

«Мыла как соли высших карбоновых кислот.
Их моющее действие»

Подготовила: ученица 10 класса Серова Вероника



Февраль, 2026 год

Цель: Раскрыть химическую природу мыла и объяснить механизм его моющего действия.

Задачи:

1. Дать определение мыла с химической точки зрения.
2. Рассмотреть процесс получения мыла.
3. Объяснить, как мыло удаляет загрязнения.
4. Обсудить преимущества, недостатки и сферы применения.



Химический состав мыла: высшие карбоновые кислоты

Основные кислоты, входящие в состав мыла:

- Пальмитиновая кислота — $C_{15}H_{31}COOH$
- Стеариновая кислота — $C_{17}H_{35}COOH$
- Олеиновая кислота — $C_{17}H_{33}COOH$ (ненасыщенная)

Источники сырья

Животные жиры (сало,
говяжий жир)

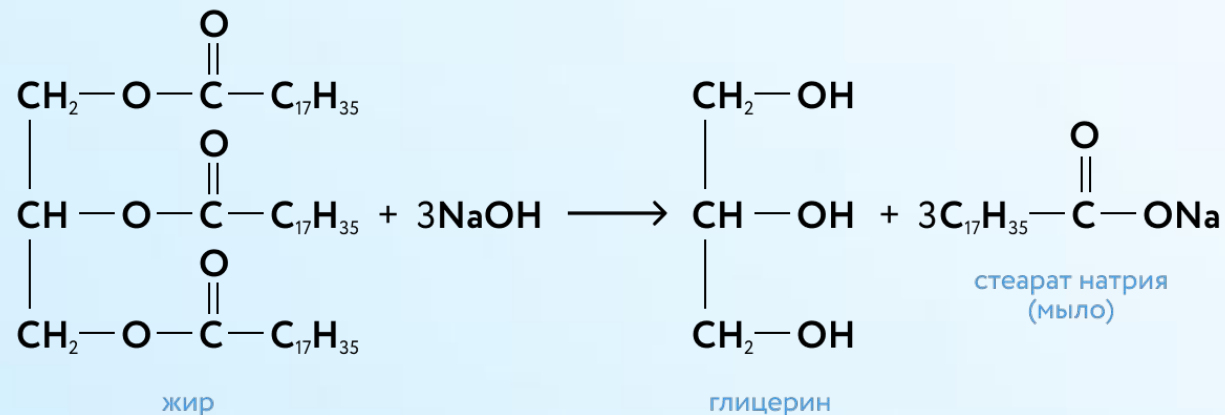
Растительные масла
(пальмовое,
кокосовое,
оливковое).



Процесс получения мыла: реакция омыления

В основе всех способов получения мыла лежит **реакция щелочного гидролиза жиров** (животных или растительных).

Уравнение реакции:



Этапы промышленного производства:

- 1. Варка мыла:** Кипячение жиров со щёлочью (гидроксидом натрия NaOH или калия KOH) в больших котлах при температуре около 100°C .
- 2. Высаливание:** Добавление поваренной соли (NaCl) для выделения мыла из раствора. Мыло всплывает наверх в виде густой массы («мыльное ядро»).
- 3. Очистка:** Удаление примесей и избытка щёлочи.
- 4. Формовка:** Расплавленное мыло заливают в формы, охлаждают, нарезают на бруски.
- 5. Выдержка:** Мыло оставляют «созревать» на несколько недель для завершения химических реакций и испарения лишней влаги.

Виды мыла

I. По составу

Синтетическое (с добавлением синтетических жирных кислот или других компонентов).



Натуральное (на основе животных жиров и растительных масел, без синтетических добавок).



Виды мыла

II. По назначению

Хозяйственное (для стирки, уборки, содержит больше щёлочи, обычно коричневое).



Детское (гипоаллергенное, с смягчающими добавками, без отдушек).



Туалетное (для личной гигиены, часто с отдушками и красителями).



Медицинское (с антисептическими добавками — триклозаном, хлоргексидином, дегтем).



