

ПАРИКМАХЕРСКОЕ ИСКУССТВО. МАТЕРИАЛОВЕДЕНИЕ

Учебник

*Допущено
Министерством образования Российской Федерации
в качестве учебника для студентов образовательных учреждений
среднего профессионального образования*

УДК 687.53(075.32)

ББК 38.937я723

П181

Авторы:

А. В. Уколова (предисловие, гл. 2, 4, 5, 6, 7, 10, подразд. 2.1—2.11, 2.13—2.14, 5.1—5.2, 6.1, 10.5, словарь терминов, заключение);

С. А. Галиева (гл. 1); Н. Х. Кафидова (гл. 2, 3, 5, 9, 10, подразд. 2.15, 3.1—3.2, 5.3, 10.1—10.4); Л. Д. Чалова (гл. 8); Т. Н. Соболева (гл. 6, подразд. 6.2—6.3)

Рецензенты:

Н. Б. Романова — зав. отделением, преподаватель спец. дисциплин
Московского колледжа парикмахерского искусства № 315;

Н. Б. Чеботарева — преподаватель Московского художественно-педагогического
колледжа технологий и дизайна

Парикмахерское искусство. Материаловедение : учебник
П181 для студ. образоват. учреждений сред. проф. образования /
[А. В. Уколова и др.]. — М. : Издательский центр «Академия»,
2006. — 160 с.

ISBN 5-7695-2552-5

В учебнике рассматриваются основные принципы действия косметических средств, стратегия выбора косметики согласно списку ингредиентов. Особое внимание уделяется безопасности парфюмерно-косметического сырья, взаимосвязи между визуальным улучшением внешнего вида кожи и волос и внутренними изменениями, происходящими в них.

Для студентов образовательных учреждений среднего профессионального образования. Может быть полезен для широкого круга читателей.

УДК 687.53(075.32)

ББК 38.937я723

*Оригинал-макет данного издания является собственностью
Издательского центра «Академия», и его воспроизведение любым способом
без согласия правообладателя запрещается*

© Коллектив авторов, 2006

© Образовательно-издательский центр «Академия», 2006

© Оформление. Издательский центр «Академия», 2006

ISBN 5-7695-2552-5

ОГЛАВЛЕНИЕ

Предисловие	3
-------------------	---

РАЗДЕЛ I

Сырьевая база парфюмерно-косметической промышленности

Глава 1. Краткие сведения о химической природе косметического сырья	4
1.1. Простые и сложные вещества	4
1.2. Классификация и характеристика неорганических соединений	6
1.3. Классификация органических соединений	9
1.4. Растворы	12
1.5. Понятия о дисперсных системах	17
Глава 2. Сырье для приготовления парфюмерно-косметических препаратов	20
2.1. Требования к сырию	20
2.2. Животные жиры	20
2.3. Растительные масла	26
2.4. Смолы и бальзамы	30
2.5. Воски и структурообразующие вещества	31
2.6. Эмульгаторы	34
2.7. Силиконы	35
2.8. Коллоиды и гелеобразующие вещества	36
2.9. Увлажняющие вещества	38
2.10. Нефтепродукты	40
2.11. Биологически активные вещества	41
2.12. Красители	50
2.13. Душистые вещества	51
2.14. Растворители и разбавители	56
2.15. Запрещенные сырьевые компоненты	58

РАЗДЕЛ II

Препараты для ухода за волосами и кожей волосистой части головы

Глава 3. Строение и типы волос	60
3.1. Строение волоса	60
3.2. Типы волос	62
Глава 4. Моющие средства	65
4.1. Мыла	65
4.2. Шампуни	67

Глава 5. Средства лечебно-профилактического ухода за волосами и кожей головы	82
5.1. Роль лечебно-профилактических средств для ухода за волосами	82
5.2. Основные ингредиенты лечебно-профилактических средств	83
5.3. Классификация лечебно-профилактических средств	84
Глава 6. Средства декоративного ухода за волосами	93
6.1. Средства для укладки волос и фиксации прически	93
6.2. Красители для волос. Принцип обесцвечивания волос	96
6.3. Типы перманентной завивки	109

РАЗДЕЛ III

Препараты и средства для ухода за кожей лица и тела

Глава 7. Гигиенические средства и принципы ухода за кожей	116
7.1. Строение и функции кожи	116
7.2. Типы кожи	118
7.3. Гигиенические средства и основные принципы ухода за кожей лица и тела	118
7.4. Средства по уходу за руками и ногтями	123
Глава 8. Дезинфицирующие и кровоостанавливающие средства	124
Глава 9. Средства декоративной косметики	127
9.1. Классификация средств декоративной косметики	127
9.2. Тональные средства	129
9.3. Маскирующие средства	131
9.4. Пудра	131
9.5. Румяна	134
9.6. Декоративные средства для глаз	134
9.7. Декоративные средства для губ	137
Глава 10. Парфюмерные средства	141
10.1. Краткая история развития парфюмерии	141
10.2. Физиология запаха	145
10.3. Классификация запахов парфюмерной продукции	148
10.4. Виды парфюмерной продукции	149
10.5. Условия хранения парфюмерно-косметических средств	150
Заключение	151
Словарь терминов	152
Список литературы	157

ПРЕДИСЛОВИЕ

В учебнике даны сведения о парфюмерно-косметических изделиях и их применении в сфере парикмахерских услуг. Особое внимание авторов при написании учебника было обращено на такие вопросы, как:

 новейшие достижения и разработки в области химии, физики, медицины, экологии;

 рост дерматологических заболеваний и аллергических реакций; увеличение числа опасных ингредиентов, содержащихся в косметических средствах;

 отсутствие единой профессиональной терминологии;

 рост информированности покупателей и клиентов, предъявляющих высокие требования к товарам и услугам;

 недостаточное отражение современных концепций естествознания и научно-аналитического обзора данных по материаловедению в учебной литературе для подготовки специалистов в сфере парикмахерских услуг;

 перенасыщение рынка и жесткая конкуренция между производителями и распространителями парфюмерно-косметической продукции как российских, так и зарубежных фирм.

В книге рассмотрены основные виды сырья для косметических препаратов, изложена классификация средств и материалов, применяемых в профессиональной деятельности, приведен справочный материал, позволяющий ориентироваться в современных рецептурах, дан словарь профессиональных терминов. В доступной форме рассказано о научных основах современного парфюмерно-косметического производства.

Авторы благодарны профессору Г. М. Коротковой за помощь и поддержку при написании данного учебника, а также приносят благодарность рецензентам за внимание к работе и ценные замечания.

СЫРЬЕВАЯ БАЗА ПАРФЮМЕРНО-КОСМЕТИЧЕСКОЙ ПРОМЫШЛЕННОСТИ

Глава 1

КРАТКИЕ СВЕДЕНИЯ О ХИМИЧЕСКОЙ ПРИРОДЕ КОСМЕТИЧЕСКОГО СЫРЬЯ

1.1. Простые и сложные вещества

В качестве косметического сырья широко используются разнообразные химические вещества. Известно, что все вещества делятся на простые и сложные. К первым относятся вещества, состоящие из одного элемента, а ко вторым — из двух и более элементов. Простые вещества можно разделить по строению и свойствам на металлы и неметаллы.

Металлы характеризуются наличием таких свойств, как ковкость, способность растягиваться в тонкую проволоку, электро- и теплопроводность, твердость при нормальных условиях (кроме ртути).

Неметаллы практически не проводят электричество, теплоту, не способны растягиваться в проволоку, хрупки. Среди них встречаются как твердые, так и газообразные вещества.

Обычно простые вещества редко применяют в качестве косметического сырья. В основном косметическим сырьем являются сложные химические вещества, которые подразделяются на органические и неорганические соединения.

Большинство соединений углерода — органические вещества, так как встречаются в основном в живых организмах.

Вещества, встречающиеся в неживой природе, называются неорганическими, например минералы, глина, песок и т. д. Эти вещества делятся на классы по составу (двух- и многоэлементные) и по химическим свойствам (окислительно-восстановительным, кислотно-основным и т. д.).

К двухэлементным соединениям относятся оксиды — соединения элементов с кислородом, нитриды — соединения с азотом, галогениды — соединения с галогенами, карбиды — соединения с углеродом, а также гидриды — соединения металлических элементов с водородом.

Например, CuO — оксид меди, SO_2 — диоксид серы, Mg_3N_2 — нитрид магния, NCl_3 — нитрид хлора, CaC_2 — карбид кальция,

Al_4C_3 — карбид алюминия, $NaCl$ — хлорид натрия, NaF — фторид натрия, CaH_2 — гидрид кальция.

По агрегатному состоянию все вещества делятся на газообразные, жидкие и твердые.

В газообразных веществах образующие их частицы — атомы или молекулы — движутся хаотически и находятся на больших расстояниях друг от друга, поэтому силы взаимодействия между этими частицами очень слабые.

В жидких и твердых веществах частицы находятся в конденсированном состоянии. Расстояния между этими частицами малы, а силы взаимодействия велики, поэтому частицы жидких и твердых тел удерживаются друг около друга. Кроме того, жидкие и твердые вещества имеют постоянный объем при данной температуре.

