их.

9. Правильно ли названы углеводороды: 3 – метил – – 2 – пропилпентан; 2,2 – диметил – 4 – этилпентан? Если неправильно, дайте правильное название по систематической номенклатуре.

10. Какие углеводороды получатся при действии металлического натрия на смесь: а) метилиодида и пропилиодида; б) этилбромида и втор – бутилхлорида; в) пропилхлорида и изопропилхлорида.

11. Получите реакцией Вюрца следующие углеводороды: а) 2,6 – диметилгептан; б) 3,4 – диметилгексан; в) 2,5 – диметилгексан. В каких случаях образуется смесь углеводородов?

12. Какие первичные галогеналкилы при взаимодействии с металлическим натрием могут образовать только углеводороды следующего строения: а) 2,5 – диметилгексан; б) 2,7 – диметилоктан.

13. Из каких галогеналкилов можно получить 2,9 – диметилдекан реакцией Вюрца? Какой галогеналкил наиболее целесообразно применить в этом случае?

14. Какие углеводороды получатся при взаимодействии с водой: а) этилмагнийбромид; б) изопропилмагнийбромид.

15. Образование каких монохлорпроизводных возможно при хлорировании 2,2,3 – триметилпентана? Какие факторы необходимо учитывать при определении главного направления реакции?

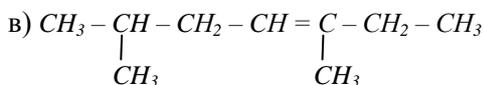
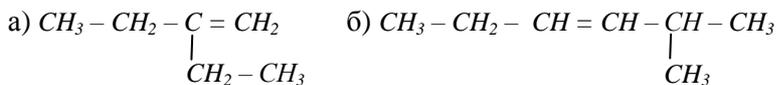
16. Напишите реакцию нитрования (по Коновалову) 2 – метилпентана.

17. Напишите структурную формулу вещества состава C_5H_{12} , если известно, что при его бромировании получается преимущественно третичное бромпроизводное, а при нитровании (по Коновалову) – третичное нитросоединение.

2. Этиленовые углеводороды (алкены)

18. Напишите структурные формулы следующих углеводородов: а) 2 – метил – 3 – гексена; б) 2,3 – диметил – 1 – пентена; в) 2,2,4 – триметил – 5 – гексена.

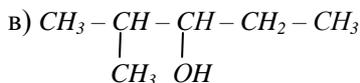
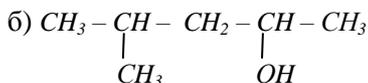
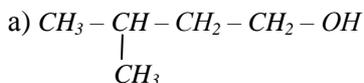
19. Назовите следующие соединения по систематической номенклатуре:



20. Напишите структурные формулы изомерных углеводородов состава C_5H_{10} и назовите их по систематической номенклатуре.

21. Напишите структурные формулы изомерных углеводородов состава C_6H_{12} и назовите их по систематической номенклатуре.

22. Получите соответствующие этиловые углеводороды дегидратацией спиртов следующего строения:



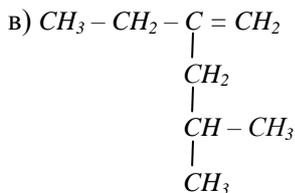
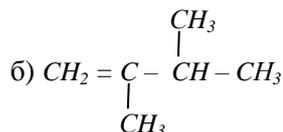
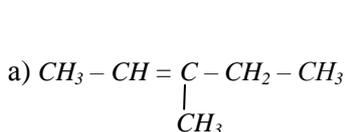
Укажите, какого строения спирты дегидратируются легче.

23. Какие углеводороды получаются при дегидратации: а) 2 – бутанола; б) 2 – метил – 3 – пентанола; в) 3 – метил – 3 – пентанола?

24. Получите углеводороды из следующих галогенпроизводных: а) 2 – бромбутана; б) 2 – бром – 3 – метилгексана; в) 3 – бром – 2,3 – диметилпентана.

25. Какие углеводороды получаются при действии цинка на следующие галогенпроизводные: а) 2,3 – дибромпентан; б) 2,3 – дибром – 2 – метилпентан?

26. Напишите формулы строения дигалогенпроизводных, из которых при взаимодействии с цинком можно получить следующие алкены:



Углеводороды и дигалогенпроизводные назовите.

27. Какими способами можно получить 1 – бутен?

28. Получите 2 – пентен из следующих соединений: а) 2 – бромпентана; б) 1 – пентанола; в) 2,3 – дибромпентана; г) 2 – пентина.

29. 4 – метил – 1 – пентен превратите в 4 – метил – 2 – пентен. Напишите реакции их окисления концентрированным раствором $KMnO_4$.

30. Какой углеводород получится при восстановлении 2,3,4 – триметил – 2 – пентена?

31. Получите любым способом 2 – метил – 1 – пентен и напишите для него реакции с HBr и H_2O .

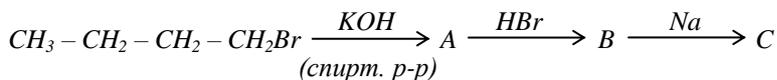
32. Из соответствующего галогенпроизводного получите 3 – метил – 1 – пентен. Напишите реакции углеводорода с HBr и H_2O .

33. Получите 3 – метил – 1 – бутен из соответствующего спирта и напишите реакции превращения его в 2 – метил – 2 – бутен.

34. Напишите схему перехода 3 – метил – 1 – пентена в 3 – метил – 2 – пентен и для последнего напишите реакции с HCl и H_2O .

35. Какой углеводород получится при действии спиртового раствора щёлочи на 2 – бром – 2, 4 – диметилпентан? Назовите полученный углеводород и напишите для него реакции с HCl и H_2SO_4 .

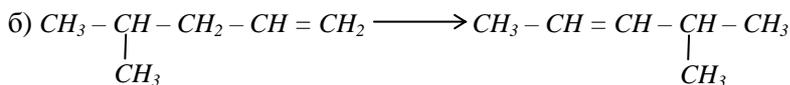
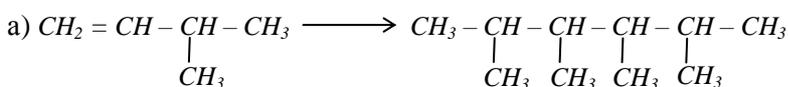
36. Напишите формулы строения промежуточных и конечного продуктов в следующей схеме:



37. Для 2 – метилпентана напишите реакцию с бромом, а для полученного третичного монобромпроизводного – со спиртовым раствором щёлочи.

38. Получите 2,4 – диметил – 2 – пентен и 2,2,4 – триметил – 3 – гексен любым способом и напишите для углеводородов реакции гидрирования и окисления водным раствором $KMnO_4$.

39. С помощью каких реакций можно осуществить следующие превращения:



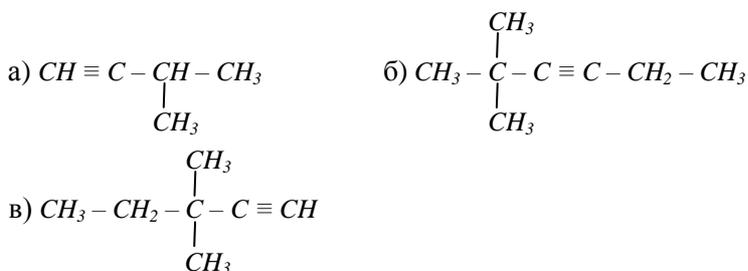
40. Для 2 – бутена напишите схему димеризации.

41. Напишите схему цепной полимеризации пропилена, 3 – метил – 1 – бутена.

42. Напишите формулу строения углеводорода состава C_6H_{12} , если известно, что он обесцвечивает бромную воду, при гидратации образует *третичный спирт* состава $C_6H_{13}OH$, а при окислении хромовой смесью – ацетон и пропановую кислоту. Напишите уравнения этих реакций.

3. Ацетиленовые углеводороды (алкины)

43. Назовите следующие углеводороды по систематической номенклатуре:



44. Напишите структурные формулы следующих углеводородов: а) 2,5 – диметил – 3 – гексина; б) 3,4 – диметил – 1 – пентина; в) 2,2,5 – триметил – 3 – гексина.

45. Напишите структурные формулы изомерных ацетиленовых углеводородов состава C_6H_{10} и назовите их.

46. Напишите структурные формулы изомерных ацетиленовых углеводородов состава C_7H_{12} , главная цепь которых состоит из пяти углеродных атомов, и назовите их.