Виды мыла

III. По форме выпуска:

Твёрдое (бруски)

Жидкое (калиевые мыла, часто с добавками для мягкости кожи)

Кремообразное/пастообразное (скрабы, пенки)



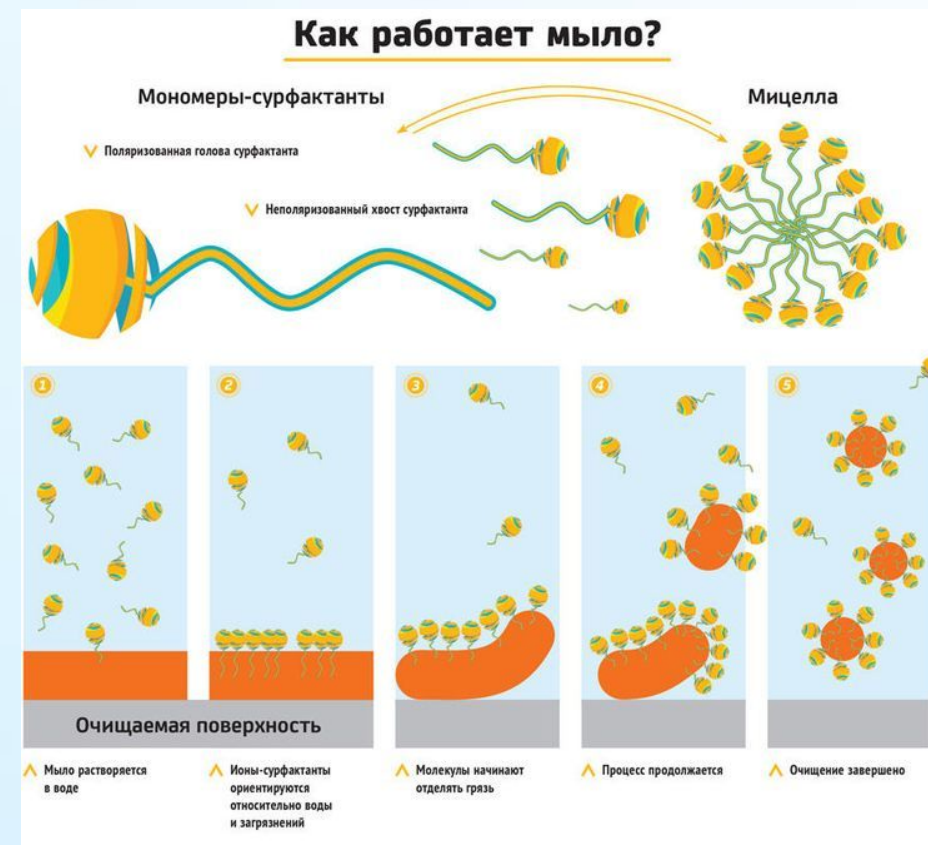
Физико-химические свойства мыла

- **Растворимость:** Хорошо растворяется в воде, образуя щелочные растворы ($\text{pH} > 7$). Щелочность может сушить кожу.
- **Пенообразование:** Способно образовывать устойчивую пену, которая помогает удалять загрязнения. Лучшая пена — в мягкой воде.
- **Эмульгирование:** Способствует образованию эмульсий — смешиванию жира и воды. Это ключевой момент в удалении жирных загрязнений.
- **Гигроскопичность:** Поглощает влагу из воздуха, поэтому мыло может «размокать» во влажной мыльнице.
- **Мылкость:** Характерное ощущение на коже при контакте с водой — скользкость.
- **Температура плавления:** Зависит от состава. Натриевое мыло плавится при $225\text{--}270^\circ\text{C}$, калиевое — при более низкой температуре.



Механизм моющего действия мыла

Жир и вода не смешиваются. Мыло действует как поверхностно-активное вещество (ПАВ). Молекула мыла имеет гидрофильную («любящую воду») головку ($-COO^-$) и гидрофобный («боящийся воды») хвост ($R-$). Гидрофобный хвост «цепляется» за жир, а гидрофильная головка остаётся в воде. При трении частицы жира отрываются от поверхности и окружаются молекулами мыла.



