



МЫЛА́

Авторы: В. Х. Паронян

МЫЛА́, соли высших жирных (C_{8-18}), нафтеновых или смоляных кислот. В более узком смысле (гл. обр. в быту) М. называют относящиеся к товарам *бытовой химии* технич. продукты на основе растворимых в воде солей названных кислот с добавками разл. вспомогательных ингредиентов, проявляющие *моющее действие* и традиционно используемые для удаления загрязнений с поверхности.

Историческая справка

Простейшие технологии изготовления М. – кипячением древесной золы и последующим растапливанием в ней животного жира – были известны в Шумере приблизительно в 2500 до н. э., Древнем Египте в сер. 2-го тыс. до н. э. Приготовление М. обработкой жиров растит. золой, известью и природными щелочами, по свидетельству Плиния Старшего, использовалось древними галлами и германцами. Широкое распространение мыловарение приобрело в Древнем Риме. В течение длительного периода М. использовали не только как моющее средство, но и в медицинских и косметич. целях; упоминание о М. встречается у Галена (2 в. н. э.). К 17 в. кустарное произ-во М. было достаточно распространено в Европе. В России с 1670 известно жидкое калиевое – «зелёное» – М., получаемое с использованием поташа; с 1800 начато произ-во «крепкого и жёлтого» натриевого М. путём обработки жидкого М. поваренной солью при кипячении. Пром. произ-во М. появилось в кон. 18 – нач. 19 вв., его развитию способствовали работы М. *Шеврёля* по изучению химии жиров и создание достаточно широкого произ-ва кальцинированной соды по способу Н. *Леблана*. М. были практически единственным и универсальным моющим средством до сер. 20 в. – до появления *синтетических моющих средств*.

Классификация

Технич. смеси растворимых в воде калиевых, натриевых, аммониевых и некоторых др. солей называют щелочными М., нерастворимые в воде соли поливалентных металлов (напр., $\text{Ca}, \text{Mg}, \text{Ni}, \text{Mn}, \text{Al}, \text{Co}, \text{Pb}$) – металлическими. М. классифицируют также по консистенции (твёрдые, мазеобразные, жидкие, порошкообразные), назначению (хозяйственные, туалетные, технические, медицинские, специальные), способу получения (клеевые, ядровые, пилированные).

Свойства щелочных мыл

В водных растворах щелочные М., являющиеся солями слабых кислот и сильных оснований, гидролизуются; растворы имеют щелочную реакцию. В очень разбавленных растворах М. полностью диссоциируют на ионы. Концентрация, при которой в водном растворе М. наряду с отд. ионами находятся мицеллы, – критическая концентрация мицеллообразования – служит важной характеристикой М., т. к. образование *мицеллярных систем* приводит к резкому изменению свойств растворов. Наличие мицелл и высокая поверхностная (адсорбционная) активность М. обуславливают характерные свойства мыльных растворов: способность отмывать загрязнения, пениться, смачивать гидрофобные поверхности, эмульгировать масла и пр. Водорастворимые М. относятся к

анионным поверхностно-активным веществам.

С увеличением молекулярной массы растворимость М. в воде уменьшается. Растворимость натриевых М. ненасыщенных жирных кислот выше растворимости натриевых М. насыщенных жирных кислот с тем же числом атомов углерода. В зависимости от природы катиона М. по растворимости в воде располагают в ряд: $\text{NH}_4^+ > \text{K}^+ > \text{Na}^+ > \text{Li}^+$. С увеличением молекулярной массы способность М. к гидролизу возрастает, причём М. насыщенных жирных кислот подвергаются гидролизу сильнее, чем ненасыщенных; добавление щёлочи к раствору М. подавляет гидролиз. С повышением темп-ры и понижением концентрации и величины pH гидролиз М. усиливается. Растворимость щелочных М. в спиртах (этиловом и метиловом) значительно выше, чем в воде. Под действием минер. кислот М. разлагаются с выделением свободных жирных кислот. Щелочные М. чувствительны к ионам, обуславливающим жёсткость воды, и к солям тяжёлых металлов: образуют труднорастворимые соли, осаждающиеся на поверхности текстильных материалов при стирке. Безводные М. гигроскопичны.

Безводные натриевые М., наиболее широко используемые в произ-ве туалетных М., представляют собой твёрдые гигроскопичные продукты с темп-рой плавления 230–260 °С и плотностью ок. 1,05 г/см³.

Свойства металлических мыл

Металлич. М. в зависимости от состава могут быть твёрдыми (кристаллическими) или относительно мягкими, пластичными веществами. Большинство из них практически нерастворимы в воде (М. щёлочноземельных металлов и насыщенных жирных кислот $\text{C}_{18}\text{--C}_{21}$ растворяются в горячей воде), но растворяются в жирах; растворимость в органич. растворителях зависит от состава.

Технология производства

Сырьём для произ-ва М. служат дешёвые растительные натуральные и гидрогенизированные жиры, животные жиры, синтетич. жирные кислоты, отходы от рафинирования жиров, канифоль, мылонафт, нейтральные жиры и жирные кислоты, полученные при гидролизе натуральных жиров. Щелочные М. получают на основе лауриновой, олеиновой, пальмитиновой, стеариновой, нафтеновых кислот, канифоли и таллового масла, металлические (технические) М. – на основе линолевой, линоленовой, стеариновой и нафтеновых кислот.