47. Получите 5 – метил – 1 – гексин из 5 – метил – 1 – гексена. Напишите формулы строения углеводородов, изомерных 5 – метил – 1 – гексину, и назовите их.

48. Используйте пропиловый спирт для получения пропина.

49. Какой алкин получится из 2,2 – дибромбутана при действии избытка спиртового раствора щёлочи?

50. Напишите схему реакции между 1,1 – дибром – 3 – метилбутаном и избытком спиртового раствора щёлочи.

51. Для 3,3 – диметил – 1 – пентена напишите реакцию с бромом, а для полученного соединения с избытком спиртового раствора щёлочи.

52. Используйте ацетилен для получения следующих углеводородов: метилацетилена, этилацетилена.

53. Какими способами можно получить 2 – бутин?

54. Получите из 1 – бром – 4 – метилпентана 4 – метил – – 2 – пентин.

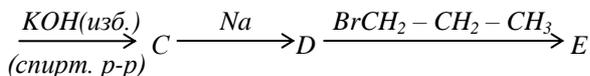
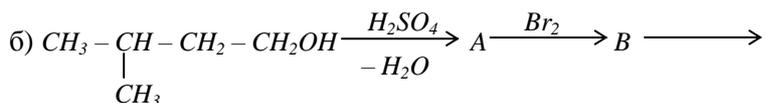
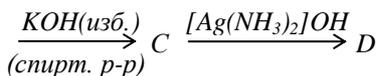
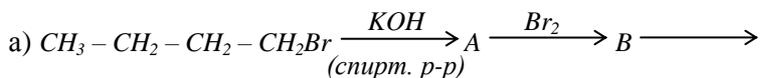
55. Исходя из 3,3 – диметил – 1 – бутанола, получите 3,3 – диметил – 1 – бутин. Напишите для него реакцию гидратации.

56. Напишите, с помощью каких реактивов и в каких условиях можно осуществить следующие превращения: а) 3 – метил – 1 – бутена в 3 – метил – 1 – бутин; б) 1 – бутена в 2 – бутин; в) 3,3 – диметил – 1 – бутена в 3,3 – диметил – 1 – бутин.

57. Получите любым способом 3 – метил – 1 – пентин и напишите для него реакции: а) с водой (в условиях реакции Кучерова); б) с аммиачным раствором оксида серебра.

58. Получите из соответствующего дигалогенпроизводного 3 – метил – 1 – бутин и напишите для углеводорода реакции с избытком бромистого водорода, водой (по Кучерову).

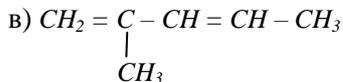
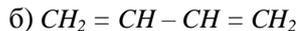
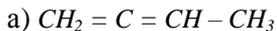
59. Напишите формулы строения промежуточных и конечного продуктов в следующих схемах:



60. Напишите структурную формулу углеводорода состава C_5H_8 , если известно, что он реагирует с бромом, с аммиачным раствором оксида серебра, при гидратации даёт 3 – метил – – 2 – бутанон.

4. Диеновые углеводороды (алкадиены)

61. Назовите следующие углеводороды:



62. Напишите структурные формулы следующих углеводородов:
а) 2,4 – гексадиена; б) 2,3 – диметил – 1,3 – бутадиена; в) 2 – метил – 1,4 – гексадиена.

63. Напишите структурные формулы изомерных диеновых углеводородов состава C_5H_8 . Углеводороды назовите.

64. По способу Лебедева получите дивинил. Напишите для дивинила реакции гидрирования, бромирования и гидробромирования.

65. Присоедините HCl (1 моль) а) к 1,3 – пентадиену; б) к 2,3 – диметил – 1,3 – бутадиену.

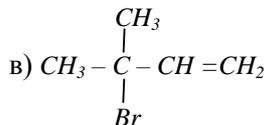
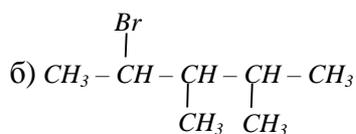
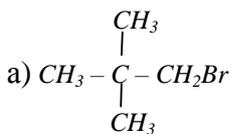
66. Напишите реакции 2 – метил – 1,3 – пентадиена с бромом и бромистым водородом.

67. Для 1,3 – пентадиена, изопрена и хлоропрена напишите реакции димеризации.

68. Напишите реакции 1,4 – полимеризации а) 2 – метил – 1,3 – бутадиена; б) 1,3 – пентадиена.

5. Галогенпроизводные

69. Назовите следующие соединения:



70. Напишите структурные формулы следующих соединений: а) 3 – метил – 2 – хлорпентана; б) 2,2 – диметил – 3 – хлоргексана; в) 3 – хлор – 1 – бутена.

71. Напишите структурные формулы изомерных галогенпроизводных состава C_4H_9Br и назовите их.

72. Напишите все возможные первичные изомерные хлорпроизводные галогеналкила состава $C_6H_{13}Cl$.

73. Напишите структурные формулы изомерных хлорпроизводных состава $C_5H_{11}Cl$. Укажите первичные, вторичные и третичные галогенпроизводные и назовите их.

74. С помощью каких реагентов можно из бутилового спирта получить хлористый бутил? Укажите наиболее удобный метод получения.

75. Получите бромистый изопропил из следующих соединений: пропана, пропена, пропина, пропилового спирта, изопропилового спирта.

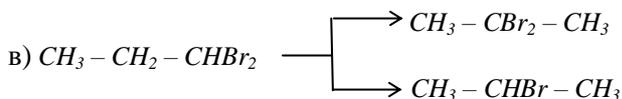
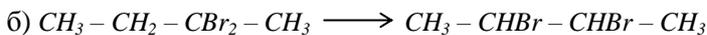
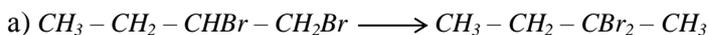
76. Напишите схемы получения: а) 2,2 – дихлорбутана из 2,3 – дихлорбутана; б) бромистого втор – бутила из бромистого бутила; в) хлористого изопропила из пропилового спирта; г) 1,2 – дихлорэтана из этилового спирта.

77. Получите любым способом хлористый изобутил и напишите для него реакции: с цианистым калием, спиртовым и водным растворами щёлочи, аммиаком, этилатом натрия.

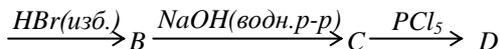
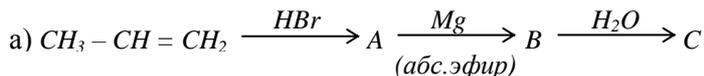
78. Из каких йодистых алкилов при действии спиртового раствора щёлочи могут быть получены 2 – метил – 2 – бутен и 1 – пентен?

79. Напишите реакцию гидролиза для следующих галогенпроизводных: а) 1 – хлорбутана; б) 1,1 – дихлорбутана; в) 1,1,1 – трихлорбутана.

80. Напишите схемы следующих превращений:



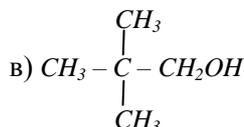
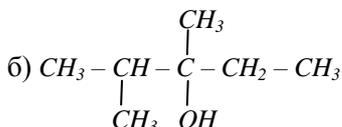
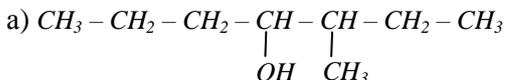
81. Напишите формулы строения промежуточных и конечного продуктов в следующих схемах:



82. Определите структурную формулу вещества состава $\text{C}_5\text{H}_{11}\text{Br}$, которое при гидролизе даёт третичный спирт, а при дегидробромировании – алкен.

6. Одноатомные и многоатомные спирты

83. Назовите следующие соединения по систематической номенклатуре:



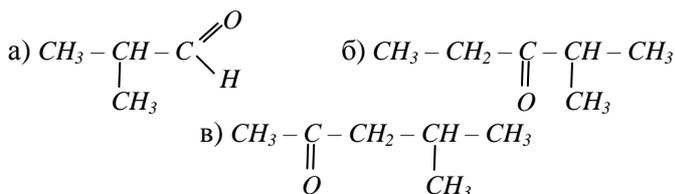
84. Напишите структурные формулы следующих соединений: а) 2-метил-3-пентанола; б) 2,3-диметил-2-бутанола; в) 2,2,4-триметил-3-пентанола; г) 2,3-диметил-2,3-пентандиола.

85. Напишите структурные формулы спиртов состава $\text{C}_5\text{H}_{11}\text{OH}$ и назовите их. Укажите какие из них первичные, вторичные и третичные.

