|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| Мыла как соли высших кислот. Понятие о синтетических моющих средствах.  Автор. Как мы уже знаем, что кислоты реагируют со спиртами с отщеплением воды, образуя важные производные - это эфиры. С помощью «меченых атомов» в реакцию ввели спирт, который содержит важный изотоп кислорода.  В общем виде реакцию получения эфиров можно выразить следующим уравнением реакции.  Реакции получения эфира из кислоты и спирта называются реакциями этерификации. Эти реакции происходят с малой скоростью, потому их часто проводят при наличии сильных неорганических кислот, поскольку ионы водорода действуют, как катализаторы.  Название эфиров происходят от названия карбоновых кислот и спирта от которых они образовались.  Эфиры карбоновых кислот - это летучие жидкости, которые имеют приятный фруктовый запах. Так, муравьиноэтиловый имеют запах рома, уксусноэтиловый запах бананов, маслянноэтиловый-ананасов, изовалериановый- запах яблок.  Важнейшим химическим свойством эфиров является реакция с водой - это реакция гидролиза.  При нагревании эфира при наличии неорганической кислоты он взаимодействует с водой и снова превращается в кислоту и спирт.  Эта реакция противоположна реакции этерификации. Очевидно, процесс этерификации обратимый, и при установления химического равновесия в реагирующей смеси находятся, как исходные, так и конечные продукты реакции. И, чтобы сместить его в бок эфира, исходную кислоту или спирт надо брать в излишке.  Много эфиров применяются, как растворители органических соединений. Их применяют для приготовления фруктовых эссенций. Некоторые эфиры используют в медицине.  Мы рассмотрели с вами в общем виде эфиры, чтобы познакомиться с биологически важными веществами - жирами. При гидролизу образуются карбоновые кислоты, глицерин и мыло.  Итак, живые организмы требуют энергию для своего существования, росту и обновления. Важнейшими соединениями, в форме которых организм сохраняет основные энергетические запасы являются жиры.  Жиры- это эфиры трёхатомного спирта глицерина и остатков высших карбоновых кислот.  Общая формула таких соединений- триглицериды.  Природные жиры представляют собой не индивидуальное соединение, а смесь триглицеридов.  Состав и строение жиров можно изобразить общей формулой.  Все жиры легче воды и в ней не растворимы. Они хорошо растворяются в органических растворителях. Жиры могут быть твёрдыми и жидкими.  Животные жиры - бараний, говяжий, свиной- твёрдые и содержат в основном остатки насыщенных кислот.  Растительные жиры - масла, содержат в основном  остатки ненасыщенных кислот.  Жидкие жиры, которые получают из семечек подсолнуха, кукурузы, сои и других, используют как жидкие масла для приготовления еды.  Значительную часть жиров растительного приготовления гидрируют для того, чтобы превратить малоценные и дешёвые масла в более ценные твёрдые жиры, например, маргарин.  В реакциях гидрирования водород присоединяется в местах разрыва двойной связи в углеводородных радикалах молекул жиров.  При долгом стоянии жиров на воздухе они окисляются кислородом и прогоркают  Так, называемые, высыхаемые жиры , например, льняное, имеют способность высыхать, чтобы потом стать твёрдыми и образовывать при этом прочную тонкую плёнку.  Благодаря этому используют их используют для производства олифы , которые используют для производства масляных красок, клеёнок и линолеума.  Важным свойством жиров, как и всех эфиров, является гидролиз, в результате которого они расщепляются на глицерин и соответствующие карбоновые кислоты.  Этот процесс происходит и в организме: жиры, которые входят в состав еды по влиянием ферментов поджелудочного и кишечного сока подвергаются гидролизу. Продуктом гидролиза является глицерин и соответствующие карбоновые кислоты- всасываются в кишечнике и снова превращаются в жир, необходимый организму.  В промышленности гидролиз жиров проводится с целью получения глицерина, карбоновых кислот и мыла. Чтобы получит мыло, гидролиз проводят в щелочной среде, которая имеет негативное воздействие на шерсть и шёлк.  Щелочной гидролиз жиров называется омылением.  Мыло так же изготовляют синтетическим способом из синтетических высших карбоновых кислот, которые в свою очередь получают каталитическим окислением насыщенных углеводородов нефти. Это сохраняет жиры, которые являются ценными продуктами.  