Твердые вещества обычно имеют кристаллическое строение. Например, если расколоть кусок вещества (льда, соли, металла, графита и т.д.) и рассмотреть полученный излом, то на изломе хорошо заметны мелкие грани кристаллов, расположенных под разными углами и поблескивающих вследствие различного отражения ими света. Если кристаллы очень мелкие, то кристаллическое строение вещества можно установить, рассмотрев излом под микроскопом.

Обычно любое твердое вещество образует кристаллы определенной формы. Например, хлорид натрия имеет кристаллы в форме кубов, нитрат калия — в форме призм и т.д. Форма кристалла является одним из характерных свойств вещества.

Незначительное количество твердых веществ на изломе не имеет кристаллов. Например, кусок обыкновенной смолы на изломе окажется совершенно гладким. То же наблюдается, если расколоть оконное стекло, кусок твердого клея и некоторые другие вещества. Подобные состояния веществ называют аморфными.

Между кристаллическими и аморфными телами особенно резкие различия отмечаются в их отношении к нагреванию. Так, кристаллы твердого вещества плавятся только при определенной температуре, а аморфные тела не имеют определенной температуры плавления. При повышении температуры они размягчаются постепенно, затем начинают растекаться и становятся полностью жидкими. При снижении температуры наблюдается обратная картина, т.е. процесс затвердевания также происходит постепенно.

Так как аморфные тела не имеют определенной температуры плавления, они обладают и специфическим свойством: многие из них, как и жидкости, текучи, т.е. при длительном действии незначительных сил постепенно изменяют свою форму. Например, под действием силы тяжести кусок смолы на плоской поверхности постепенно принимает форму диска.

Между аморфными и кристаллическими веществами имеются различия и во внутреннем строении. В кристаллических веществах

частицы расположены упорядоченно, причем такое расположение отмечается на больших или даже на всех участках кристалла. В аморфных веществах частицы расположены упорядоченно только на очень малых участках, причем в некоторых аморфных веществах даже эта локальная упорядоченность носит лишь приближительный характер. Эти особенности твердых тел можно сформулировать следующим образом: внутреннее строение кристаллических веществ характеризуется дальним порядком, а строение аморфных веществ — ближним.

Жидкое состояние веществ является промежуточным между твердым и газообразным. По одним свойствам жидкости близки к твердым телам, по другим — к газообразным. С твердыми веществами их сближает высокая плотность и малая сжимаемость, а с газами — текучесть, что позволяет жидкости легко изменять свою форму.

Жидкости способны изменять свою форму из-за отсутствия в них жестких сил межмолекулярного взаимодействия. Однако низкая сжимаемость жидкостей, которая способствует сохранению постоянного объема при неизменной температуре, указывает на присутствие хотя и не жестких, но все же значительных сил взаимодействия между частицами.

1.2. Классификация и характеристика неорганических соединений

Основными классами неорганических соединений являются оксиды, кислоты, основания, соли. Зная особенности строения и химические свойства этих классов соединений, можно охарактеризовать свойства отдельных их представителей.

Оксиды. Оксиды — соединения химических элементов с кислородом. В основном все химические элементы образуют оксиды. Некоторые элементы образуют несколько оксидов, поэтому после названия римской цифрой в скобках указывается степень окисления элемента. Например, NO_2 — оксид азота (IV), N_2O_5 — оксид азота (V), SO_2 — оксид серы (IV), SO_3 — оксид серы (VI), Br_2O_7 — оксид брома (VII), Mn_2O_7 — оксид марганца (VII).

Среди кислородных соединений элементов в отдельную группу выделяют пероксиды, являющиеся солями пероксида водорода H_2O_2 , который проявляет слабые кислотные свойства, например пероксид калия K_2O_2 , пероксид натрия Na_2O_2 .

По химическим свойствам оксиды делят на три группы: основные, кислотные и амфотерные.

Основными называют оксиды, которые образуют соли при взаимодействии с кислотными оксидами, и им соответствуют основания, например K_2O , CaO , Na_2O . Основные оксиды и их основания — KOH , $\text{Ca}(\text{OH})_2$, NaOH .

Основные оксиды щелочных и щелочно-земельных металлов могут взаимодействовать с водой с образованием оснований $\text{CaO} + \text{H}_2\text{O} = \text{Ca}(\text{OH})_2$. Другие основные оксиды обычно с водой не взаимодействуют, а соответствующие им основания получают путем взаимодействия их солей с щелочами, например $\text{NiSO}_4 + \text{Ca}(\text{OH})_2 = \text{Ni}(\text{OH})_2 + \text{CaSO}_4$. В образовании основных оксидов принимают участие только металлы.

Кислотными называют оксиды, которые образуют соли при взаимодействии с основаниями или с основными оксидами. Иногда кислотные оксиды называют ангидридами кислот, что означает «не содержащий воды». Это связано с тем, что кислотный оксид можно получить от кислородсодержащей кислоты путем отнятия воды, например NO_2 , CO_2 , SO_2 , SO_3 , P_2O_5 — кислотные оксиды, так как им соответствуют следующие кислоты: HNO_3 , H_2CO_3 , H_2SO_3 , H_2SO_4 , H_3PO_4 .

Амфотерными называются оксиды, которые образуют соли при взаимодействии как с кислотами путем отнятия воды, так и с основаниями.

В косметической промышленности некоторые оксиды используют в качестве сырья, например амфотерные оксиды ZnO и TiO_2 (цинковые и титановые белила). Они являются наполнителями при изготовлении мыл и моющих средств.

Кислоты. Кислотами называются сложные вещества, которые состоят из атомов водорода, способных замещаться на атомы металлов, и кислотных остатков.

Кислоты по наличию кислорода в их составе делят на кислородные и бескислородные. Как видно из названий, первые содержат кислород (например, HNO_3 , H_2SO_4 , H_3PO_4), вторые не содержат (например, H_2S , HCl , HBr).

В парфюмерно-косметической промышленности наиболее часто используют карбоновые кислоты: бензойную, борную, салициловую, лимонную, уксусную, молочную, щавелевую, а также некоторые высокомолекулярные жирные кислоты — стеариновую, пальмитиновую, олеиновую и др. Ниже приведена краткая характеристика некоторых из них.

Бензойная кислота $\text{C}_6\text{H}_5\text{—COOH}$ — простейшая одноосновная кислота ароматического ряда, бесцветные кристаллы (температура плавления $121,5^\circ\text{C}$). Используется как антисептическое средство.

Щавелевая кислота HOOC—COOH — простейшая двухосновная карбоновая кислота; кристаллическое вещество (температура плавления 189°C). Растворяется в воде, ядовита. В косметических изделиях используется как дезинфицирующий компонент.

Молочная кислота $\text{CH}_3\text{—CHON—COOH}$ проявляет свойства кислоты и спирта. Антисептик. Натриевую соль используют в качестве отбеливающего или увлажняющего кожу компонента.

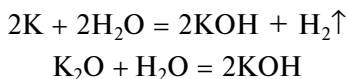
Салициловая кислота $\text{HO}-\text{C}_6\text{H}_4-\text{COOH}$ — аналог молочной кислоты в ароматическом ряду. Относится к соединениям со смешанными функциями — проявляет свойства кислоты и фенола. Вводят в лосьоны как антисептическое и дезодорирующее средство.

Борная кислота H_3BO_3 представляет собой белые кристаллы, растворяющиеся в горячей воде. Является слабой кислотой. Антисептик. Используют в основном в лосьонах для ухода за кожей лица, склонной к угревой сыпи.

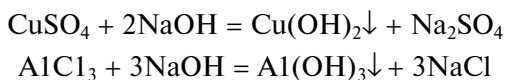
Основания. Основаниями называются сложные вещества, в состав которых входят атомы металлов, соединенные с одной или несколькими гидроксильными группами.

В чистом виде основания — твердые, кристаллические вещества. В воде они растворяются по-разному: одни легко растворимы (щелочи), другие малорастворимы. Основания можно получить несколькими способами.

Растворимые в воде основания получают при взаимодействии металлов или их оксидов с водой:

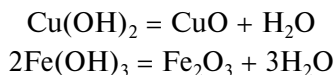


Малорастворимые в воде основания можно получить реакцией обмена между солями и щелочами:



Водные растворы щелочей на ощупь мыльные, разъедают кожу, ткань и т. д.

Многие нерастворимые основания под действием высоких температур разлагаются с образованием оксида и воды:



Щелочи более устойчивы к нагреванию. Например, NaOH закипает без разложения при температуре 1400°C .

Некоторые основания применяют в косметической промышленности, например аммиак, гидроксид калия.

Аммиак — бесцветный, ядовитый газ с характерным запахом. Водный раствор аммиака (нашатырный спирт) — слабое основание с pH 11,8 при температуре 18°C . Для медицинских целей используют нашатырный спирт, содержащий 10 % NH_3 . С повышением температуры растворимость аммиака уменьшается, поэтому при нагревании он выделяется из раствора.

Гидроксид калия — щелочь, образующая гигроскопические кристаллы. Обладает сильным разъедающим действием на ткани, кожу и другие органические вещества, поэтому иногда гидроксид калия называют едким калием. В воде гидроксид калия растворяется с выделением теплоты. Гидроксид калия — один из основных продуктов химической промышленности. В больших количествах он потребляется для очистки продуктов переработки нефти, в мыловарении и других отраслях промышленности.

Соли. Солями называют сложные вещества, образованные атомами металлов и кислотными остатками. В зависимости от состава соли подразделяют на средние, кислые, основные, двойные и комплексные.