86. Получите гидратацией соответствующих этиленовых углеводов следующие спирты: 3,3-диметил-2-бутанол; 2-метил-2-пентанол; 3-метил-2-гексанол.

87. Какие спирты образуются в результате щелочного гидролиза: а) бромистого втор-бутила; б) 1-йод-4-метилпентана; в) 2,3-дибромбутана? Назовите полученные соединения.

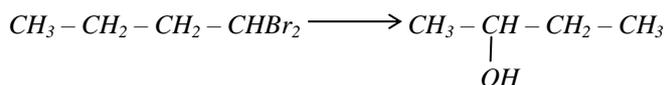
88. Какие одноатомные спирты получаются при взаимодействии следующих соединений:



Для полученных спиртов напишите реакции дегидратации.

89. Напишите схемы следующих превращений: а) бутилхлорида в 2-бутанол; б) 2-бром-3-метилпентана в 3-метил-3-пентанол.

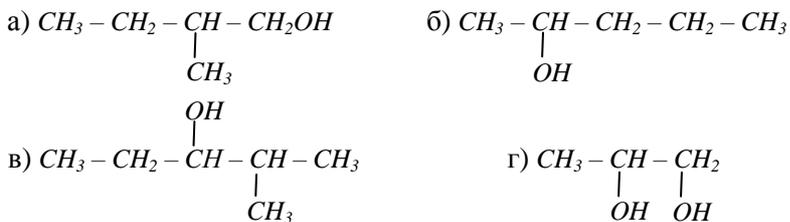
90. С помощью каких реакций можно осуществить превращение:



91. Напишите реакции гидратации 1-бутена и 3-метил-1-пентена в присутствии серной кислоты. Полученные соединения назовите.

92. Получите из соответствующих непредельных соединений: 4-метил-2-пентанол, 2-метил-2-бутанол. Для полученных спиртов напишите реакции: окисления, дегидрирования и дегидратации.

93. Какие продукты получатся при дегидратации следующих соединений:



Укажите, для каких из приведённых одноатомных спиртов реакция дегидратации протекает легче.

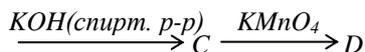
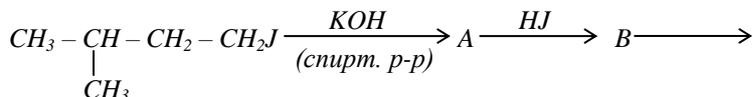
94. Получите любым способом изобутиловый спирт и напишите для него реакции с металлическим натрием, HBr , хлоридом фосфора (V).

95. Напишите реакции внутримолекулярной и межмолекулярной дегидратации бутилового спирта.

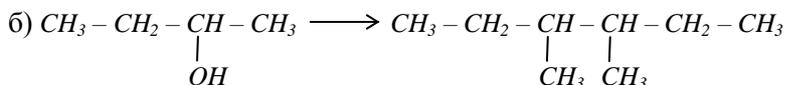
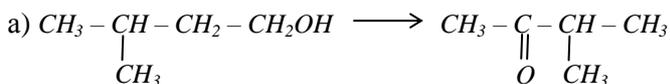
96. Напишите схемы реакций окисления вторичного бутилового спирта и 2 – метил – 1 – бутанола.

97. Предложите для следующих соединений схемы синтеза, исходя из пропиленового спирта и других необходимых неорганических реагентов: пропилен, изопропилового спирта, ацетона, бромистого изопрпила, дипропилового эфира, 2,3 – диметил – 2 – бутанола.

98. Напишите и назовите соединения, получающиеся в результате следующих превращений:



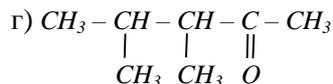
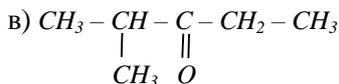
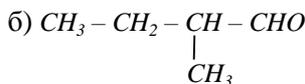
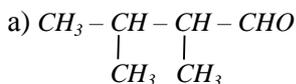
99. Предложите схемы следующих превращений:



100. Напишите структурную формулу вещества состава $\text{C}_5\text{H}_{12}\text{O}$, если известно, что оно реагирует с металлическим натрием с выделением водорода, при окислении даёт кетон состава $\text{C}_5\text{H}_{10}\text{O}$, а при дегидратации образует 2 – метил – 2 – бутен.

7. Альдегиды и кетоны

101. Назовите следующие соединения по систематической номенклатуре:



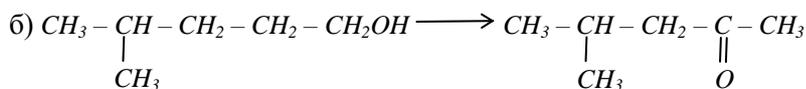
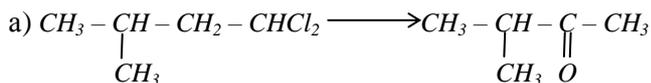
102. Напишите структурные формулы следующих соединений: а) изомаляного альдегида; б) 2 – метилпентаналь; в) метилбутанона; г) 3 – метилгексаналь; д) 5,5 – диметил – 3 – гексанона.

103. Напишите структурные формулы изомерных альдегидов и кетонов общей формулой $C_5H_{10}O$ и назовите их.

104. Какие карбонильные соединения получатся в результате окисления или каталитического дегидрирования: а) 1 – бутанола; б) 2 – бутанола; в) 2 – метил – 1 – бутанола; г) 2 – метил – 3 – пентанола.

105. Окислением каких спиртов можно получить следующие карбонильные соединения: а) метилбутанон; б) трет. – бутилэтилкетон; в) 3 – метилбутаналь; г) 3,4 – диметилгексаналь.

106. С помощью каких реакций можно осуществить следующие превращения:



107. Из соответствующих дигалогенпроизводных получите следующие карбонильные соединения: а) пропаналь; б) 4,4 – диметилпентаналь; в) 4 – метил – 2 – пентанон.

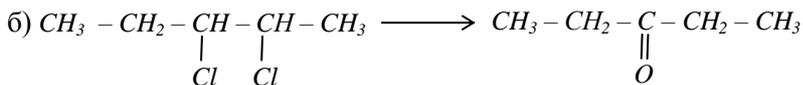
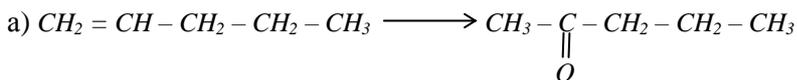
108. Напишите реакции гидролиза следующих дигалогенпроизводных: а) 1,1 – дибром – 3 – метилпентана; б) 3,3 – дибром – 2 метилпентана. Назовите полученные соединения.

109. Какое соединение получится при сухой перегонке ацетата кальция?

110. Получите 3 – пентанон: а) окислением спирта; б) гидролизом дигалогенпроизводного; в) гидратацией ацетиленового углеводорода.

111. Предложите схемы получения ацетона из следующих исходных веществ: а) этилового спирта; б) пропилового спирта; в) пропилена.

112. Напишите реакции, с помощью которых можно осуществить следующие превращения:



113. Получите 3 – метилпентаналь окислением соответствующего спирта. Напишите для альдегида реакции с хлоридом фосфора (V), хлором, синильной кислотой.

114. Из 1 – бутана получите бутанон и напишите для него реакции с хлоридом фосфора (V), синильной кислотой, гидросульфитом натрия и гидросиламином.

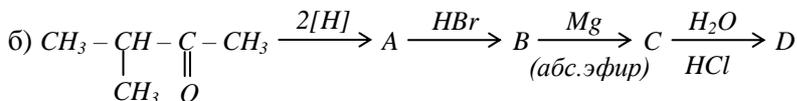
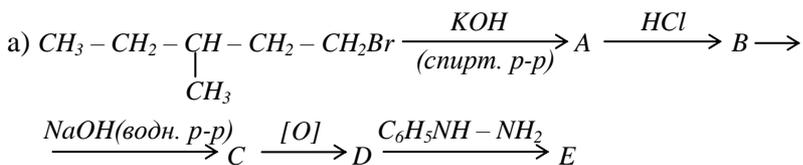
115. Гидратацией соответствующего ацетиленового углеводорода получите 3 – метил – 2 – пентанон. Для кетона напишите реакцию бромирования, гидрирования.

116. Предложите схему превращения бутанала в бутанон.

117. Напишите реакции альдольной и кротоновой конденсации для следующих альдегидов: пропанала, бутанала, метилпропанала, 2 – метилбутанала. Укажите, все ли перечисленные альдегиды будут участвовать в альдольной и кротоновой конденсации.

