Занятие № 1

**Гидрокси- и оксокислоты. Химические свойства. Биологическая активность.**

 **Спектральные методы исследования гидрокси- и оксокислот:электронная и инфракрасная спектроскопия и спектроскопия ядерного магнитного резонанса**

**4. Задания для самостоятельной работы на занятии**

|  |
| --- |
| №11. Изобразите энантиомеры глицеринового альдегида. Дайте определение хирального центра.
2. Напишите уравнения реакций, доказывающих двойственную природу пировиноградной кислоты.
3. Напишите уравнения реакций превращения метана в 2-гидроксиэтановую кислоту.
4. Салициловая кислота оказывает антисептическое, жаропонижающее и антимикробное действие. Являясь кислотой средней силы (рК=3), она вызывает раздражение пищеварительного тракта, поэтому вовнутрь применяют ее соли и эфиры кислоты. Напишите реакцию получения аспирина из салициловой кислоты.
 |
| №21. Напишите и назовите по известным номенклатурам первые 4 представителя гомологического ряда одноосновных -гидроксикислот.
2. Напишите уравнение реакции образования этилового эфира ацетоуксусной кислоты. Покажите возможность сосуществования в растворе таутомерных форм. Напишите уравнения реакций, доказывающих наличие в растворе кето- и енольной форм.
3. Напишите двухстадийный синтез получения гидроксикислоты из ацетона.
4. Пировиноградная кислота является ключевым соединением многостадийного процесса углеводного обмена. Напишите уравнение реакции ее взаимодействия с фенилгидразином.
 |
| №31. Изобразите оптически активные изомеры яблочной кислоты. Покажите хиральные центры в молекуле кислоты.
2. Напишите уравнения реакций превращения янтарной кислоты в ацетоуксусную.
3. Напишите продукты термического разложения лимонной кислоты в присутствии концентрированной серной кислоты.
4. При закисании различных продуктов, в том числе и молока, образуется смесь *L-*(+) и *D-*(-) энантиомеров молочной кислоты, эта рацемическая смесь называется молочной кислотой брожения. Напишите уравнения реакций синтеза молочной кислоты из уксусного альдегида и синильной кислоты.
 |
| №41. Напишите формулы α-, β- ,γ -гидроксимасляной кислоты и назовите их по заместительной номенклатуре.
2. Напишите уравнения реакций получения пировиноградной кислоты из соответствующего двухатомного спирта.
3. Осуществите превращения:

метан → ацетальдегид → 1-гидрокси-1-цианоэтан → 2-гидроксипропановая кислота.1. В медицине в качестве лекарственных препаратов широко используются производные салициловой кислоты. Напишите уравнения реакций получения 4-амино-2-гидроксибензойной кислоты (ПАСК – противотуберкулезное лекарство) из бензола.
 |
| №51. Дайте определение рацемической смеси (рацемата). Покажите, из каких энантиомеров состоит рацемическая молочная кислота. Укажите в молекуле молочной кислоты хиральные центры.
2. Напишите уравнения реакций получения пировиноградной кислоты из пропионовой кислоты.
3. Приведите уравнения реакций, доказывающих наличие в растворе ацетоуксусного эфира кето- и енольной форм.
4. Напишите уравнения реакций получения реактива Фелинга.
 |
| №61. Дайте определение рацемической смеси (рацемата). Покажите, из каких энантиомеров состоит рацемическая молочная кислота. Укажите в молекуле молочной кислоты хиральные центры.2. Напишите уравнения реакций получения пировиноградной кислоты из пропионовой кислоты.3. Приведите уравнения реакций, доказывающих наличие в растворе ацетоуксусного эфира кето- и енольной форм.4. Напишите уравнения реакций получения реактива Фелинга. |
| №71. Напишите проекционные формулы оптических изомеров моногидроксиянтарной кислоты. Назовите их по известным номенклатурам, укажите хиральные центры в молекуле кислоты.
2. Напишите уравнения реакций окисления и восстановления глиоксиловой кислоты.
3. Напишите уравнения реакций, доказывающих наличие оксогруппы в составе пировиноградной кислоты.

*4 D*-(+)-винная кислота содержится в винограде. Ее выделяют из винограда, а затем получают реактив Фелинга. Напишите уравнения реакций синтеза реактива Фелинга. |
| №81. Напишите структурную формулу винной кислоты, назовите ее по заместительной и рационально-функциональной номенклатуре, укажите центр хиральности в молекуле кислоты.
2. Напишите уравнения реакций получения аспирина и салола из салициловой кислоты.
3. Напишите уравнения реакций 2-гидроксипропановой кислоты с гидроксидом натрия и с соляной кислотой.
4. Правовращающая *L*-молочная кислота образуется в живых организмах в результате расщепления углеводов. Особенно много ее накапливается в мышцах при больших физических нагрузках. Напишите уравнение реакции, протекающей при нагревании молочной кислоты.
 |
| №91. Дайте определение диастереомеров. Напишите оптически активные формы винной кислоты, назовите соединение по заместительной номенклатуре, укажите центры хиральности в молекуле.
2. Напишите уравнения реакций пировиноградной кислоты с гидросульфитом натрия (бисульфитом натрия) и с этиловым спиртом (2 реакции).
3. Напишите реакцию получения ацетоуксусного эфира из ацетоуксусной кислоты, приведите уравнения реакций, доказывающих наличие в растворе кислоты кето- и енольной форм.