Любую соль можно получить реакцией нейтрализации, т. е. взаимодействием основания и кислоты.

Многие соли являются важным косметическим сырьем, например хлорид натрия, карбонат и бикарбонат натрия, сульфит и бисульфит натрия, бура и др.

Хлорид натрия NaCl, или поваренная соль, служит сырьем для получения хлора, соляной кислоты и карбоната натрия; применяется в мыловарении и во многих других производствах. При определенных концентрациях раствор NaCl является консервантом.

Карбонат натрия Na₂CO₃, или сода, в виде кристаллогидрата отвечает формуле Na₂CO₃ · 10H₂O. Однако этот кристаллогидрат легко выветривается — теряет часть кристаллизованной воды. Может применяться как абразивный материал для приготовления зубных паст.

Сульфит натрия Na₂SO₃ в воде легко подвергается гидролизу, вследствие чего в растворе увеличивается концентрация OH⁻ ионов (щелочная реакция). Используется в парфюмерной промышленности как абразивный материал и наполнитель.

Тетраборат натрия, или бура, образует большие бесцветные прозрачные кристаллы состава Na₂B₄O₇ · 10H₂O, которые в сухом воздухе легко выветриваются. Бура получается при взаимодействии борной кислоты с гидроксидом натрия. Водные растворы буры вследствие гидролиза обладают сильнощелочной реакцией. При нагревании бура теряет кристаллизационную воду и плавится. Используется для приготовления кремов для ухода за кожей рук и в других косметических средствах.

1.3. Классификация органических соединений

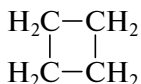
Согласно классификации, основанной на теории химического строения, в отдельные классы и группы входят органические вещества, имеющие общие признаки, поэтому органические соединения можно изучать на относительно небольшом материале.

В основу классификации положен класс углеводородов с учетом следующих важнейших признаков: строение скелета молекулы; степень насыщенности, определяемая природой связи между атомами углерода; наличие функциональных групп и их природа.

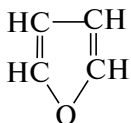
По этой классификации органические соединения делятся на три основных ряда: ациклические (алифатические) соединения; карбоциклические соединения; гетероциклические соединения.

Ациклические соединения — соединения, в молекулах которых содержатся незамкнутые, или открытые, цепи углеродных атомов, например $\text{CH}_3\text{—CH}_2\text{—CH}_2\text{—CH}_2\text{—CH}_3$ — пентан.

Карбоциклические соединения — соединения, в молекулах которых содержатся углеродные атомы, соединенные в циклы, например циклобутан:



Гетероциклические соединения — соединения, в которых формирование цикла осуществляется не только атомами углерода, например фуран:



От этих рядов углеводородов могут быть получены различные производные, образованные путем замещения одного или нескольких атомов водорода другими атомами или группами атомов (функциональные группы). Введение этих групп в значительной степени определяет химические свойства соответствующих соединений. Важнейшими производными углеводородов являются следующие вещества:

1. Галогенопроизводные — вещества, полученные путем замещения одного или нескольких атомов водорода в углеводороде одним или несколькими атомами галогенов (Cl, Br, I, F), например CH_3Cl — хлорметан.

2. Спирты — вещества, полученные путем замещения одного или нескольких атомов водорода в углеводороде одной или несколькими гидроксильными группами (ОН), например $\text{C}_2\text{H}_5\text{OH}$ — этиловый спирт, $\text{CH}_2\text{OH—CHON—CH}_2\text{OH}$ — глицерин.

3. Альдегиды — вещества, содержащие в молекуле группу —HC=O , называемую альдегидной, например CH_3CON — уксусный альдегид, CH_2O — формальдегид.

4. Кетоны — вещества, содержащие группу >C=O , называемую кетонной, или карбонильной, например $\text{CH}_3\text{—CO—CH}_3$ — ацетон.

5. Карбоновые кислоты — вещества, содержащие в молекуле карбоксильную группу — COOH, например C₁₅H₃₁COOH — пальмитиновая кислота.

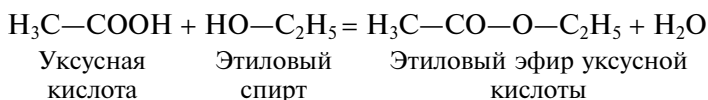
6. Амины — вещества, содержащие в молекуле аминогруппу —NH₂, или ее производные, например CH₃—NH₂ — метиламин.

7. Нитропроизводные — вещества, содержащие в молекуле нитрогруппу — NO₂, например CH₃—NO₂ — нитрометан.

8. Амиды кислот — вещества, содержащие в молекуле амидную группу — CO—NH₂, например NH₂—CO—NH₂ — мочеви́на.

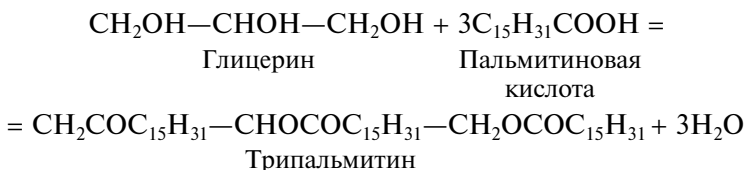
При взаимодействии некоторых простых органических веществ между собой образуются сложные органические соединения: эфиры, жиры, углеводы, белки и др.

Эфиры — вещества, полученные при взаимодействии спирта с карбоновыми кислотами:



Реакция образования эфира из кислоты и спирта называется реакцией этерификации. Некоторые эфиры обладают приятным запахом и широко используются в косметических изделиях. Эфиры плохо растворяются в воде и хорошо в органических растворителях.

Жиры — сложные эфиры, образованные жирными кислотами и трехатомным спиртом глицерином:



Жиры практически не растворяются в воде и хорошо растворяются в органических растворителях.

Углеводами называются соединения, состоящие из углерода, водорода и кислорода. Многие углеводы имеют общую формулу C_nH_{2n}O_n. Углеводы делят на две группы: моносахариды (простые углеводы) и полисахариды (сложные углеводы).

Моносахариды представляют собой многоатомные альдегидоспирты (альдозы) или кетоспирты (кетозы), например C₆H₁₂O₆ — глюкоза (альдоза), C₆H₁₂O₆ — изомер, фруктоза (кетоза).

Полисахариды — высокомолекулярные вещества, построенные из сотен и тысяч остатков моносахаридов или их производных, например (C₆H₁₀O₅)_n — крахмал.

Белки — высокомолекулярные органические соединения, состоящие в основном из аминокислот. Белки делят на две группы:

протеины — простые белки, состоят только из аминокислот и протеиды — сложные белки, состоят из аминокислот и простетической группы (не аминокислотная часть). Белки играют важную роль во всех жизненных процессах. Кожа, волосы в основном образованы белками.

В парфюмерно-косметической промышленности широко используются в качестве сырья органические соединения. Наиболее важными из них являются предельные углеводороды, жиры, альдегиды, кетоны, спирты, белки, жирные кислоты и эфирные масла, например сахарин, касторовое масло, этиловый спирт, ментол, глицерин, триэтаноламин и т.д.

1.4. Растворы

Общая характеристика растворов

Многие производства, в том числе парфюмерно-косметические, в основе которых лежат химические процессы, обычно связаны с использованием растворов.

Раствором называется гомогенная система переменного состава, состоящая из двух или более компонентов. Наиболее распространенными являются жидкие растворы.

Все растворы состоят из растворителя и растворенных веществ. Растворителем называется тот компонент раствора, который количественно преобладает и находится в том же агрегатном состоянии, что и образующийся раствор. Например, в водном растворе соли растворителем является вода. В случае когда оба компонента до растворения находились в одинаковом агрегатном состоянии (например, спирт и глицерин), растворителем считается компонент, находящийся в большем количестве.

Основной признак, характеризующий растворы, — однородность, что делает их очень сходными с химическими соединениями. На химическое взаимодействие между ингредиентами растворов указывает также выделение теплоты при растворении некоторых веществ. Отличием растворов от химических соединений является то, что растворы не имеют строго определенного состава. Это свойство приближает растворы к механическим смесям, но в отличие от них они обладают однородностью. К смесям растворы приближает и то, что в свойствах растворов сохраняются свойства отдельных ингредиентов, что не обнаруживается в химических соединениях.

Следовательно, растворы по своим свойствам находятся в промежуточном положении между химическими соединениями и механическими смесями.

Рассмотрим механизм растворения кристалла в жидкости. При внесении кристалла в растворитель от его поверхности начинают

отходить отдельные молекулы, которые под действием сил диффузии равномерно распределяются в растворителе. Отхождение молекул от поверхности кристалла происходит за счет собственных колебательных движений и за счет притяжения молекул растворителя. В растворе наряду с растворением кристалла протекает и обратный процесс — кристаллизация. Нерастворившиеся кристаллы притягивают и включают обратно в свой состав молекулы, перешедшие в раствор. Процесс кристаллизации будет идти тем интенсивнее, чем выше их концентрация в растворе. А так как концентрация вещества в растворе увеличивается по мере растворения, постепенно наступает такой момент, когда скорость растворения становится равной скорости кристаллизации. Подобное состояние динамического равновесия может продолжаться неопределенно долго, пока не изменятся условия, при которых образован раствор (например, давление, температура и т. д.). Раствор, находящийся в равновесии с растворяющимся веществом, называется насыщенным. Такие растворы применяют очень редко. В быту и в химической промышленности используют ненасыщенные растворы.