118. Напишите схемы превращения хлористого бутила: а) в бутаналь; б) в бутанон.

119. Напишите формулы строения промежуточных и конечных соединений в следующих схемах:



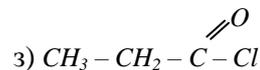
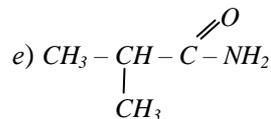
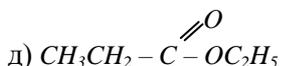
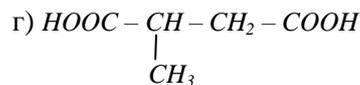
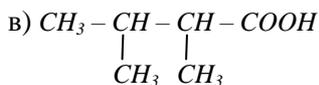
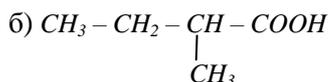
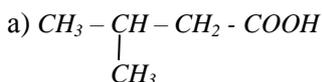
120. Какими реакциями можно отличить бутаналь от бутанола, ацетон от изомерного ему пропанала?

121. Напишите структурную формулу вещества состава C_4H_8O , если известно, что оно даёт гидросульфитное соединение, реагирует с гидросиламином, даёт реакцию серебряного зеркала и окисляется в изомасляную кислоту.

122. Определите строение вещества состава $C_5H_{10}O$, которое реагирует с гидросиламином и с гидросульфитом натрия, не даёт реакции серебряного зеркала, а главными продуктами его окисления являются уксусная кислота и ацетон.

8. Одноосновные и многоосновные карбоновые кислоты. Производные карбоновых кислот

123. Назовите следующие соединения:



124. Напишите структурные формулы соединений: а) 2,2 – диметилпропановой кислоты; б) 2 – метилбутановой кислоты; в) 2,3 – диметилбутановой кислоты; г) 3,3 – диметилбутановой кислоты; д) гександиовой кислоты; е) метилового эфира изомасляной кислоты.

125. Напишите структурные формулы кислот состава $C_7H_{14}O_2$, содержащих главные цепи из пяти и шести атомов углерода. Назовите кислоты по систематической номенклатуре.

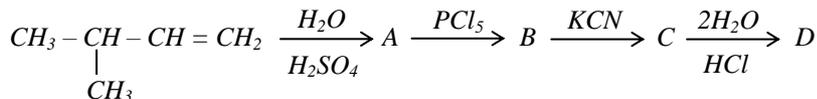
126. Какие кислоты получаются при окислении следующих веществ: а) изобутилового спирта; б) 3 – метилбутанала; в) 2 – метил – 1,5 – гександиола.

127. Из этилбромида получите пропионовую кислоту.

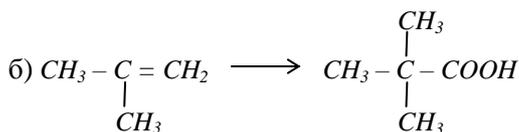
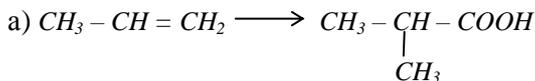
128. Получите бутановую кислоту, исходя из пропилового спирта.

129. Напишите реакции, с помощью которых ацетон можно превратить в изомаляную кислоту.

130. Напишите и назовите соединения, получающиеся в результате следующих превращений:



131. Напишите схемы следующих превращений:

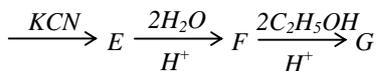
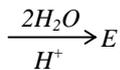
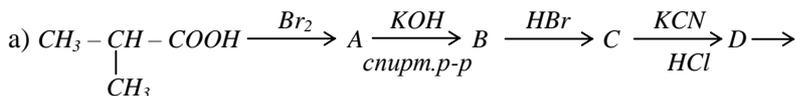


132. Из изобутилбромида получите 3 – метилбутановую кислоту и напишите для кислоты реакции с аммиаком, хлоридом фосфора (V) и этиловым спиртом (в присутствии небольшого количества серной кислоты).

133. Напишите для 2 – метилпропановой кислоты реакции образования ангидрида и хлорангидрида.

134. Из бутилового спирта получите хлористый бутирил и напишите реакцию последнего с ацетатом натрия.

135. Напишите формулы строения промежуточных и конечного соединений в следующих схемах синтезов:



136. Укажите промышленные способы получения адипиновой кислоты и её применение.

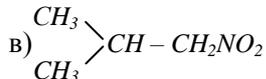
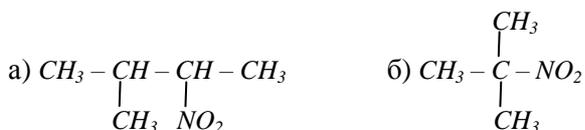
137. Из ацетиленов получите акрилонитрил и метиловый эфир акриловой кислоты. Напишите реакции полимеризации полученных соединений.

138. Напишите схему получения метакриловой кислоты из изомасляной кислоты. Какие производные метакриловой кислоты находят техническое применение.

139. Установите строение вещества $C_4H_6O_4$, обладающего кислотными свойствами, образующего при взаимодействии с этиловым спиртом в присутствии H_2SO_4 соединение состава $C_8H_{14}O_4$. При нагревании исходное вещество выделяет CO_2 и образует вещество состава $C_3H_6O_2$, водный раствор которого даёт кислую реакцию.

9. Нитросоединения. Амины

140. Назовите следующие соединения:



141. Напишите структурные формулы следующих соединений: а) 2-нитробутана; б) 4,4-диметил-2-нитропентана; в) 4-нитро-2-пентена.

142. Напишите структурные формулы нитросоединений, изомерных бутиловому эфиру азотистой кислоты. Укажите первичные, вторичные и третичные нитросоединения.

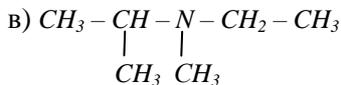
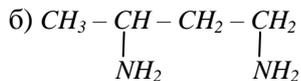
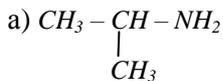
143. Напишите структурные формулы состава $C_5H_{11}NO_2$ и назовите их.

144. Представьте схему нитрования этана, пропана и метилпропана азотной кислотой по Коновалову.

145. Предложите схему перехода от метана к нитрометану. Какой продукт получится при восстановлении последнего?

146. Используя в качестве исходного вещества этилен, получите 2-нитробутан. Какой побочный продукт образуется?

147. Назовите следующие соединения:



148. Напишите структурные формулы следующих соединений: а) изопентиламина; б) бутилметиламина; в) диметиламина; г) метилэтиламина.

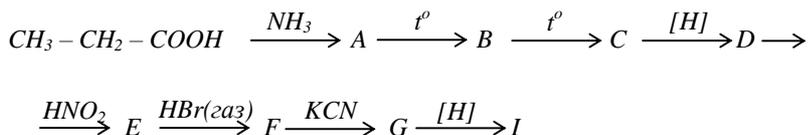
149. Напишите все возможные структурные формулы аминов состава $\text{C}_3\text{H}_9\text{N}$ и $\text{C}_4\text{H}_{11}\text{N}$. Укажите первичные, вторичные и третичные амины.

150. Напишите реакции, с помощью которых из этилена можно получить: а) этиламин; б) пропиламин; в) триэтиламин; г) пропилэтиламин; д) хлористый тетраэтиламмоний.

151. Предложите схему превращения изобутилена в трет. – бутиламин.

152. Напишите реакции, с помощью которых масляную кислоту можно превратить в бутиламин.

153. Напишите формулы промежуточных и конечных продуктов в следующей схеме:



154. Получите изобутиламин, используя в качестве исходных веществ: а) изопропиловый спирт; б) изомасляную кислоту.

155. Напишите реакции получения изопентиламина из следующих веществ: а) изобутилового спирта; б) 4 – метилпентановой кислоты.

156. Расположите следующие соединения в порядке возрастания их основных свойств: метиламин, триметиламин, метилэтиламин, гидроксид тетраметиламмония.

157. Из 1 – хлорбутана получите втор – бутиламин проалкилируйте его пропилиодидом. Сравните основные свойства полученных аминов и покажите отношение их к азотистой кислоте.

158. Используйте пропиловый спирт для получения метилпропиламина. Для амина напишите реакцию с азотистой кислотой.

159. Предложите схему получения втор – бутанамина из бутанона. Для амина напишите по одному примеру реакций алкилирования и ацилирования.

