|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| 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-R1О О О ǁ ǁ ǁН-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 обратимыйТекст. 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 триолеатСН2-О-СО-С17Н35│ СН2-О-СО- С17Н35│СН2-О-СО- С17Н35 тристеаратКартинка. 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 тристеаратСН2-О-СО-С17Н35 СН2-ОН О│ │ ∕∕ СН2-О-СО- С17Н35 +NaОН→ СН2-ОН + С17Н35 -С│ │ │СН2-О-СО- С17Н35  СН2-ОН ОNa тристеарат глицерин мылоТекст. 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 жёсткости, 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**ГидрофильнаяПолярная 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 ONa1. **Отбеливающие вещества**, например, перборат NaBO2∙H2O2∙3Н2О
2. **Отдушка.**

Картинка. Строение мицелл. **Рассмотрим экологический аспект.**Есть ли недостатки СМС?Картинка. Соответствующие тексту. |