*4.γ*–гидроксимасляная кислота и ее производные, *γ*-гидроксибутираты, являются нейрорегуляторами. Напишите уравнение реакции, протекающей с кислотой при нагревании. |
| №101. Приведите структурные формулы оксокарбоновых кислот: пировиноградной, ацетоуксусной и щавелевоуксусной, назовите их по заместительной номенклатуре.
2. Напишите уравнения реакций получения молочной кислоты из уксусного альдегида.
3. Напишите уравнения реакций взаимодействия пара-гидроксибензойной кислоты с избытком гидроксида натрия. Что будет происходить с этой кислотой при нагревании? Напишите уравнение реакции.

4. В клетках в присутствии фермента декарбоксилазы происходит декарбоксилирование пировиноградной кислоты. Напишите уравнение реакции. |
| №111. Приведите структурные формулы глицериновой и яблочной кислот, назовите их по заместительной номенклатуре.
2. Напишите уравнение реакции разложения 2-гидрокси-2-метилбутановой кислоты под действием серной кислоты.
3. Напишите уравнения реакций, доказывающих существование в растворе ЩУК кето- и енольной форм.

4, Дубильные вещества содержат в своем составе остатки галловой (3,4,5‑тригидроксибензойной) кислоты. Галловая кислота легко декарбоксилируется при нагревании с образованием трехатомного спирта – пирагаллола. Напишите уравнение соответствующей реакции. |
| №121. Напишите структурную формулу яблочной кислоты, назовите ее по заместительной номенклатуре. Укажите хиральные центры в молекуле, напишите формулы оптических изомеров.
2. Напишите уравнения реакций получения салицилата натрия и ацетилсалициловой кислоты из салициловой кислоты.
3. Напишите уравнение реакции декарбоксилирования гидроксибутандиовой кислоты.

4. В процессе работы в мышцах накапливается мясомолочная кислота, которая может быть причиной метаболического ацидоза. Напишите уравнения реакций, происходящих при дальнейшем окислении молочной кислоты и декарбоксилировании продукта окисления под действием некоторых микроорганизмов. |
| №131. Напишите структурные формулы первых 4-х кетокислот и назовите их по заместительной номенклатуре.
2. Напишите уравнения реакций превращения этилена в дигидроксиянтарную кислоту.
3. Напишите уравнения реакций 2-х стадийного синтеза салициловой кислоты из фенолята натрия.
4. *L*-(+)-молочная кислота накапливается в мышцах при больших физических нагрузках. При нагревании молочной кислоты образуется лактид, а при действии сильных минеральных кислот происходит расщепление по связи C1 – C2 с образованием альдегида и муравьиной кислоты. Напишите уравнения соответствующих реакций.
 |
| №141. Напишите кето-енольные формы пировиноградной кислоты, назовите их по заместительной номенклатуре.
2. Напишите уравнения реакций молочной кислоты с уксусным ангидридом и с этиловым спиртом в кислой среде.
3. Напишите уравнения реакций, с помощью которых можно осуществить превращения: пропановая кислота → 2-бромпропановая кислота → 2‑гидроксипропановая кислота → 2-оксопропановая кислота.
4. В медицине метилсалицилат используется в качестве противоревматического средства. Напишите уравнение реакции получения метилсалицилата из салициловой кислоты
 |
| №151. Напишите структурные формулы яблочной и молочной кислоты. Назовите их по заместительной номенклатуре. Укажите в молекулах хиральные центры.
2. Напишите уравнения реакций получения салициловой кислоты из бензола.
3. Осуществите превращения: этановая кислота → хлорангидрид этановой кислоты → нитрил-оксо-этановой кислоты → 2-оксопропановая кислота.

4. Пировиноградная кислота в организме может претерпевать окислительное декарбоксилирование. Напишите уравнение соответствующей реакции. |
| №161. Напишите и назовите по известным номенклатурам первые 4 представителя гомологического ряда одноосновных *α*-гидроксикислот.
2. Напишите уравнение реакции образования этилового эфира ацетоуксусной кислоты. Покажите возможные в растворе таутомерные формы и докажите наличие в растворе кето- и енольной форм.
3. Напишите уравнения реакций 2-гидроксипропионовой кислоты с NaOH и с HCl.

4. Правовращающая *L*-молочная кислота образуется в живых организмах в результате расщепления углеводов. Особенно много ее накапливается в мышцах при больших физических нагрузках. Напишите уравнение реакции, протекающей при нагревании молочной кислоты. |
| №17.1. Изобразите оптически активные изомеры яблочной кислоты. Покажите хиральные центры в молекуле кислоты.
2. Напишите уравнения реакций превращения янтарной кислоты в ацетоуксусную.
3. Напишите уравнения реакций получения 4-амино-2-гидроксибензойной кислоты из бензола.