Состав раствора может быть выражен количественно и качественно. При качественной оценке растворы делят на разбавленные и концентрированные. Раствор называется разбавленным при низком содержании растворенного вещества, а концентрированным — при высоком содержании растворенного вещества. Качественная характеристика растворов весьма относительна, так как для одних растворов концентрированными считаются одни концентрации, а для других — другие. Для более точной характеристики состава раствора применяют количественную оценку. Содержание растворенного вещества в растворе может быть выражено безразмерными единицами — процентами и долями или размерными — концентрациями. В химической практике наиболее часто используют следующие величины, выражающие содержание растворенного вещества в растворе:

1. Массовая доля (c) — отношение (обычно процентное) массы растворенного вещества к общей массе раствора. Например, 10%-й (масс.) водный раствор хлорида калия — это такой раствор, в 100 единицах массы которого содержится 10 единиц массы KCl и 90 единиц массы воды.

2. Молярная концентрация, или молярность (c_m , или M), — количество растворенного вещества, содержащееся в 1 л раствора; выражается в M или моль/л. Например, 2М HCl означает, что в каждом литре раствора содержится 2 моля соляной кислоты, т. е. $c_m = 2$ моль/л.

3. Моляльная концентрация, или моляльность (m), — отношение количества растворенного вещества к массе растворителя. Например: $m = 2,5$ моль/кг (H_2O) означает, что в растворе на 1 кг растворителя (воды) приходится 2,5 моля растворенного вещества.

4. Эквивалентная, или нормальная, концентрация (C_n , или n) — отношение числа эквивалентов растворенного вещества к объему раствора. Например: 1,5 н H_2SO_4 означает, что в 1 л раствора содержится 1,5 эквивалента серной кислоты.

Чтобы лучше понять, как определять концентрации растворов, рассмотрим следующие примеры.

Пример 1. В 150 г воды растворено 20 г кристаллогидрата $CuSO_4 \cdot 5H_2O$. Вычислить массовую долю кристаллогидрата.

Решение. 1) Определим массу раствора: $150 \text{ г} + 20 \text{ г} = 170 \text{ г}$.

2) Определим массовую долю кристаллогидрата:

170 г раствора — 100 %,

20 г кристаллогидрата — x %,

$$x = 100 \cdot 20/170 = 11,8 \%$$

Пример 2. Сколько граммов Na_2SO_3 потребуется для приготовления 5 л 8%-го (по массе) раствора ($\rho = 1,075 \text{ г/мл}$)?

Решение. 1) Определим массу 5 л 8%-го раствора:

$$1,075 \cdot 5000 = 5375 \text{ г.}$$

2) Определим, сколько граммов Na_2SO_3 потребуется для приготовления 5 л 8%-го раствора:

5375 г — 100 %,

x г — 8 %,

$$x = 5375 \cdot 8/100 = 430 \text{ г.}$$

Растворимость

Свойство вещества растворяться в воде или другом растворителе называется *растворимостью*. Растворяемое вещество может быть в любом агрегатном состоянии: жидком, твердом и газообразном.

По растворимости в воде твердые вещества условно делят на три группы: легкорастворимые; труднорастворимые; практически нерастворимые. Легкорастворимыми являются такие вещества, которые в количестве не менее 10 г полностью растворяются в 100 г воды при $20^\circ C$. Если же растворяется 0,01—0,1 г в 100 г воды, то такое вещество является труднорастворимым. Практически нерастворимыми веществами считаются вещества, которые переходят в раствор при тех же условиях в количестве менее 0,01 г.

Такое деление условно и следует считать, что абсолютно нерастворимых веществ нет. Например, если опустить в воду стеклянную палочку или золотой предмет, то в очень малых количествах эти вещества растворяются в воде. К практически нерастворимым в воде твердым веществам относятся графит, серебро, олово и др. Из жидких веществ к ним можно отнести керосин, растительное масло, а из газообразных — инертные газы. Примером малорастворимых в воде веществ являются: твердые вещества — сульфат се-

ребра, сульфат кальция, гипс; жидкие вещества — диметиловый эфир, толуол; газообразные вещества — метан, кислород, азот. Большинство веществ в воде растворяются хорошо: из твердых веществ — поваренная соль, сахар, железный купорос, гидроксид натрия; из жидких веществ — спирт, ацетон; из газообразных веществ — сероводород, аммиак.

Таким образом, растворимость в основном зависит от природы веществ. На нее могут также влиять температура и давление. Сам процесс растворения протекает самопроизвольно и связан с взаимодействием частиц растворимого вещества и растворителя.

Для того чтобы приготовить насыщенный раствор, надо в воду при неизменной температуре добавлять, постоянно перемешивая, вещество до тех пор, пока оно не выпадет в осадок. В насыщенном растворе между растворителем и растворяемым веществом наступит динамическое равновесие, т. е. сколько частиц вещества будет переходить в раствор, столько их будет кристаллизоваться из раствора, поэтому в таком растворе содержится максимальное количество растворенного вещества.

Ненасыщенные растворы содержат меньше растворенного вещества, а перенасыщенные больше, чем насыщенные. Обычно практически нерастворимые и малорастворимые вещества объединяют в одно название — малорастворимые. Тогда говорят о малорастворимых и растворимых веществах. Растворимость твердых веществ и жидкостей обычно выражают значением коэффициента растворимости, т. е. массой вещества, растворяющегося при данных условиях в 100 г растворителя с образованием насыщенного раствора.

Например, при температуре 20 °С в 100 г воды растворяется 31 г соли нитрата калия KNO_3 (т. е. растворимость этой соли при 20 °С равна 31). Если при той же температуре сверх этого количества добавить еще соли нитрата калия, то она не растворится, а выпадет в осадок.

Растворимость газов обычно характеризуют коэффициентом абсорбции, который выражает объем газа, растворяющегося в одном объеме растворителя с образованием насыщенного раствора.

Когда говорят о растворимости вещества, необходимо указывать температуру этого процесса. Обычно растворимость твердых веществ с повышением температуры возрастает.

Водородный показатель

Чистая вода, являясь очень слабым электролитом (очень плохо проводит электрический ток), в незначительной степени диссоциирует на ионы:



Зная величину электрической проводимости чистой воды, можно вычислить концентрацию ионов водорода и гидроксид-ионов в воде. При 25 °С она составляет 10^{-7} моль/л.

Напишем уравнение константы диссоциации воды:

$$K = [H^+] \cdot [OH^-] / [H_2O]$$

Из чего следует:

$$[H^+] \cdot [OH^-] = [H_2O]K$$

Так как степень диссоциации воды незначительна, концентрация недиссоциированных молекул H_2O в воде практически равна общей концентрации воды. Поэтому можно заменить произведение $[H_2O] \cdot K$ новой константой K_{H_2O} :

$$[H^+] \cdot [OH^-] = K_{H_2O}$$

Константа K_{H_2O} , равная произведению концентраций $[H^+]$ и $[OH^-]$, представляет собой постоянную при неизменной температуре величину и называется *ионным произведением* воды. Численное значение ее можно получить из последнего уравнения, подставив концентрации ионов водорода и гидроксид-ионов. В чистой воде концентрации ионов $[H^+]$ и ионов $[OH^-]$ одинаковы и составляют при температуре 25 °С 10^{-7} моль/л. Отсюда следует, что при данной температуре $K_{H_2O} = 10^{-7} \cdot 10^{-7} = 10^{-14}$.

Растворы, в которых концентрации ионов водорода и гидроксид-ионов одинаковы, называются нейтральными.

В кислых растворах выше концентрация ионов водорода, в щелочных — концентрация гидроксид-ионов. Но независимо от реакции раствора произведение концентраций ионов водорода и гидроксид-ионов остается постоянным.

Например, если к чистой воде добавить немного кислоты, чтобы концентрация ионов водорода повысилась до 10^{-4} моль/л, то концентрация гидроксид-ионов понизится так, что произведение $[H^+] \cdot [OH^-]$ останется равным 10^{-14} . Следовательно, в этом растворе концентрация гидроксид-ионов будет $[OH^-] = 10^{-14}/10^{-4} = 10^{-10}$ моль/л.

Наоборот, если к чистой воде добавить немного щелочи, чтобы повысить концентрацию гидроксид-ионов, например до 10^{-6} моль/л, то концентрация ионов водорода составит $[H^+] = 10^{-14}/10^{-6} = 10^{-8}$ моль/л.

По этим примерам видно, что от концентрации ионов водорода в водном растворе зависит концентрация гидроксид-ионов. Степень кислотности, или щелочности, раствора количественно можно охарактеризовать концентрацией ионов водорода:

Нейтральный раствор	$[H^+] = 10^{-7}$ моль/л; $[H^+] = [OH^-]$
Кислый »	$[H^+] > 10^{-7}$ моль/л; $[H^+] > [OH^-]$
Щелочной »	$[H^+] < 10^{-7}$ моль/л; $[H^+] < [OH^-]$

Таблица 1. **Важнейшие индикаторы pH растворов**

Индикатор	Цвет индикатора в различных средах		
	в кислой	в нейтральной	в щелочной
Метиловый оранжевый	Красный ($pH < 3,1$)	Оранжевый ($3,1 < pH < 4,4$)	Желтый ($pH > 4,4$)
Метиловый красный	Красный ($pH < 4,2$)	Оранжевый ($4,2 < pH < 6,3$)	Желтый ($pH > 6,3$)
Фенолфталеин	Бесцветный ($pH < 8,0$)	Бледно-малиновый ($8,0 < pH < 9,8$)	Малиновый ($pH > 9,8$)
Лакмус	Красный ($pH < 5$)	Фиолетовый ($5 < pH < 8$)	Синий ($pH > 8$)

Для удобства кислотность, или щелочность, раствора обычно выражают другим способом: вместо подлинной концентрации ионов водорода используют ее десятичный логарифм, взятый с обратным знаком. Эта величина называется *водородным показателем* и обозначается через pH : $pH = -\lg [H^+]$.