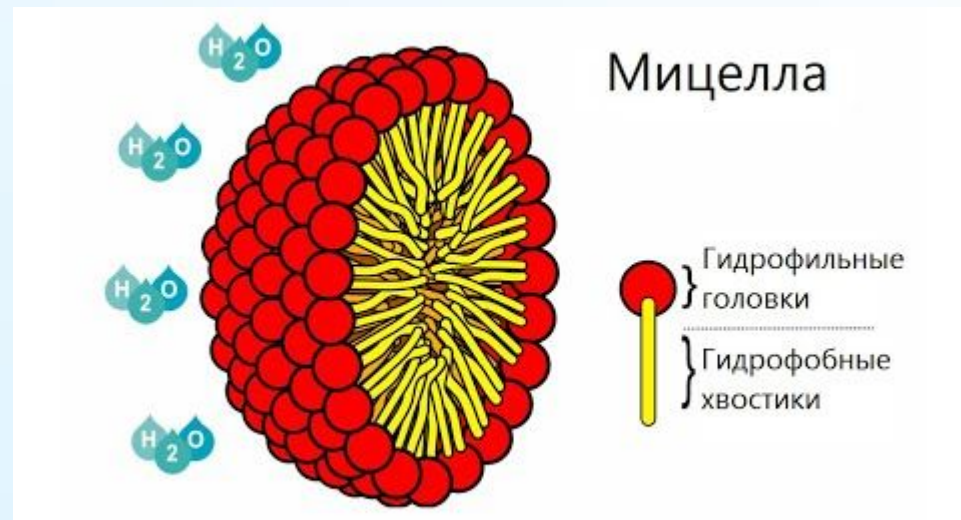
Роль мицелл в моющем действии

Мицелла — это сферическая структура, образуемая молекулами мыла в растворе.

Строение мицеллы:

- Гидрофобные хвосты обращены внутрь, образуя ядро.
- Гидрофильные головки обращены наружу, контактируя с водой.

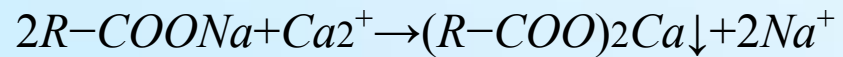
Функция: Мицеллы захватывают и удерживают частицы грязи и жира внутри себя, предотвращая их повторное оседание на поверхности.



Влияние жёсткости воды на эффективность мыла

Жёсткая вода содержит ионы кальция Ca^{2+} и магния Mg^{2+} .

Реакция с мылом:



Результат: Образуется нерастворимый осадок («мыльные хлопья»), который:

- Снижает моющую способность.
- Оставляет налёт на поверхностях.
- Требуется большего расхода мыла.

Решение: Использовать смягчители воды (специальные соли для стиральных машин). Применять синтетические моющие средства (СМС), которые не реагируют с ионами жёсткости. Кипятить воду (частично снижает жёсткость).



Преимущества и недостатки мыла как моющего средства

Преимущества

- **Натуральный состав** (в традиционных рецептурах — жиры и щёлочь).
- **Биоразлагаемость** — не накапливается в окружающей среде, разлагается микроорганизмами.
- **Хорошая моющая способность** в мягкой воде.
- **Антисептические свойства** (у некоторых видов, особенно хозяйственного и медицинского мыла).
- **Доступная цена** (особенно хозяйственное мыло).
- **Простота производства.**

Недостатки

- **Потеря эффективности** в жёсткой воде.
- **Сушит кожу** (из-за щелочной среды, $\text{pH} > 7$).
- **Не подходит для стирки** цветных и деликатных тканей (может разъедать красители).
- **Может вызывать аллергию** (из-за отдушек и красителей в туалетном мыле).
- **Размокает** во влажной мыльнице.



Применение мыла в различных сферах

- **Личная гигиена:** Туалетное мыло (с отдушками, увлажняющими компонентами), жидкое мыло для рук.
- **Быт:** Хозяйственное мыло для стирки, удаления пятен, мытья полов и поверхностей.
- **Медицина:** Антисептическое мыло (с триклозаном, хлоргексидином, дегтем) для обработки рук медперсонала, дезинфекции.
- **Косметология:** Основа для кремов, шампуней, скрабов, масок. Глицериновое мыло для чувствительной кожи.
- **Промышленность:**
 - Эмульгатор в производстве смазочных материалов.
 - Компонент текстильной промышленности (отделка тканей).
 - В металлургии (для травления металлов).
- **Сельское хозяйство:** Инсектицидные составы для борьбы с вредителями растений (мыльный раствор отпугивает тлю).
- **Творчество:** Основа для изготовления мыла ручной работы, декоративных изделий.



Вывод

Мыло — привычное, но химически интересное средство гигиены и уборки. Оно эффективно удаляет загрязнения благодаря особым свойствам молекул, но работает лучше всего в мягкой воде. Несмотря на появление синтетических аналогов, мыло остаётся востребованным из-за натуральности и экологичности. Правильный выбор моющего средства зависит от задачи и условий использования — это помогает добиться нужного результата с максимальной пользой и минимальным вредом.



Спасибо за внимание !