160. Получите из пропионовой кислоты пропиламин и бутиламин, для одного из аминов напишите реакцию с ацетилхлоридом.

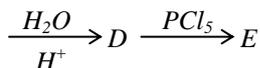
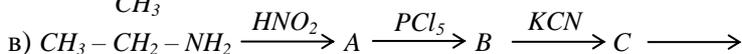
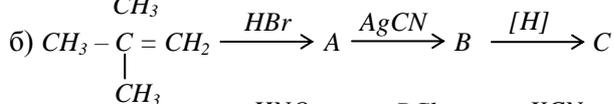
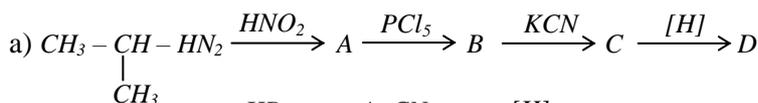
161. Получите любым способом 2 – пентанамина и напишите для него реакции с соляной кислотой, азотистой кислотой.

162. Из пропилена получите изопропиламин. Напишите для последнего реакции с ацетилхлоридом, хлористым изопропилом.

163. С помощью каких реакций можно осуществить следующие превращения: а) 1 – нитропропана в 1 – пропанол; б) бутиламина в бутаналь.

164. Используйте ацетон для получения изопропиламина. Напишите для изопропиламина реакции с азотистой кислотой и ацетилхлоридом.

165. Напишите формулы строения промежуточных и конечных продуктов в следующих схемах синтезов:



166. С помощью каких реакций можно различить: а) пропиламин и метилэтиламин; б) бутиламин и диметилэтиламин?

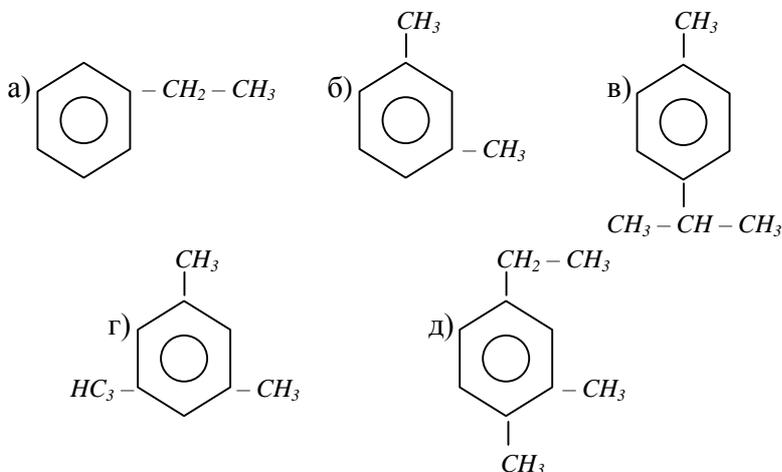
167. Установите строение вещества состава $C_4H_{11}N$, которое при взаимодействии с азотистой кислотой превращается в соединение $C_4H_{10}O$, окисляющееся главным образом в бутаналь.

II. КАРБОЦИКЛИЧЕСКИЕ СОЕДИНЕНИЯ

Ароматический ряд

1. Ароматические углеводороды

168. Назовите следующие соединения:



169. Напишите структурные формулы следующих соединений:
а) о – ксилол; б) изопропилбензол; в) 1,2,3 – триметилбензол; г) 1 – бутил – 3 – этилбензол.

170. Какие углеводороды получаются при действии металлического натрия на смесь галогенпроизводных: а) бромбензола и бромистого изопрпила; б) п – бромтолуола и бромистого этила?

171. Получите реакцией Вюрца – Фиттига – следующие углеводороды: п – этилтолуол, изобутилбензол; 1,3 – диэтилбензол.

172. Назовите основные продукты монозамещения, которые получатся реакцией Фриделя – Крафтса из следующих веществ: а) бензола и бромистого этила; б) толуола и бромистого изопрпила; в) бензола и этилена.

173. Напишите схемы получения бензола из следующих исходных веществ: а) ацетилен; б) циклогексана; в) циклогексена.

174. Получите реакцией электрофильного замещения этилбензол и подвергните его окислению $KMnO_4$.

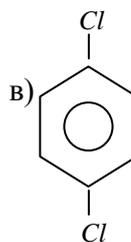
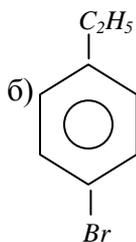
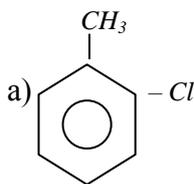
175. Из бензола и пропилового спирта получите пропилбензол и изопропилбензол. Полученные углеводороды окислите $KMnO_4$.

176. Напишите структурные формулы углеводородов состава C_7H_8 , C_8H_{10} , которые при окислении образуют бензойную кислоту.

177. Установите строение углеводорода C_8H_6 , обесцвечивающего бромную воду, образующего белый осадок с аммиачным раствором оксида серебра, а при окислении дающего бензойную кислоту.

2. Галогенпроизводные ароматических углеводородов

178. Назовите следующие соединения:

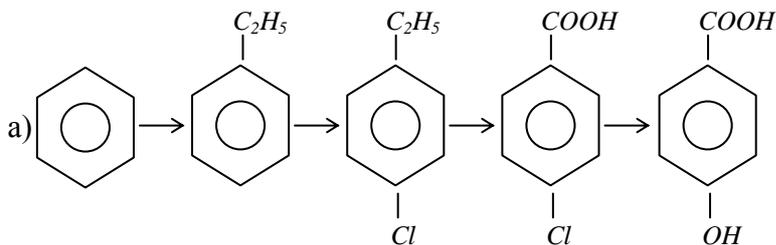


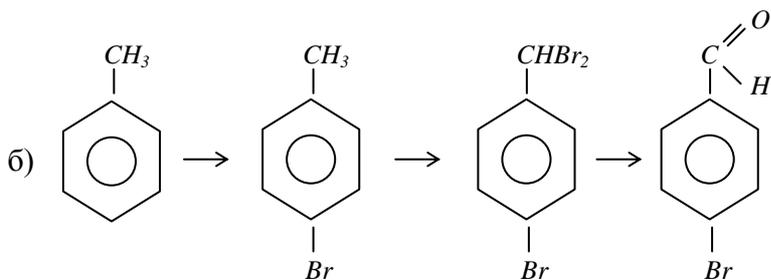
179. Напишите структурные формулы следующих соединений: а) о – бромтолуола; б) хлористого бензила; в) 2 – этилхлорбензола.

180. Напишите реакции бромирования (в присутствии катализатора) следующих соединений: этилбензола, нитробензола, бензолсульфокислоты, фенола и бромбензола. Объясните, какое из соединений вступает в реакцию бромирования легче, чем бензол, и почему.

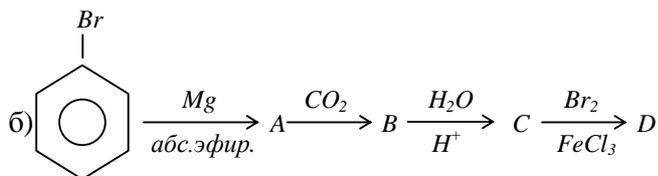
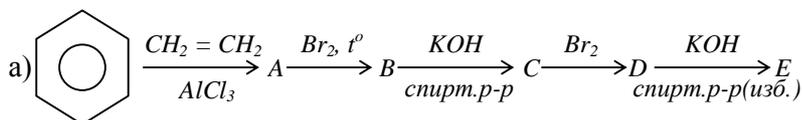
181. Из толуола получите: а) о – и п – бромтолуолы; б) бромистый бензил; в) бромистый бензилиден.

182. С помощью каких реактивов и в каких условиях можно осуществить следующие превращения:

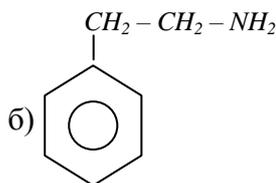
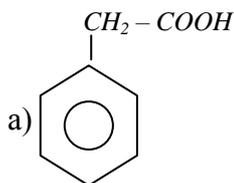




183. Напишите формулы строения промежуточных и конечных продуктов в следующих схемах:



184. Напишите реакции, с помощью которых из хлористого бензила можно получить следующие соединения:



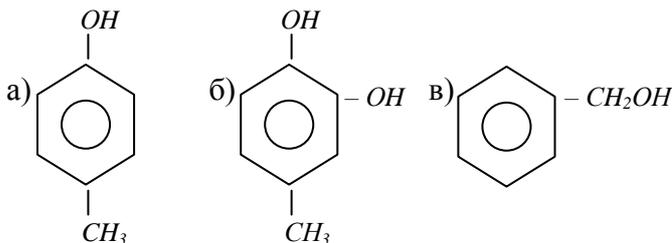
185. Из бензола получите следующие соединения: а) о-, м-, п-нитрохлорбензолы; б) м-бромбензойную кислоту; в) хлортолуол.