Водорастворимые М. получают как непосредственным омылением (щелочным гидролизом) жиров (сложных эфиров глицерина и жирных кислот), так и с предварительным расщеплением жиров, разделением продуктов на жирные кислоты и глицерин с последующим действием щелочами на кислоты. При омылении нейтральных жиров растворами едких щелочей одновременно протекают две химич. реакции: расщепление триглицеридов и нейтрализация (связывание) щёлочью выделяющихся в результате расщепления жирных кислот. Конечная реакция омыления нейтральных жиров раствором едкой щёлочи при получении натриевого М. имеет вид:



Получение натриевого М. нейтрализацией жирных кислот протекает по схеме:



Технологич. процесс произ-ва М. состоит из варки основы и переработки сваренного М. в товарный продукт – охлаждения, механич. обработки, формования, штамповки, упаковки. На стадии варки нейтральные жиры

подвергают омылению кипячением с водным раствором каустической соды NaOH ; при этом жиры превращаются в смесь солей жирных кислот и глицерин. Расщеплённые жиры нейтрализуют кальцинированной содой Na_2CO_3 , оставшиеся жирные кислоты и нейтральные жиры доомыляют раствором NaOH . В обоих случаях в результате варки образуется мыльный клей – однородная вязкая жидкость, густеющая при охлаждении. Товарные М., полученные непосредственно из мыльного клея, называют клеевыми. Клеевые М. содержат 40–60% по массе осн. вещества.

Ядровые М. получают путём добавления в мыльный клей концентрир. раствора электролита (NaOH , NaCl). При этом масса разделяется на два слоя: верхний (мыльное ядро) – очищенное М. с содержанием осн. вещества не менее 60%; нижний (подмыльный щёлок) – раствор электролита, содержащий небольшое количество М., примеси из исходного сырья и, если применялись нейтральные жиры, глицерин. Из подмыльного щёлока извлекают М. и глицерин. Выделенное ядровое М. подвергают дополнит. очистке и осветлению.

При получении твёрдых М. мыльную массу охлаждают, подсушивают, затем механич. обработкой с помощью спец. аппаратуры придают ей пластичность и однородность, формуют и разрезают на куски стандартной массы. Высший сорт М. – пилированное – получают высушиванием ядрового М. и последующим перетиранием на пилирной машине. Такое М. содержит не менее 72% осн. вещества, хорошо хранится (устойчиво к усыханию, прогорканию, действию высоких температур).

Хозяйственные М. получают охлаждением мыльного клея в холодильных прессах, после чего плоские твёрдые плиты М. разрезают на куски, маркируют на штамп-прессах и упаковывают. В зависимости от сорта хозяйств. М. содержат 40–72% жирных кислот, 0,1–0,2% щёлочи, 1–2% карбонатов Na_2CO_3 или K_2CO_3 , 0,5–1,5% нерастворимого в воде остатка. Для произ-ва хозяйств. М. используются все виды жиров и жирозаменителей.

Твёрдые туалетные М. получают на основе мыльного ядра, приготовленного из улучшенного по составу жирового сырья, содержащего 72–80% животных жиров, кокосовое масло или фракции синтетич. жирных кислот. Лучшие сорта туалетных М. содержат 80–90% осн. вещества. В туалетные М. добавляют парфюмерные отдушки и красители, в некоторых случаях – пенообразующие и др. специфичные компоненты. Жидкие туалетные М. содержат 18–20% калиевых или калиево-натриевых М. в водно-спиртовом (10–15% $\text{C}_2\text{H}_5\text{OH}$) растворе. В дешёвые сорта М. иногда добавляют минер. наполнители – очищенный каолин и пр. Особую группу составляют пережиренные туалетные М.; в них отсутствует свободная щёлочь и обычно содержатся косметич. добавки (питат. вещества и др.).

М., используемые в медицине и ветеринарии (дегтярное, сульсеновое и др.), содержат разл. дезинфицирующие и лекарственные вещества; терапевтич. эффект связан с влиянием прибавляемого к М. действующего начала. К спец. видам относятся М., применяемые в текстильной, кожевенной, металлургич. и др. отраслях пром-сти.

Порошкообразные М. получают распылит. сушкой растворов М.; такие М. производят без добавок или в смеси со щелочными электролитами (Na_2CO_3 , силикатами и полифосфатами $\text{Na}_3\text{P}_3\text{O}_{10}$ и др.), необходимыми для умягчения воды, усиления моющего эффекта и снижения расхода мыла.

Металлич. М. получают обычно по реакциям обмена между щелочными М. и солями соответствующих поливалентных металлов; реже – действием жирных кислот на соответствующие оксиды или гидроксиды металлов либо прямым взаимодействием жирных кислот и некоторых металлов при высоких темп-рах.

Применение

Туалетные и хозяйственные М. используются в быту и на произ-ве для санитарно-гигиенич. целей. Технич. М. применяются во многих отраслях пром-сти: аммониевые, натриевые и калиевые соли нафтеновых кислот – при произ-ве синтетич. моющих средств, эмульгаторов смазочно-охлаждающих жидкостей, ингибиторов коррозии; литиевые, кальциевые, магниевые и бариевые М. – в качестве загустителей и присадок к маслам и смазкам, ингибиторов коррозии; хромовые, железные, кобальтовые, никелевые и свинцовые М. – в качестве ускорителей высыхания лакокрасочных материалов на основе растит. масел; алюминиевые М. являются загустителями смазок и добавками к лакам, краскам и смазкам; медные М. используют в качестве антисептиков при пропитке древесины, тканей, силовых кабелей.

Литература

Лит.: Тютюнников Б. Н. Химия жиров. 2-е изд. М., 1974; Паронян В. Х. Технология жиров и жирозаменителей. М., 2006.

Processing math: 0%