Вы знаете, что мыло в жёсткой воде теряет свою мыльную способность. В связи с этим широко развивается производство синтетических мыльных средств, которые имеют хорошее мыльное действие и не теряют это свойство в жёсткой воде.  Их производство не требует использование такого важного сырья, как жиры.  До эффективных синтетических средств принадлежат алкилсульфаты.Это натриевые соли моноэфиров серной кислоты с высшими спиртами.  Так же в производстве мыльных средств сначала получают моноэфир серной кислоты, а потом нейтрализуют щёлочью.  Что происходит с раствором мыла и СМС в жёсткой воде? Чем отличается мыло от СМС? Перечисляем достоинства СМС и фиксируем на доске напротив свойств мыла.  --- В жёсткой и морской воде *моющее действие мыла уменьшается* (оно не *мылится, не пенится)* вследствие образования нерастворимых кальциевых или магниевых солей (в виде хлопьев). Рассмотрим таблицу.  Вещества, которые лишены недостатков мыла были получены синтетическим путём и получили название *детергентов или синтетических моющих средств*.  **Давайте сравним строение молекул мыла и СМС**.  **Вспоминаем из курса общей биологии** понятия *гидрофильности.*    Какая группа в молекуле мыла и СМС обеспечивает растворимость в воде, а какая стремится вытеснить молекулу мыла (СМС) из внутренних слоёв воды на её поверхность?  Грязь удерживается на ткани тонким слоем жиров, которые должны быть удалены в первую очередь. При стирке загрязнённой ткани молекулы моющего вещества окружают капли жира, так что неполярные группы (обозначены зигзагами) оказываются «растворёнными» в жире, а полярные в воде. В результате капли жира становятся гидрофильными и переходят в раствор. Мыла и моющие средства – хорошие пенообразователи. Загрязняющие частицы, прилипая к пузырькам пены, удаляются вместе с ней из моющего раствора.  Здесь также можно провести связь с физикой. Препятствием на пути подхода моющего вещества к поверхности грязевой частицы является поверхностное натяжение воды. Вспоминаем понятие *поверхностного натяжения* и как поверхностное натяжение меняется с добавлением детергентов. С добавлением детергентов поверхностное натяжение становится достаточно низким и поверхность материала легко смачивается мыльным раствором.  Чем больше коэффициент поверхностного натяжения жидкости, тем с большей силой она будет стремиться минимизировать свою поверхность при прочих разных условиях.  Происходит это из-за того, что, находясь на поверхности воды «головой вниз», они, во-первых, не стремятся внутрь и, во-вторых, отталкиваются друг от друга, а не притягиваются, как молекулы воды. Таким образом, увеличивать поверхность воды, если в ней растворено мыло, легче. А это значит, что жидкость может проникать в щели между нитями ткани. Другими словами, мыло делает воду «более мокрой».  **Какие же молекулы обеспечивают достоинства СМС?**   1. **ПАВ –** поверхностно-активные вещества (меняют поверхностное натяжение), например, натрий-сульфоновый эфир цетилового спирта. 2. **Полифосфаты** (помогают повышать активность ПАВ, снижают жёсткость воды за счёт образования прочных, но растворимых в воде соединений с ионами магния и кальция), например, натрийтрифосфат. 3. **Отбеливающие вещества**, например, перборат 4. **Отдушка.**   **Разбирем вопрос, почему нужно строго придерживаться способа применения, который указан на коробке.** При употреблении СМС в концентрациименьшей, чем указано на упаковке, полифосфата недостаточно, чтобы устранить жёсткость воды. ПАВ действует неэффективно. При употреблении СМС в концентрации большей, чем указано на упаковке, молекулы ПАВ реализуют свою склонность к склеиванию друг с другом – *мицеллообразованию*, в этом случае эффективность ПАВ также резко снижается. Разбираем строение мицелл (кружочками изображена гидрофильная часть молекулы, чёрточками – гидрофобная):  **Рассмотрим экологический аспект.**  Есть ли недостатки СМС? Да. СМС устойчивы и с трудом разрушаются, поэтому они способны накапливаться в окружающей среде и загрязнять её. Основную опасность в этом плане представляют полифосфаты (ПАВ сейчас стараются применять такие, что быстро подвергаются природой естественному разложению). Полифосфаты, содержащие в своём составе фосфор – один из важнейших питательных элементов, - попадая в водоёмы, вызывают бурное размножение планктона, «цветение» воды. Однако ситуация не безвыходная. Вместо полифосфатов с равным успехом можно использовать цитраты – соли лимонной кислоты. Цитрат натрия в сочетании с сульфатом натрия эффективно снижает жёсткость воды и не загрязняет окружающую среду (цитраты в природе быстро подвергаются разложению), их можно использовать в меньших количествах, чем полифосфаты, они создают при стирке менее щелочную среду. Основной сдерживающий фактор при использовании цитратов – более высокая себестоимость. | Мыла как соли высших кислот. Понятие о синтетических моющих средствах.  