186. Из бензола получите о-нитрохлорбензол, для последнего напишите реакцию с этилатом натрия.

187. Напишите формулу строения вещества состава C_7H_7Cl , которое при хлорировании избытком хлора *на свету* и при нагревании превращается в соединение $C_7H_4Cl_4$, образующее в результате гидролиза водным раствором щёлочи о-хлорбензойную кислоту.

3. Фенолы и ароматические спирты

188. Назовите следующие соединения:

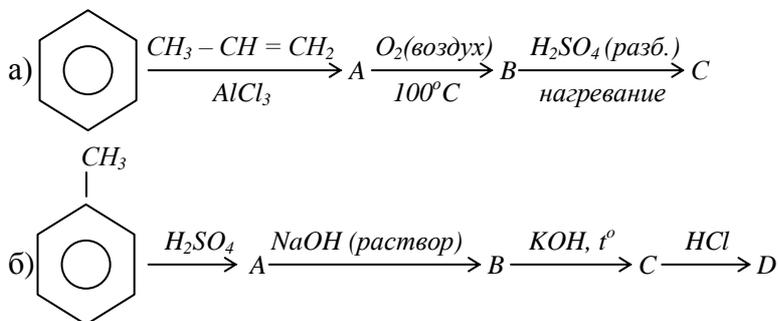


189. Напишите структурные формулы следующих соединений:
а) п – нитрофенола; б) м – бромфенола; в) 2 – бромфенола; г) 1 – фенил – 1 – пропанола.

190. Напишите структурные формулы изомерных ароматических гидроксисоединений состава C_7H_8O и назовите их.

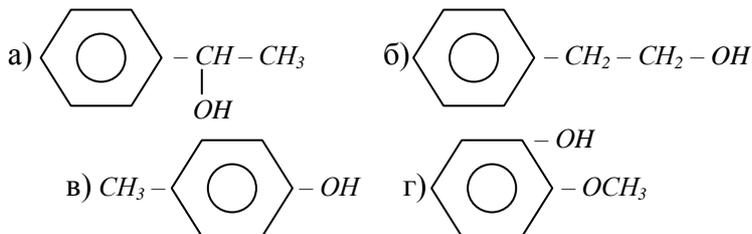
191. Какие получатся соединения при щелочном гидролизе следующих соединений: хлорбензола, 2,4,6 – тринитрохлорбензола, о – нитрохлорбензола? Для какого соединения реакция гидролиза пойдёт труднее и почему?

192. Напишите формулы строения промежуточных и конечного продуктов в следующих синтезах:



193. Из бензола получите: а) п – бромфенол; б) трибромфенол; в) дифениловый эфир.

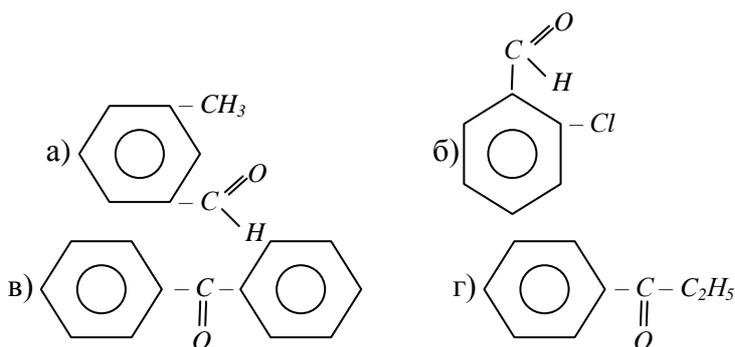
194. Какие из следующих соединений дают цветную реакцию с хлоридом железа (III), реагирует с раствором щёлочи, галогеноводородными кислотами:



195. Определите строение вещества состава C_7H_8O , которое не даёт цветной реакции с хлоридом железа (III), при взаимодействии с PCl_5 переходит в соединение C_7H_7Cl , окисляется $KMnO_4$ в вещество состава $C_7H_6O_2$, растворимое в водном растворе щёлочи.

4. Ароматические альдегиды и кетоны

196. Назовите следующие соединения:



197. Напишите структурные формулы следующих соединений:
 а) о- и п-толуилового альдегида; б) о-хлорбензойного альдегида;
 в) п-нитробензальдегида.

198. Напишите структурные формулы всех изомерных соединений ароматического ряда состава C_8H_8O и назовите их.

199. Какие карбонильные соединения получаются при пиролизе кальциевых солей следующих кислот: а) фенилуксусной и муравьиной; бензойной и уксусной.

200. Получите ацетофенон и бензофенон окислением соответствующих спиртов.

201. Из толуола получите 2,4-динитробензальдегид.

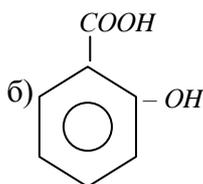
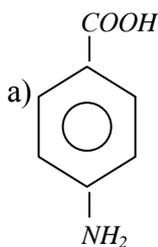
202. Какие соединения образуются при взаимодействии в присутствии хлористого алюминия следующих веществ: а) этилбензола и хлористого ацетила; б) толуола и хлористого пропионила.

203. Напишите реакции п – толуилового альдегида со следующими веществами: а) синильной кислотой; б) гидросульфитом натрия; в) хлоридом фосфора (V).

204. Напишите структурную формулу соединения состава C_7H_6O , которое реагирует с гидросиламином, даёт реакцию серебряного зеркала, а при окислении превращается в вещество состава $C_7H_6O_2$.

5. Ароматические кислоты

205. Назовите следующие соединения:



206. Напишите структурные формулы следующих соединений: а) п – нитробензойной кислоты; б) м – толуиловой кислоты; в) о – хлорбензойной кислоты; г) фенилуксусной кислоты.

207. Напишите структурные формулы ароматических кислот общей формулы C_8H_8O и назовите их.

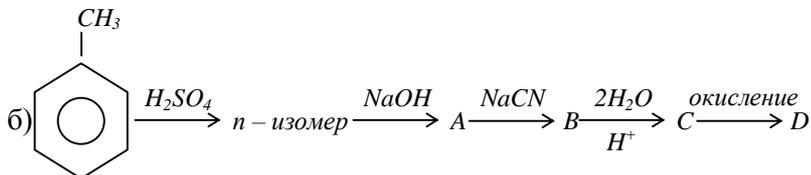
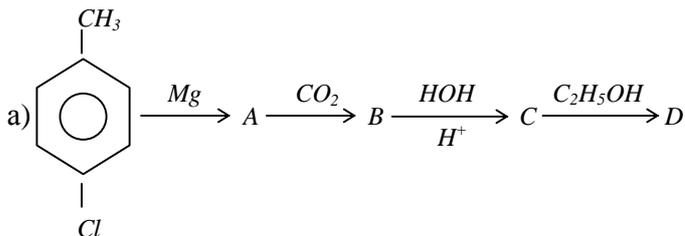
208. Получите п – нитробензойную кислоту из п – нитротолуола, используя реакцию гидролиза тригалогенпроизводного.

209. С помощью магнийорганического синтеза получите следующие кислоты: а) м – метилбензойную; б) фенилуксусную.

210. Получите о – толуиловую кислоту следующими реакциями: а) магнийорганическим синтезом; б) гидролизом нитрила; в) окислением спирта.

211. Получите из толуола кислоты: а) п – толуиловую; б) фенилуксусную; в) п – нитробензойную; г) 3,5 – динитробензойную; д) п – аминобензойную. Обратите внимание на последовательность в реакциях замещения.

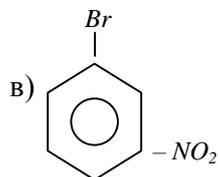
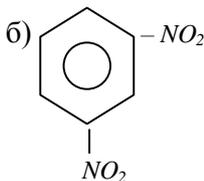
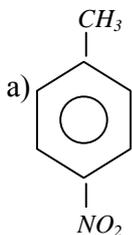
212. Напишите формулы строения промежуточных и конечных соединений в следующих схемах:



213. Напишите формулы строения вещества $C_8H_8O_2$, при хлорировании которого избытком хлора при нагревании без катализатора образуется вещество $C_8H_5O_2Cl_3$, гидролизующееся водой в терефталевую кислоту.