Например, если $[H^+] = 10^{-6}$ моль/л, то pH 6; если $[H^+] = 10^{-10}$ моль/л, то pH 10 и т.д. Отсюда ясно, что для чистой воды $pH = -\lg(10^{-7})$, т.е. pH 7. Для кислых растворов $pH < 7$, и чем кислее раствор, тем ниже показатель. Наоборот, для щелочных растворов $pH > 7$, и чем больше щелочность раствора, тем выше показатель.

Для определения pH используют несколько методов. Наиболее простым является метод с применением индикаторов — веществ органической природы, которые изменяют свою окраску в зависимости от концентрации ионов водорода. Самые распространенные индикаторы — метиловый оранжевый, метиловый красный, фенолфталеин, лакмус (табл. 1.1). Но этот метод дает только приблизительную оценку реакции растворов. Для точной оценки pH применяют инструментальный метод, для чего служит pH -метр.

Величина pH имеет большое значение для многих процессов. Например, pH крови человека и животных колеблется в очень узких пределах — от 7,3 до 7,4. Кожа человека функционирует нормально при значениях pH 5,5, т.е. в кислой среде. Бактерицидные свойства пота, мочи, слезы и т.д. сильно зависят от их pH .

1.5. Понятия о дисперсных системах

Среди парфюмерно-косметических изделий часто встречаются дисперсные (раздробленные) системы, в которых одно вещество равномерно распределено в виде частиц внутри другого вещества.

Дисперсные системы являются гетерогенными. В них различают дисперсную фазу — раздробленное вещество того или иного раз-

мера и формы и дисперсионную среду — однородное вещество, в котором распределена дисперсная фаза. Например, в мутной воде, содержащей глину, дисперсионной средой является вода, а дисперсной фазой — твердые частички глины; в молоке дисперсионная среда — жидкость, дисперсная фаза — частички жира и т.д. Дисперсные системы классифицируются по степени дисперсности, агрегатному состоянию дисперсионной среды или дисперсной фазы и т.д. По степени дисперсности эти системы делятся на обычные (истинные), коллоидные и грубодисперсные растворы, по агрегатному состоянию дисперсной фазы — на суспензии и эмульсии.

Системы с размером частиц (дисперсной фазы) менее 1 нм являются истинными растворами. Здесь частицы представлены в виде молекул или ионов. Их рассматривают как однофазную систему.

Суспензии — это дисперсные системы, в которых дисперсной фазой является твердое вещество с размерами частиц более 100 нм (грубодисперсная система), а дисперсионной средой — жидкость, причем твердое вещество практически нерастворимо в жидкости. Чтобы приготовить суспензию, надо взять вещество, которое не растворяется в жидкости, измельчить его до мелкого порошка, а затем высыпать в жидкость и хорошо перемешать. В результате образуется суспензия. Через некоторое время частички выпадут в осадок. Чем меньше размеры частиц, тем дольше будет сохраняться суспензия.

Эмульсии — это дисперсные системы, в которых одна жидкость (дисперсная фаза) раздроблена в другой, не растворяющей ее жидкости (дисперсионная среда). Примерами эмульсий являются сильно перемешанные растворы воды и масла или молоко, в котором мелкие шарики жира плавают в жидкости. Суспензии и эмульсии — двухфазные системы.

Коллоидные растворы, или золи, — это предельно-высокодисперсные двухфазные системы, состоящие из дисперсионной среды и дисперсной фазы, причем размеры частиц последней находятся в пределах от 1 до 100 нм, т.е. по размерам частиц коллоидные растворы являются промежуточными между истинными растворами и суспензиями и эмульсиями.

Коллоидные растворы получают дисперсионными и конденсационными методами. Диспергирование обычно осуществляют с помощью особых «коллоидных мельниц». Конденсационный метод заключается в получении коллоидных частиц за счет объединения атомов или молекул в агрегаты. Например, если пропустить дуговой электрический разряд между двумя проволоками из серебра, находящимися в воде, то пары металла конденсируются в коллоидные частицы. При многих химических реакциях отмечают процессы конденсации и образования коллоидных систем (протекание гидролиза, выпадение осадков, окислительно-восстановительные реакции и т.д.).

Дисперсионной средой коллоидных растворов могут быть различные вещества. Если дисперсионной средой являются газообразные вещества, то дисперсные системы называются аэрозолями, если жидкости — лиозолями, если вода — гидрозолями, а если органические жидкости — то органозолями.

Золи обладают некоторыми специфическими свойствами. Например, золи одних и тех же веществ могут иметь различную окраску, что зависит от размеров частиц. У истинных растворов окраска одинаковая. Так, золи золота могут быть фиолетовыми, синими, вишневыми, рубиново-красными.

Золи могут рассеивать свет коллоидными частицами. Это свойство называется эффектом Тиндаля. При пропускании пучка света через золь в затемненном помещении появляется видимый светлый конус. С помощью эффекта Тиндаля можно дифференцировать дисперсные системы.

Важным свойством зольей является наличие у частиц электрических зарядов одного знака, поэтому частицы зольей не соединяются в более крупные единицы и не осаждаются. При необходимости частицы зольей можно соединить в более крупные агрегаты и осадить. Этот процесс называется *коагуляцией*, а осаждение их под влиянием силы тяжести — *седиментацией*.

Коагуляция частиц происходит: при прибавлении к золю другого зольей с частицами противоположного заряда; при нагревании; при прибавлении к золю электролита.

Иногда при коагуляции зольей образуется студенистая масса, называемая *гелем*. В этой массе коллоидные частицы связывает растворитель, в результате золь переходит в полужидкое-полутвердое состояние. От гелей нужно отличать *студни* — растворы высокомолекулярных веществ в низкомолекулярных жидкостях. Студни образуются при набухании твердых высокомолекулярных соединений в определенных жидкостях.

Значение зольей, гелей и студней велико, так как они широко распространены в природе. Например, протоплазма живых клеток, кровь, соки растений — все это сложные золи. С золями связано получение косметических кремов, искусственных волокон, красок, приготовление клеев, лаков, пленок, чернил.

Контрольные вопросы

1. Дайте определение простым веществам.
2. Какие вещества относятся к сложным?
3. Что такое органические и неорганические соединения?
4. Какие вещества составляют группу оксидов?
5. Какие кислоты применяют в парфюмерно-косметическом производстве?
6. Назовите основания, используемые в производстве парфюмерно-косметических средств.

7. Дайте классификацию органических соединений.
8. В чем состоит отличие растворов от смесей?
9. Что такое растворимость?
10. Расскажите о кислотности среды, ее свойствах и воздействии на кожу и волосы.
11. Как классифицируются дисперсные системы?

Глава 2

СЫРЬЕ ДЛЯ ПРИГОТОВЛЕНИЯ ПАРФЮМЕРНО-КОСМЕТИЧЕСКИХ ПРЕПАРАТОВ

2.1. Требования к сырью

В косметическом производстве используют различные виды сырьевых компонентов: растительные масла, воски, экстракты лекарственных растений, витамины, антиоксиданты, силиконы, ферменты и т.д. Необходимость тщательного выбора сырья для приготовления парфюмерно-косметических изделий продиктована значительной экологической нагрузкой, которую несут наша кожа и волосы. В связи с внедрением в производство огромного количества химических соединений участились случаи нежелательных реакций на косметические изделия: аллергические, контактные дерматиты, фотодерматиты и т.д., поэтому первым требованием к косметике является ее безопасность. Не так страшно, если крем или шампунь окажутся неэффективными. Намного хуже, когда они будут вызывать нежелательные реакции, ускорять старение, повреждать кожу или волосы. Все сырьевые компоненты в составе косметических средств должны быть безопасными, не должны содержать вредных примесей, веществ, повреждающих клетки кожи, аллергенов, микробов и их токсинов, продуктов перекисного окисления жиров масел, консервантов и ароматических веществ, разрушающих эпидермальную барьер, тяжелых металлов, нитратов, радионуклеотидов. Все компоненты должны быть совместимы между собой и не должны вызывать антагонизма.

2.2. Животные жиры

Классификация жиров

Животные жиры — это продукты, которые получают из жировых тканей некоторых животных, птиц, рыб, морских млекопитающих. Они делятся на две группы: жиры наземных теплокровных животных и птиц и жиры морских млекопитающих и рыб.

Жиры наземных животных имеют твердую консистенцию, жиры морских млекопитающих и рыб — жидкую. Все жиры смолянисты, на бумаге дают жирные пятна. В воде не растворимы, растворяются в органических растворителях, хлороформе, бензине и т. д. С водой образуют эмульсии, плохие проводники теплоты. На коже образуют защитный слой, защищающий эпидермис от потери кожного сала, холода, ветра, вредных воздействий окружающей среды.

