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**

|  |
| --- |
| №1   1. 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. |
| №2   1. 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. |
| №3  1. 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. |
| №4   1. 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. |
| №5   1. 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. |
| №6  1. 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. |
| №7   1. 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. |
| №8   1. 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. |
| №9   1. 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. |
| №10   1. 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. |
| №11   1. 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. |
| №12   1. 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. |
| №13   1. 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. |
| №14   1. 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 |
| №15   1. 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. |
| №16   1. 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. |
| №18   1. 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. |
| №19   1. 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. |
| №20   1. 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. |
| №21   1. 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. |
| №22   1. 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. |
| №23   1. 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. |
| №24   1. 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 |
| №25   1. 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. |