6. Ароматические нитросоединения

214. Назовите следующие соединения:



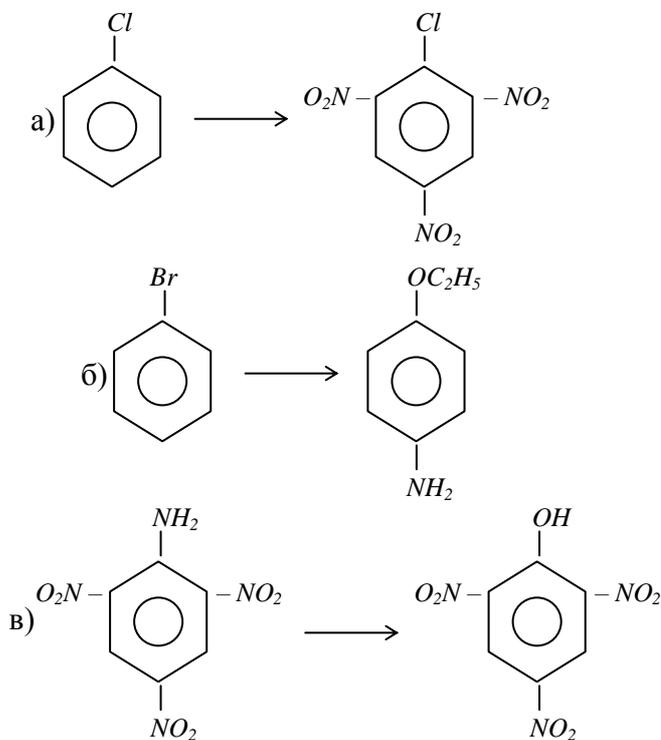
215. Напишите структурные формулы следующих соединений: а) 2,4,6 – тринитротолуола; б) п – нитроэтилбензола; в) 4 – нитро – 3 – хлортолуола.

216. Проведите нитрование и укажите нитрующие агенты для следующих соединений: а) хлорбензола; б) этилбензола; в) нитробензола; г) бензойной кислоты; д) фенола. Какие из указанных соединений будут нитроваться легче, чем бензол и почему?

217. Напишите схемы реакций нитрования пропилбензола: а) разбавленным раствором азотной кислоты при нагревании (по Коновалову); б) нитрующей смесью.

218. Из бензола получите следующие соединения (обратите внимание на последовательность реакций замещения): а) о-, м-, п-нитротолуолы; б) 1-нитро-2,5-дихлорбензол; в) 5-амино-2-нитрофенол.

219. С помощью каких реакций можно осуществить следующие превращения:

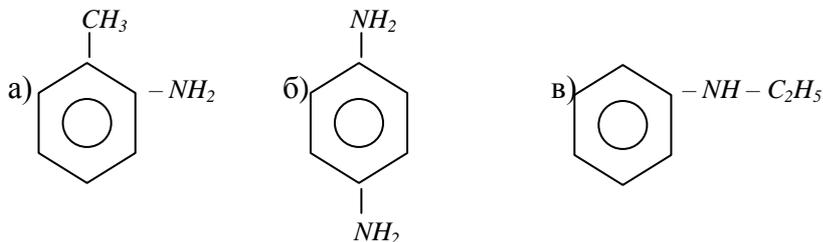


220. Определите строение соединения состава $C_7H_6ClNO_2$, превращающегося при нагревании со щёлочью в соединение $C_7H_7NO_3$, при окислении которого получается кислота состава $C_7H_5NO_4$. При галогенировании исходного продукта в ядро получается один изомер.

7. Ароматические амины

221. Объясните уменьшение основности ароматических аминов по сравнению с алифатическими на основе современных представлений о строении анилина.

222. Назовите следующие соединения:

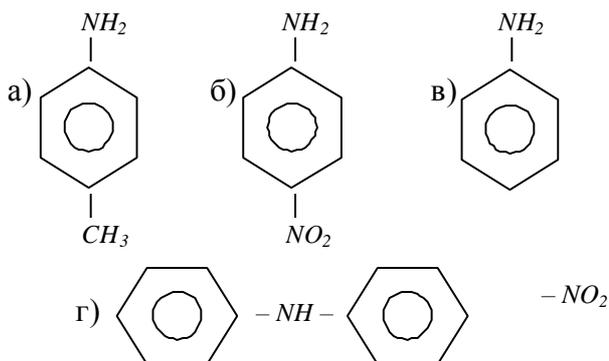


223. Напишите структурные формулы следующих соединений: а) диметиланилина; б) п – толуидина; в) бензиламина; г) солянокислого диметиланилина.

224. Назовите амины, которые можно получить восстановлением следующих нитросоединений: а) п – нитрохлорбензила; б) м – нитроэтилбензола; в) п – нитротолуола.

225. Получите бензиламин из бензилхлорида, бензонитрила, фенилуксусной кислоты.

226. Расположите следующие соединения в порядке уменьшения основных свойств:



227. Из толуола получите п – толуидин и напишите для него реакцию с хлористым ацетилом.

228. Из бензола любым способом получите м – и п – нитроанилины и напишите для одного из них реакцию с йодистым пропилом.

229. Получите бензилэтиламин и напишите для него реакцию с азотистой кислотой.

230. Из хлорбензола получите п – хлоранилин. Напишите реакции п – хлоранилина с HCl , $NaNO_2$ (в среде HCl), CH_3COCl .

231. Напишите реакции п – нитроанилина, N – метиланилина, диметиланилина с азотистой кислотой.

232. Соединение молекулярной формулы $C_8H_{11}N$, взаимодействуя с азотистой кислотой, образует спирт состава $C_8H_{10}O$, который при окислении превращается во фталевую кислоту. Напишите формулу строения соединения $C_8H_{11}N$.

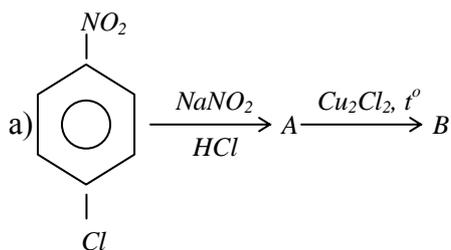
8. Диазо- и азосоединения. Азокрасители

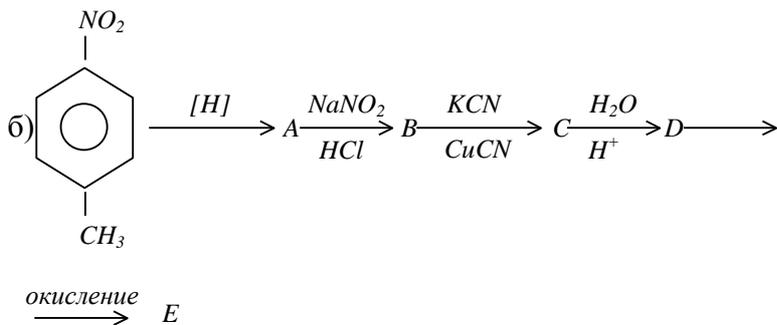
233. Напишите структурные формулы следующих соединений: а) хлористого п – нитробензолдиазония; б) хлористого 3,4 – диметилбензолдиазония; в) п – аминоазобензола.

234. Напишите реакции диазотирования п – толуидина, м – нитроанилина нитритом натрия в растворе соляной кислоты.

235. Из о – толуидина получите хлористый о – толуолдиазоний и напишите для него реакцию с йодидом калия.

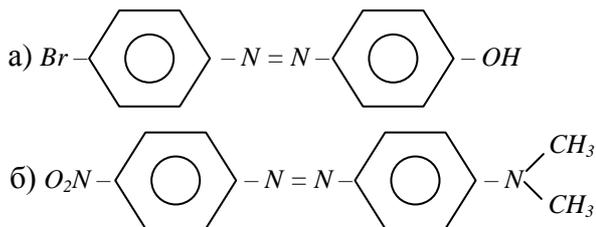
236. Напишите формулы промежуточных и конечных продуктов в следующих схемах:



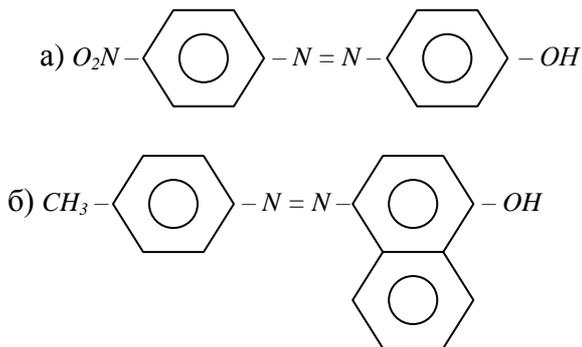


237. Какие соединения получатся при взаимодействии следующих веществ: а) сернокислого бензолдиазония и диэтил-амина; б) хлористого п – нитробензолдиазония и п – нитроанилина; в) хлористого бензолдиазония и фенола.