Свойства жиров зависят от состава жирных кислот. Жирные кислоты бывают насыщенными и ненасыщенными (в зависимости от наличия двойных связей). Из жирных кислот насыщенного ряда используют стеариновую, пальмитиновую, миристиновую кислоты. Они имеют сродство с кожным салом, обладают хорошими структурообразующими свойствами.

Из жирных кислот ненасыщенного ряда используют олеиновую, линолевую, линоленовую кислоты. Если в пищевом рационе они отсутствуют, кожа начинает краснеть, шелушиться. Некоторые из них не могут синтезироваться в организме (линолевая, альфа-линолевая).

Животные жиры не содержат в своем составе антиоксиданты (например, токоферон). Различные жиры животного происхождения применяются в мыловаренном производстве, выполняют роль основы в жировых кремах. Так как животные жиры содержат в своем составе в основном насыщенные жирные кислоты, они считаются тяжелыми для кожи — могут вызвать окклюзию (предотвращение испарения воды), что блокирует синтез эпидермальных липидов. Их применение оправдано в качестве дополнительной смазки кожи в холодное, ветреное время года для предотвращения испарения воды.

В последнее время у животных выявляют неизлечимые вирусные болезни. В связи с этим наметилась мировая тенденция не использовать в косметике сырье животного происхождения, а по возможности заменять его ингредиентами растительного происхождения, морепродуктами, восками и т. д. При использовании в косметике жиры должны быть очищены от гормонов.

Жир куриный получают вытапливанием из жировой ткани кур. Имеет желтый цвет, специфический запах. Содержит до 70 % ненасыщенных жирных кислот: олеиновой — 40—43; линолевой — до 20 и до 30 % — насыщенных жирных кислот. Жир оказывает смягчающее действие, обладает способностью проводить в кожу жирорастворимые биологически активные вещества, не раздражает кожу. Вводится в рецептуру крема до 10 %.

Жир норковый получают вытапливанием белого жира зверька. Содержит до 70 % ненасыщенных жирных кислот, что необычно для животных жиров. Обладает хорошим смягчающим действием на кожу, выполняя роль эмоленга (смягчителя), солнцезащитными свойствами, не токсичен. Жир желтоватого цвета со

слабым специфическим запахом. Вводится в косметические средства до 10 %.

Масло черепахи получают из жировой ткани гигантских черепах. Состав его полностью не изучен. Рекомендуются для ухода за увядающей кожей.

Рыбий жир получают из печени тресковых рыб и подкожного сала китов. Прозрачная маслянистая жидкость с характерным запахом. В косметике ценится как источник витаминов А, D, но мало применяется из-за запаха.

Жир талловый получают переработкой низких сортов говяжьего, овечьего жира, барсучьего сала. Вещество белого цвета, без запаха. Содержит олеиновую, пальмитиновую, стеариновую кислоты. Применяется для производства мыла, кремов для бритья и др. Использование в косметическом производстве ограничено из-за раздражающего, комедогенного действия (образование черных точек на коже).

Кашалотовый жир получают вытапливанием жировых тканей кашалота. Содержит 30 % собственно жира и до 70 % воска. При омылении кашалотового саломаса щелочами выделяется спермацет.

Яичное масло получают из яичного желтка. Содержит в составе жирорастворимые витамины, фотоллипиды. Выполняет функцию эмульгатора, смягчителя. Уменьшает сухость волос и кожи.

Молочная сыворотка содержит вещества белковой природы (лактоальбумины, лактоглобулины), аминокислоты, ферменты (лизоцим, лактоферрин), витамины В, С, благоприятно влияет на структуру поврежденных волос. Применяется в шампунях, кондиционерах, регенерирующих кремах.

Ланолин — шерстяной жир. Относится к животным воскам. Получают из овечьей шерсти при ее мытье. Сырой ланолин имеет желто-коричневый цвет, очищенный — светло-желтый. Мягкое, густое, вязкое вещество, плавится при температуре 40 °С, имеет резкий запах жиротона. Содержит холестерин, воски, жирные кислоты, жирные спирты. Обладает высокой водоудерживающей способностью. Связывает в виде эмульсии до 3—4 объемов воды. Повышает вязкость кремов. Хорошо смягчает кожу. Может вызывать аллергические реакции, особенно у детей (связано с гидролином и с примесями при переработке), провоцировать комедоны; из-за резкого запаха, липкости, темного цвета ввод в косметику ограничен. Жидкие ланолины входят в средства для ухода за волосами, в состав детской и декоративной косметики. Производные ланолина — гидролин, криолин, терлан, оксиэтилированный ланолин.

По своей химической природе жиры представляют собой смеси эфиров (глицеридов), образованные трехатомным спиртом (глицерином) и различными высшими жирными кислотами. При сильном нагревании (250—300 °С) жиры разрушаются с образованием

жирных кислот и смолообразных продуктов. При хранении вследствие гидролиза под действием фермента липазы расщепляются на глицерин и жирные кислоты. Ненасыщенные жирные кислоты под действием кислорода воздуха окисляются и дают ряд летучих, неприятно пахнущих продуктов с горьким вкусом. Этот процесс называется «прогорканием жира».

Жиры могут прогоркнуть при высокой влажности воздуха, повышенной температуре, под воздействием света, при соприкосновении с железом, медью и др. Чтобы предотвратить окисление жиров, к ним добавляют антиоксиданты (витамины Е, С и др.).

Продукты переработки жиров

К продуктам переработки жиров относятся саломасы, стеарины, гидролины и др.

Саломасы — гидрогенизированные жиры, полученные из растительных или животных жиров путем присоединения водорода под действием катализатора (гидрогенизацией).

Кашалотовый саломас получают гидрированием кашалотового жира. Содержит воски, холестерин и др. Применяется для приготовления жировых кремов, мазей. При омылении щелочами выделяет спермацет.

Спермацет получают вымораживанием маслянистой массы из черепа и других частей кашалота, а также гидрированием кашалотового саломаса.

Очищенный спермацет — белое кристаллическое вещество в виде пластин с перламутровым блеском, жирное на ощупь, с легким характерным запахом. Ценное сырье для губных помад, кремов для рук. Обладает высокими структурообразующими свойствами, плавится при температуре 43 °С. В промышленном производстве в настоящее время из-за моратория на уничтожение кашалотов используется искусственный спермацет — *киталан*.

Касторовый саломас — гидрированное касторовое масло. Применяется в губных помадах, румянах. Имеет высокую температуру плавления. Может заменять масло какао.

Стеарин — смесь жирных кислот в основном стеариновой и пальмитиновой. Получают из хлопкового масла, твердых жиров. Стеарин косметический — кристаллическая, белая масса со специфическим запахом. Растворим в жирах, спирте, эфире. В косметике применяется для приготовления жирных кремов, эмульсий, кремов для бритья и др. Обладает хорошими структурообразующими свойствами. При обработке щелочами стеарин образует мыла.

Гидролин — продукт переработки ланолина, полученный его гидрированием. Заменитель ланолина в эмульсионных кремах. Структурообразующее вещество, улучшающее качество косметических изделий. Эмульсии с гидролином легче наносятся на

кожу и быстрее распределяются. Гидролин более термостабилен, чем ланолин.

Стеарол — смесь эфиров стеариновой, пальмитиновой кислот и высокомолекулярных спиртов. Воскообразная масса желтого цвета со специфическим запахом. Не токсичен. Не раздражает кожу, гипоаллергенен. В составе кремов играет роль структурообразователя.

Заменители жиров

Иногда использование натуральных жиров нежелательно. Жиры могут образовывать при соединении с мочевой кислотой раздражающие кожу соединения (например, в детской косметике). Растительные масла в чистом виде могут вызвать раздражение кожи, препятствовать ее дыханию, образовывать клеящую пленку, закупоривать поры, провоцировать появление комедонов. Могут окисляться, прогоркать под действием света, кислорода, высокой температуры. В целях сохранения безопасности и эффективности косметических препаратов натуральные жиры и масла комбинируют с синтетическими компонентами (эмолентами). В этом случае растительные масла лучше впитываются, кожа не блестит, не становится липкой. Для таких сочетаний используют синтетические жироподобные вещества — бутилстеарат, изопропилпальмитат, изопропилмиристат, миристилмиристат и др.

Это эмоленты с низкой вязкостью, высокой растекаемостью. Они легко эмульгируются, быстро впитываются, не оставляют ощущения липкости и жирности, хорошо смягчают кожу. Вводятся в косметические изделия как растворители биологически активных веществ, регуляторы консистенции, заменители минеральных и растительных масел. При нанесении на жирную кожу могут провоцировать образование комедонов.

Изобутилстеарат — сложный эфир. Получают взаимодействием стеариновой кислоты и изобутилового спирта. Обладает смягчающим действием. Применяют для производства кремов, средств декоративной косметики.

Изодецилолеат — сложный эфир децилового спирта и олеиновой кислоты. Эмолент. Оказывает смягчающее действие на кожу. Применяется в составе косметических эмульсий.

Изопропиланолат — сложный эфир изопропилового спирта и жирных кислот ланолина. Эмульгатор. Используется в средствах декоративной косметики в сочетании с изопропилпальмитатом. Может вызвать раздражение кожи.