Изотоп кислорода 18О.  Общий вид реакции:  O O  ∕∕ ∕∕  R-C +H-18O-R1 →R-C  │ │  OH 18O-R1  О О О  ǁ ǁ ǁ  Н-С-О-СН3  СН3-С-О-С2Н5 СН3-С-О-С5Н11  Текст.  Эфиры карбоновых кислот - это летучие жидкости, которые имеют приятный фруктовый запах.  Картинка. Согласно тексту.  Текст. Важнейшим химическим свойством эфиров является реакция с водой - это реакция гидролиза.  О  О ∕∕  ǁ + НОН → СН3-С +С2Н5ОН  СН3-С-О-С2Н5 │  ОН  Тексм.  Очевидно, процесс этерификации обратимый  Текст. Много эфиров применяются, как растворители органических соединений.  Текст. Мы рассмотрели с вами в общем виде эфиры, чтобы познакомиться с биологически важными веществами – жирами.  При гидролизу образуются карбоновые кислоты, глицерин и мыло.  Текст. Жиры- это эфиры трёхатомного спирта глицерина и остатков высших карбоновых кислот.  Общая формула.  СН2-О-СО-R1  │  СН2-О-СО-R2  │  СН2-О-СО-R3, где R- радикалы различных карбоновых кислот.  Текст. По тексту сделать схему.  Текст. Значительную часть жиров растительного приготовления гидрируют для того, чтобы превратить малоценные и дешёвые масла в более ценные твёрдые жиры, например, маргарин.  СН2-О-СО-(СН2)7-СН=СН-(СН2)7-СН3  │  СН2-О-СО-(СН2)7-СН=СН-(СН2)7-СН3 + Н2 →  │  СН2-О-СО-(СН2)7-СН=СН-(СН2)7-СН3  триолеат  СН2-О-СО-С17Н35  │  СН2-О-СО- С17Н35  │  СН2-О-СО- С17Н35  тристеарат  Картинка. Согласно тексту.  СН2-О-СО-С17Н35 СН2-ОН О  │ │ ∕∕  СН2-О-СО- С17Н35 +НОН→ СН2-ОН + С17Н35 -С  │ │ │  СН2-О-СО- С17Н35  СН2-ОН ОН  тристеарат  СН2-О-СО-С17Н35 СН2-ОН О  │ │ ∕∕  СН2-О-СО- С17Н35 +NaОН→ СН2-ОН + С17Н35 -С  │ │ │  СН2-О-СО- С17Н35  СН2-ОН ОNa  тристеарат глицерин мыло  Текст. Их производство не требует использование такого важного сырья, как жиры.  Натриевые соли моноэфиров серной кислоты с высшими спиртами –RО-SO2-ONa, где R-насыщенный углеводородный радикал.     |  |  | | --- | --- | | **Мыло** | **СМС** | | 1. Моет только в горячей воде (уравнение гидролиза) | 1. Моет в широком интервале температур (гидролизу не подвергаются, т.к. сульфокислоты являются сильными кислотами). Растворы СМС нейтральны. | | 2. Плохо моет в жёсткой воде:  **2С17Н35СООК+СаCl2→**  **(С17Н35СОО)2Са**↓**+2KCl**  **2С17Н35СОО-+Са2+→(С17Н35СОО)2Са**↓ | 2. Сохраняет моющее действие в воде любой жёсткос  ти, т.к. образующиеся при этом кальциевые и магниевые соли растворимы. | | 3. Дефицитность сырья (получают в основном из натуральных жиров). | 3. Сырьё получают из нефти:  **2С16Н34+О2→2СН3(СН2)14СН2ОН**  гексадекан цетиловый спирт  **2СН3(СН2)14СН2ОН+НОSО3Н↔**  **СН3(СН2)14СН2ОSО3Н+Н2О**  кислый сульфоэфир цетилового спирта  **2СН3(СН2)14СН2ОSО3Н+Nа2СО3→**  **2СН3(СН2)14СН2ОSО3 Nа+Н2О+СО2**  синтетическое моющее средство |   Картинка. Различные порошки.   |  |  | | --- | --- | | **Мыло** | **СМС** | | **СН3-(СН2)16-СООNа**  Гидрофильная  Полярная часть молекулы | **СН3-(СН2)14-ОSO3Na**  **гидрофильная**  **Полярная часть молекулы.** |   -**СООNа –** гидрофильная, обеспечивает растворимость молекулы мыла в воде; группа **–С17Н35** – гидрофобная, стремится вытеснить «отработавшую» молекулу мыла на её поверхность. Это сочетание гидрофильности и гидрофобности различных частей молекулы мыла и обеспечивает её моющее действие.  Схема действия мыла (СМС) такова:   * растворение молекулы мыла (СМС) в воде и подход к грязевой частице, * отрыв грязевых частиц от материала, * перевод грязевых частиц в моющий раствор и их удержание там.   Картинка. Согласно тексту.  Поверхности воды понижают её поверхностное натяжение почти в 2,5 раза.   1. **ПАВ –** поверхностно-активные вещества (меняют поверхностное натяжение), например, натрий-сульфоновый эфир цетилового спирта. 2. **Полифосфаты** (помогают повышать активность ПАВ, снижают жёсткость воды за счёт образования прочных, но растворимых в воде соединений с ионами магния и кальция), например, натрийтрифосфат:   O O O  ║ ║ ║  Na─O─P─O─P─O─P─O─Na  │ │ │  ONa ONa ONa   1. **Отбеливающие вещества**, например, перборат NaBO2∙H2O2∙3Н2О 2. **Отдушка.**   Картинка. Строение мицелл.  **Рассмотрим экологический аспект.**  Есть ли недостатки СМС?  Картинка. Соответствующие тексту. |