238. Получите следующие азосоединения:



239. Какие диазо- и азосоставляющие нужно использовать для получения следующих азокрасителей:



ВАРИАНТЫ КОНТРОЛЬНЫХ ЗАДАНИЙ ДЛЯ СТУДЕНТОВ ЗАОЧНОЙ ФОРМЫ ОБУЧЕНИЯ

№	Номера задач								
00	17	42	44	61	82	95	101	139	150
	177	178	195	204	208	220	221	239	
01	16	41	43	62	81	96	102	138	151
	176	179	194	203	209	219	222	238	
02	15	40	52	63	80	97	103	137	152
	175	180	193	202	210	218	223	237	
03	14	39	51	64	69	98	104	136	153
	174	181	192	201	211	217	224	236	
04	13	38	45	65	70	99	105	135	154
	173	182	191	200	212	213	225	235	
05	12	37	46	66	71	100	110	134	167
	172	183	190	199	213	214	226	234	
06	11	35	47	67	72	94	111	133	166
	171	184	189	194	204	220	227	233	
07	10	34	48	68	73	93	112	131	165
	170	185	188	195	205	219	228	239	
08	9	33	49	62	74	92	113	132	164
	169	186	195	196	203	218	229	238	
09	8	32	50	65	75	91	120	150	163
	168	187	194	197	202	217	230	237	
10	7	31	53	66	76	90	121	129	162
	175	180	193	198	201	215	231	236	
11	17	42	44	61	82	95	101	139	150
	177	178	195	204	208	220	221	239	
12	16	41	43	62	81	96	102	138	151
	176	179	194	203	209	219	222	238	

13	15	40	52	63	80	97	103	137	152
	175	180	193	202	210	218	223	237	
14	14	39	51	64	69	98	104	136	153
	174	181	192	201	211	217	224	236	
15	13	38	45	65	70	99	105	135	154
	173	182	191	200	212	213	225	235	
16	12	37	46	66	71	100	110	134	167
	172	183	190	199	213	214	226	234	
17	11	35	47	67	72	94	111	133	166
	171	184	189	194	204	220	227	233	
18	10	34	48	68	73	93	112	131	165
	170	185	188	195	205	219	228	239	
19	9	33	49	62	74	92	113	132	164
	169	186	195	196	203	218	229	238	
20	8	32	50	65	75	91	120	150	163
	168	187	194	197	202	217	230	237	
21	7	31	53	66	76	90	121	129	162
	175	180	193	198	201	215	231	236	
22	17	42	44	61	82	95	101	139	150
	177	178	195	204	208	220	221	239	
23	16	41	43	62	81	96	102	138	151
	176	179	194	203	209	219	222	238	
24	15	40	52	63	80	97	103	137	152
	175	180	193	202	210	218	223	237	
25	14	39	51	64	69	98	104	136	153
	174	181	192	201	211	217	224	236	
26	13	38	45	65	70	99	105	135	154
	173	182	191	200	212	213	225	235	
27	12	37	46	66	71	100	110	134	167
	172	183	190	199	213	214	226	234	

28	11	35	47	67	72	94	111	133	166
	171	184	189	194	204	220	227	233	
29	10	34	48	68	73	93	112	131	165
	170	185	188	195	205	219	228	239	
30	9	33	49	62	74	92	113	132	164
	169	186	195	196	203	218	229	238	
31	8	32	50	65	75	91	120	150	163
	168	187	194	197	202	217	230	237	
32	7	31	53	66	76	90	121	129	162
	175	180	193	198	201	215	231	236	
33	17	42	44	61	82	95	101	139	150
	177	178	195	204	208	220	221	239	
34	16	41	43	62	81	96	102	138	151
	176	179	194	203	209	219	222	238	
35	15	40	52	63	80	97	103	137	152
	175	180	193	202	210	218	223	237	
36	14	39	51	64	69	98	104	136	153
	174	181	192	201	211	217	224	236	
37	13	38	45	65	70	99	105	135	154
	173	182	191	200	212	213	225	235	
38	12	37	46	66	71	100	110	134	167
	172	183	190	199	213	214	226	234	
39	11	35	47	67	72	94	111	133	166
	171	184	189	194	204	220	227	233	
40	10	34	48	68	73	93	112	131	165
	170	185	188	195	205	219	228	239	
41	9	33	49	62	74	92	113	132	164
	169	186	195	196	203	218	229	238	
42	8	32	50	65	75	91	120	150	163
	168	187	194	197	202	217	230	237	

43	7	31	53	66	76	90	121	129	162
	175	180	193	198	201	215	231	236	
44	17	42	44	61	82	95	101	139	150
	177	178	195	204	208	220	221	239	
45	16	41	43	62	81	96	102	138	151
	176	179	194	203	209	219	222	238	
46	15	40	52	63	80	97	103	137	152
	175	180	193	202	210	218	223	237	
47	14	39	51	64	69	98	104	136	153
	174	181	192	201	211	217	224	236	
48	13	38	45	65	70	99	105	135	154
	173	182	191	200	212	213	225	235	
49	12	37	46	66	71	100	110	134	167
	172	183	190	199	213	214	226	234	
50	11	35	47	67	72	94	111	133	166
	171	184	189	194	204	220	227	233	

ЛИТЕРАТУРА

Основная

Альбицкая В.М., Серхова В.И. Задачи и упражнения по органической химии. – М.: Высш. шк., 1983.

Грандберг И.И. Органическая химия – М.: Дрофа, 2001.

Писаренко А.П., Хавин З.Я. Курс органической химии – М.: Высш. шк. 1975, 1985.

Дополнительная

Березин Б.Д., Березин Д.Б. Курс современной органической химии – М.: Высш. шк., 2001.

Левитина Т.П. Справочник по органической химии СПб: Паритет, 2002.

Петров А.А., Бальян Х.В., Трощенко А.Т. Органическая химия М.: Высш. шк., 1981.

СОДЕРЖАНИЕ

ВВЕДЕНИЕ	1
I. СОЕДИНЕНИЯ С ОТКРЫТОЙ ЦЕПЬЮ.....	4
1. Предельные углеводороды (алканы).....	4
2. Этиленовые углеводороды (алкены).....	5
3. Ацетиленовые углеводороды (алкины)	8
4. Диеновые углеводороды (алкадиены).....	10
5. Галогенпроизводные	10
6. Одноатомные и многоатомные спирты	12
7. Альдегиды и кетоны	14
8. Одноосновные и многоосновные карбоновые кислоты. Производные карбоновых кислот.....	17
9. Нитросоединения. Амины.....	19
II. КАРБОЦИКЛИЧЕСКИЕ СОЕДИНЕНИЯ.....	23
Ароматический ряд.....	23
1. Ароматические углеводороды	23
2. Галогенпроизводные ароматических углеводородов.....	24
3. Фенолы и ароматические спирты.....	26
4. Ароматические альдегиды и кетоны	27
5. Ароматические кислоты.....	28
6. Ароматические нитросоединения	29
7. Ароматические амины.....	31
8. Диазо- и азосоединения. Азокрасители	32
ВАРИАНТЫ КОНТРОЛЬНЫХ ЗАДАНИЙ ДЛЯ СТУДЕНТОВ ЗАОЧНОЙ ФОРМЫ ОБУЧЕНИЯ.....	34
ЛИТЕРАТУРА	38

Учебное издание

Саверченко Ада Николаевна
СБОРНИК ЗАДАЧ И УПРАЖНЕНИЙ
ПО ХИМИИ

Часть 2

В авторской редакции
Компьютерная верстка М.А. Портновой

Лицензия на издательскую деятельность ИД № 03816 от 22.01.2001

Подписано в печать 25.11.2003. Формат 60×84/16.
Бумага писчая. Печать офсетная. Усл. печ. л.2,32.
Уч.-изд. л. 1,8. Тираж 200 экз. Заказ

Издательство Владивостокского государственного университета
экономики и сервиса
690600, Владивосток, ул. Гоголя, 41
Отпечатано в типографии ВГУЭС
690600, Владивосток, ул. Державина, 57