Изопропилмиристат — эфир миристиновой кислоты изопропилового спирта. Прозрачная, бесцветная жидкость. Применяется для замены растительных масел, улучшения пластичности кремов. Эмолент. Обладает комедогенными свойствами. Может вызвать раздражение кожи.

Изопропилстеарат применяется в кремах, лосьонах, декоративной косметике. Эмолент. Получают при взаимодействии изопропилового спирта и жирных кислот (стеариновой, изостеариновой).

Бутилстеарат — эфир бутилового спирта стеариновой и пальмитиновой кислот. Маслянистая жидкость светло-желтого цвета. Заменяет растительные и минеральные масла. В состав косметических процедур вводится до 10 %. Хорошо впитывается, не токсичен.

Миристилмиристан — сложный эфир миристиновой кислоты. Воскоподобное вещество. Применяется в качестве смягчающего компонента в составе кремов, шампуней и др. Не раздражает кожу. Хороший эмолент.

Жироподобные вещества

Лецитин — жировое, воскоподобное вещество желто-коричневого цвета со слабым специфическим запахом. Набухает в воде. Проникает глубоко в кожу, способствует проникновению внутрь других веществ. Лецитин, полученный из яичного желтка, называется оволецитином. Из бобов сои получают соевый лецитин. Благодаря наличию в нем фосфорной кислоты выполняет важную питательную функцию. Улучшает состояние поврежденных волос, придает им мягкость, блеск. Гидрогенизированный лецитин обладает большой стабильностью и антиоксидантной устойчивостью.

Косметические препараты с лецитином хорошо впитываются в кожу, смягчают ее, обладают стягивающим эффектом. Лецитин относится к полярным коллоидам белковой основы. Хороший эмульгатор для эмульсий смешанного типа. Эффективен в сочетании с витаминами.

Церамиды — это нейтральные липиды. В эпидермисе входят в состав клеточных мембран, межклеточных липидных пластов. Состоят из сфингозина и жирных кислот. Заполняют межклеточное пространство между корнеоцитами. Могут образовывать липосомы и мицеллы, удерживающие в коже воду. Связывают клетки кутикулы в волосах. Не токсичны. Церамиды предотвращают трансэпидермальную потерю влаги, предупреждают сухость, шелушение кожи. Источником церамидов растительного происхождения является соевое масло. Твердые или воскоподобные вещества. Вводят в масляную фазу эмульсий для повышения стабильности и вязкости, применяют в средствах для ухода за кожей и волосами, в кремах, шампунях, кондиционерах, ампульных препаратах и др.

Фосфолипиды — полярные липиды. Гидрофильная часть состоит из остатков фосфорной кислоты и эфиров глицерина, липофильная часть — из ненасыщенных жирных спиртов. Фосфолипиды являются основными компонентами мембран клеток. Получают из яичного желтка, сои, зерновых, пшаты. Улучшают структуру кожи, волос, поврежденных окрашиванием или химической завивкой. Не

токсичны, эффективны даже в низких концентрациях. Применяются в увлажняющих, питательных кремах, средствах по уходу за волосами.

2.3. Растительные масла

Классификация растительных масел

В косметическом производстве наибольшее применение нашли растительные масла. По своей химической природе масла представляют смеси сложных эфиров, образованные глицерином и различными высшими жирными кислотами. Свойства масел зависят от того, какие жирные кислоты входят в состав данного жира или масла и как они расположены. Если в составе масел преобладают ненасыщенные жирные кислоты, то жиры будут жидкими, если в составе преобладают насыщенные жирные кислоты, то масла и жиры будут иметь твердую консистенцию.

Растительные масла классифицируют по роду сырья, из которого они получены (подсолнечник, кукуруза и т.д.); по способу выработки (холодное, горячее прессование и т.д.); по степени очистки (рафинированное, нерафинированное); по назначению (медицинское, пищевое, техническое) и т.д.

Масла, входящие в состав кремов, могут оказывать непосредственное действие на кожу, выполняя роль эмоленга, а также способствовать проникновению биологически активных веществ в более глубокие слои эпидермиса. Растительные масла помогают коже восполнить недостаток утраченных эпидермальных липидов, особенно керамидов, восстанавливают ее барьерные функции, активизируют липидный обмен. В растительных маслах растворяются жирорастворимые витамины (А, Е, D), в противном случае они просто не проникают в кожу. Кроме того, они хорошо сочетаются с эфирными маслами, фитоэстрагенами и другими биологически активными добавками, что усиливает косметический эффект.

Недостатками растительных масел являются нестойкость, способность окисляться и прогоркать на свету, под воздействием влажности, высокой температуры, комедогенность, способность образовывать клейкую пленку, затрудняющую дыхание кожи и закупоривающую поры. Ненасыщенные масла окисляются быстрее, чем насыщенные. Для создания эффективности и безопасности косметических средств растительные масла, входящие в их состав, защищают от окисления антиоксидантами, комбинируют с минеральными, синтетическими жироподобными компонентами, силиконовыми маслами. Такие смеси хорошо впитываются, не оставляют жирного блеска, не создают ощущения липкости. Применяются в средствах по уходу за кожей, волосами, в декоративной косметике.

Масло амаранта получают из семян растения амарант. Содержит около 77 % ненасыщенных жирных кислот, в том числе около 50 % линолевой, линоленовой, а также сквален, каротиноиды, витамин Е. Масло получают методом сложного экстрагирования, который сохраняет мощную биоэнергетику препарата. При его производстве не используются химические методы обработки. Рекомендуется для ухода за сухой, особо чувствительной кожей. Входит в состав кремов, шампуней, средств декоративной косметики.

Масло авокадо получают путем прессования плодов дерева авокадо. Содержит лецитин, фитостеролы, витамины А, В₂, С, D, Е, К, РР. Хорошо усваивается кожей и волосами. Имеет темный цвет, характерный запах, приятный вкус. Устойчиво к прогорканию. Не токсично. В состав входят олеиновая (до 60 %), пальмитиновая (25 %), линолевая (6 %) кислоты. Обладает антиоксидантной активностью, регенерирующими свойствами, регулирует обмен простагландидов в коже, восстанавливает структуру эпидермального барьера.

Масло жожоба получают из семян кустарникового растения жожоба. Оно бесцветно, без вкуса и запаха. Устойчиво к окислению, прогорканию. Смягчает кожу, увлажняет, предупреждает выпадение волос. Природный заменитель спермацета. Обладает пленкообразующими свойствами, оказывает на волосы стимулирующее действие, восстанавливает их структуру. Хорошая основа для дневных кремов; выполняет роль эмоленга. Хороший увлажнитель, а также солнцезащитное вещество. По химической природе — жидкий воск.

В *масло из зародышей ростков пшеницы* входят до 80 % ненасыщенных жирных кислот, каротиноиды, полисахариды, токоферон, микроэлементы и др. Обладает антиоксидантным, регенерирующим, солнцезащитным действием. Облегчает процесс выведения вредных веществ из кожи. Подходит для всех типов кожи, рекомендуется при сухости кожи во время менопаузы, вызванной недостатком эстрогенов.

Масло какао получают из бобов какао. Имеет светло-кремовый цвет, приятный запах шоколада. Является представителем твердых растительных масел за счет высокого содержания насыщенных жирных кислот: пальмитиновой, стеариновой (до 50 %), олеиновой (до 40 %), линолевой (до 2 %). Плавится при температуре 28—30 °С. Крем, содержащий масло какао, имеет мягкую консистенцию, очень эластичный, нежный. Масло оказывает также заживляющее, тонизирующее действие благодаря наличию в его составе кофеина, танинов, метилксантина. Применяют при лечении ожогов, обморожений, экзем, лучевых поражений слизистой оболочки и кожи. Составной компонент губных помад, антицеллюлитных кремов, является хорошей основой для дневных кремов. Масло какао устойчиво к окислению.

Масло кокосовое получают из сердцевин орехов кокосовой пальмы. Содержит преимущественно жирные кислоты насыщенного ряда: лауриновую — до 51 %, миристиновую — до 20 % и др. Твердая масса без запаха, маслянистая на ощупь. Используется в качестве эмолентов в дневных кремах, пенках для бритья. Вводится в шампуни и бальзамы для ослабленных, ломких волос из-за способности образовывать защитную пленку на поверхности волоса. Обладает хорошей проникающей способностью, стабилизирует гомеостаз клетки.

Масло касторовое получают из семян клещевины холодным прессованием. Имеет желтоватый цвет, слабый запах, неприятный вкус, густую, вязкую консистенцию. Содержит до 80 % рицинолевой кислоты (ненасыщенная монооксикислота). Устойчиво к окислению, прогорканию. Применяется для производства губных помад, средств для роста ресниц. Технические сорта используют в мыловарении, гидрированное и оксипропилированное касторовое масло — в средствах по уходу за волосами.

Масло миндальное получают холодным прессованием миндаля. Жидкое невысыхающее масло, желтоватое, без запаха, с приятным вкусом. Содержит фермент эмульсин, белковые вещества, витамин В₂, линолевую кислоту (28 %), сквален. Обладает хорошими смягчающими свойствами. Используется как эмомент для приготовления кремов, легко прогоркает; для его консервации требуются специальные добавки. Масло, полученное горячим способом (при температуре выше 65—70 °С), теряет свои полезные свойства. Может проявлять комедогенную активность.