*4.γ*-гидроксимасляная кислота и ее производные, *γ*-гидроксибутираты, являются нейрорегуляторами. Напишите уравнение реакции, протекающей с кислотой при нагревании. |
| №181. Дайте определение рацемической смеси (рацемата). Покажите, из каких энантиомеров состоит рацемическая молочная кислота. Укажите в молекуле молочной кислоты хиральные центры.
2. Напишите уравнения реакций получения пировиноградной кислоты из пропионовой кислоты.
3. Напишите уравнение реакции получения ацетоуксусного эфира из ацетоуксусной кислоты, приведите уравнения реакций, доказывающих наличие в растворе кислоты кето- и енольной форм.

4. Дубильные вещества содержат в своем составе остатки галловой (3,4,5‑тригидроксибензойной) кислоты. Галловая кислота легко декарбоксилируется при нагревании с образованием трехатомного спирта – пирагаллола. Напишите уравнение соответствующей реакции. |
| №191. Напишите структурную формулу винной кислоты, назовите ее по заместительной и рационально-функциональной номенклатуре, укажите центр хиральности в молекуле кислоты.
2. Напишите уравнения реакций получения аспирина и салола из салициловой кислоты.
3. Напишите уравнения реакций, доказывающих наличие оксогруппы в составе пировиноградной кислоты.

4*.D-*(+)-винная кислота содержится в винограде. Ее выделяют из винограда, а затем получают реактив Фелинга. Напишите уравнения реакций синтеза реактива Фелинга. |
| №201. Дайте определение диастереомеров. Напишите оптически активные формы винной кислоты, назовите соединение по заместительной номенклатуре, укажите центры хиральности в молекуле.
2. Напишите уравнения реакций пировиноградной кислоты с гидросульфитом натрия и с этиловым спиртом (2 реакции).
3. Напишите уравнения реакций превращения метана в 2-гидроксиэтановую кислоту.

4. Салициловая кислота оказывает антисептическое жаропонижающее и антимикробное действие. Являясь кислотой средней силы (рК=3), она вызывает раздражение пищеварительного тракта, поэтому вовнутрь применяют ее соли и эфиры кислоты. Напишите уравнение реакции получения аспирина из салициловой кислоты. |
| №211. Напишите структурные формулы моногидроксибензойных кислот. Назовите их по известным номенклатурам.
2. Напишите уравнения реакций, доказывающих наличие в составе винной кислоты различных функциональных групп.
3. Напишите уравнение реакции декарбоксилирования гидроксибутандиовой кислоты.

4. В процессе работы в мышцах накапливается мясомолочная кислота, которая может быть причиной метаболического ацидоза. Напишите уравнения реакций, происходящих при дальнейшем окислении молочной кислоты и декарбоксилировании продукта окисления под действием некоторых микроорганизмов. |
| №221. Приведите структурные формулы глицериновой и яблочной кислот, назовите их по заместительной номенклатуре.
2. Напишите уравнение реакции разложения 2-гидрокси-2-метилбутановой кислоты под действием серной кислоты.
3. Напишите уравнения реакций, доказывающих существование в растворе ЩУК кето- и енольной форм.

4. В медицине метилсалицилат используется в качестве противоревматического средства. Напишите уравнение реакции получения метилсалицилата из салициловой кислоты. |
| №231. Напишите структурную формулу яблочной кислоты, назовите ее по заместительной номенклатуре. Укажите хиральные центры в молекуле, напишите формулы оптических изомеров.
2. Напишите уравнения реакций получения салицилата натрия и ацетилсалициловой кислоты из салициловой кислоты.
3. Напишите уравнение реакции декарбоксилирования гидроксибутандиовой кислоты.
4. Пировиноградная кислота является ключевым соединением многостадийного процесса углеводного обмена. Напишите уравнение реакции ее взаимодействия с фенилгидразином.
 |
| №241. Изобразите энантиомеры глицеринового альдегида. Дайте определение хирального центра.
2. Напишите уравнения реакций, доказывающих двойственную природу пировиноградной кислоты.
3. Напишите уравнения реакций двухстадийного синтеза получения гидроксикислоты из ацетона.
4. В медицине в качестве лекарственных препаратов широко используются производные салициловой кислоты. Напишите уравнения реакций получения 4‑амино-2-гидроксибензойной кислоты (ПАСК – противотуберкулезное лекарство) из бензола
 |
| №251. Напишите проекционные формулы оптических изомеров моногидроксиянтарной кислоты. Назовите их по известным номенклатурам, укажите центры хиральности в молекуле кислоты.
2. Напишите уравнения реакций окисления и восстановления глиоксиловой кислоты.
3. Напишите уравнения реакций 2-оксопропановой кислоты с гидросульфитом натрия и с гидроксиламином.

4. Лимонная кислота содержится в растениях, и была выделена из лимонного сока. Напишите уравнения реакций разложения лимонной кислоты под действием концентрированной серной кислоты. |