Масло из плодов облепихи — маслянистая жидкость оранжево-красного цвета, с характерным запахом. Содержит линолевую, линоленовую кислоты, токоферол, каротиноиды, витамин С. Оказывает противовоспалительное, заживляющее, антиоксидантное действие. Регенерирует, смягчает кожу, восстанавливает энергетические запасы истощенных клеток. Используется в средствах по уходу за кожей, волосами.

Масло оливковое — жидкое масло, получаемое из плодов оливкового дерева. Имеет желтоватый цвет и слабый запах оливок. Содержит олеиновую кислоту (до 80 %), линолевую кислоту (до 15 %), витамин Е. Используется в мыловарении, для приготовления кремов. Неомыляемая фракция оливкового масла — знаменитый эмомент, который используется для лечения ихтиоза.

Масло репейное — настой корней лопуха на растительных маслах. Применяется для укрепления, роста волос, придания им блеска. Нормализует деятельность сальных желез. Входит в состав кремов, масок, препаратов для проблемной кожи, а также противогрибковых шампуней, кондиционеров, средств для ванн. Препараты из лопуха обладают антибактериальными свойствами, их применяют при дерматитах, экземе, угрях и т. д.

Масло соевое получают прессованием бобов сои. Имеет светло-желтый цвет, приятный запах. Содержит в основном глицериды жирных кислот: олеиновой — до 35 %, линолевой — до 57 %. Важный источник получения лецитина. Благодаря наличию в составе токоферонов и фитостероинов обладает выраженным регенерирующим, увлажняющим действием. Восстанавливает эпидермальный барьер, является источником керамидов. В косметике применяется в увлажняющих кремах, препаратах для ухода за волосами.

Масло чайного дерева получают из семян чайного дерева (невысокого кустарника семейства миртовых). В состав масла входят липиды, кофеин, танин, а также спирты — терпинен, цинеол, лимонен, сабинен, альфапинен и др. Основным компонентом считается фосфатодилхолин. Масло не токсично, не вызывает раздражения. Обладает бактерицидными, противовоспалительными, противогрибковыми свойствами. Вводится как биологическая добавка в кремы, гели, губные помады, средства для ухода за волосами и ногтями, моющие средства. Проявляет высокую активность против грамположительных и грамотрицательных бактерий, грибов, дрожжей.

Масло из семян винограда обладает высокой биологической активностью благодаря наличию мощнейшего антиоксиданта — проантоцианидина. Связывает в кремах свободные радикалы, тем самым замедляя процессы старения клетки. Ценный компонент в косметическом производстве. Вводится в состав кремов, средств декоративной косметики.

Масло из семян черной смородины богато линолевой (до 49 %) и гамма-линолевой (до 30 %) кислотами. Обладает смягчающими, ранозаживляющими свойствами. Схожее по действию масло получают из семян красной смородины, крыжовника, бурачника. За счет оптимального соотношения омега-6- и омега-3-кислот нормализует синтез простагландинов в коже, восстанавливает структуру эпидермального барьера и водоудерживающую способность кожи.

Масло бурачника (огуречника), ослинника, зародышей пшеницы, рисовых отрубей, примулы вечерней очень полезно применять внутрь с пищей, пищевыми добавками, нутрицевтиками.

Неомыляемая фракция масел содержит арготиноиды, токоферол, фитостерины, свкален.

Способы получения масел

Существует несколько технических способов получения масел. При этом ценность масла как косметического ингредиента тоже различна.

1. Наиболее полезны для кожи масла, полученные холодной выжимкой (выдавливание масла под прессом). Такой способ эконо-

мически невыгоден — низкий выход готового продукта. Способ ценный, но дорогой.

2. При выжимке под прессом при высоких температурах выход масла больше, но его качество ниже.

3. Экстракцией при высоких температурах органическим растворителем получают дешевые сорта масел, применение которых в косметических целях ограничено из-за наличия нежелательных примесей, пероксидов. Существуют методы горячей экстракции, лиофилизации (вымораживание) и др.

Кроме чистых растительных масел в производстве косметики используют масляные экстракты, которые в аннотациях называют иногда маслами.

За основу берется пищевое масло (например, оливковое), с помощью которого из растительного сырья экстрагируются жирорастворимые компоненты. (Так получают масло укропа, моркови и др.) Активность растительных масел зависит от состава, соотношения жирных кислот, характерного неомыляемой фракции (отвечающей за антиоксидантные, ранозаживляющие и другие свойства), способа получения.

2.4. Смолы и бальзамы

Смолы — вещества растительного происхождения со сложным химическим составом. Накапливаются в растениях, хвойных деревьях, почках березы; не растворяются в воде, растворяются в органических растворителях.

Природные смолы делятся на несколько групп: собственно смолы (даммарова); камеди-смолы, или гумми; масло-смолы (канадский бальзам, терпентин); масло-камеди-смолы (ладан, мирра).

Они обладают противомикробными, бактерицидными, ранозаживляющими свойствами. В косметике используются как загущающие, желирующие, пленкообразующие компоненты.

Камеди (гумми) образуются на местах повреждения растений, на стволах деревьев, в некоторых водорослях. По химическому строению являются полисахаридами. Растворимы в воде, легко набухают. В косметике используются как эмульгаторы, загустители.

Камедь абрикосовая образуется на стволах абрикосового дерева. Гидроколлоид. Содержит галактозу, глюкуроновую кислоту, арабинозу и др. В косметике применяется как эмульгатор, загуститель.

Камедь аравийская образуется в коре аравийской акации. Гидроколлоид. Содержит полисахариды, галактозу, арабин, глюкуроновую кислоту и т. д. Эмульгатор, загуститель. Применяется в зубных пастах, кремах для бритья, масках, лаках для волос, туши для ресниц и т. д.

Канифоль сосновую получают из сосновой живицы. Применяется в губных помадах, маникюрных лаках.

Смолу сандарак получают из смолоносного дерева, произрастающего в странах Африки. Очень быстро высыхает на воздухе. Применяется в маникюрных лаках (повышает их адгезию).

Бальзамы — смолы, обогащенные эфирными маслами и другими соединениями. Образуются в растениях, произрастающих в тропических и субтропических местах. Имеют горький вкус, пряный специфический запах. Нерастворимы в воде, растворимы в эфире, спирте, бензине. Применяются в кремах, косметических масках. (Бальзамы растений — это растворы душистых смол в эфирных маслах.)

Бальзам перуанский — жидкое вещество красного цвета, вязкое, с ванильным запахом. Обладает ранозаживляющими, антисептическими, противомикробными свойствами. В косметике применяется в кремах для жирной кожи, косметических масках. Обладает раздражающим действием, аллерген. В последнее время применение в косметическом производстве ограничено.

Бальзам толуанский — вязкая масса бурого цвета с запахом цветов. Содержит коричную и бензойную кислоты (до 12 %). Спиртовые настои бальзама применяют в парфюмерии. В последнее время использование сокращено.

Ладан (олибанум) — смолистое вещество с характерным запахом. Добывают из отдельных видов тропических деревьев. Обладает противовоспалительным, антимикробным действием. Оказывает укрепляющее действие на структуру волос. Применяется для ароматических курений в религиозных обрядах.

Мирра — смолистое вещество со стойким специфическим запахом. Получают из древесины тропических деревьев. Обладает вяжущим и ранозаживляющими свойствами. Применяется в кремах для стягивания пор; в тониках, шампунях, кондиционерах; для ароматизации, курений в религиозных обрядах.

Гальбанум — смолистое вещество, получаемое из млечного сока растения ферулы (семейство миртовых), которое произрастает в странах Центральной Азии. Содержит терпеновые углеводороды, спирты, смоляные кислоты. Обладает ранозаживляющими, противовоспалительными, бактерицидными свойствами. Применяется в составе кремов для ухода за жирной кожей, кожей рук.

2.5. Воски и структурообразующие вещества

Структурообразующие вещества — важный компонент косметических изделий. К ним относятся синтетические эфиры спиртов и жирных кислот, воски растительного и животного происхождения, гидрированные жиры и т. д. Структурообразующие компоненты

должны влиять на консистенцию изделий, придавать определенную плотность, не вызывать раздражения и аллергических реакций. Наиболее распространенными компонентами этой сырьевой группы являются воски и их заменители.

Воски представляют собой сложные эфиры жирных кислот и одноатомных высокомолекулярных спиртов. Формула воска: $R_1CH_2OCOR_2$, где R_1CH_2OH соответствует спирту, а R_2COOH — жирной кислоте.

В состав восков входят неомыляемые вещества, различные примеси, поэтому они более стойки, чем жиры; водостойки; имеют высокую температуру плавления.

По происхождению воски подразделяются на вырабатываемые насекомыми (пчелиный); растительные (карнаубский, хвой и др.); животные (ланолин, спермацет); ископаемые (озокерит); искусственные.

В косметике воски выполняют роль структурообразующих, загущающих ингредиентов в губных помадах, кремах, румянах, шариковых дезодорантах и др.

Из **вырабатываемых насекомыми восков** применяют *пчелиный воск*, который получают перетапливанием сот. В его состав входят эфиры высокомолекулярных спиртов $C_{30}—C_{36}$ и жирных кислот $C_{14}—C_{22}$. Воск имеет твердую консистенцию, на изломе зернистую, цвет светло-желтый, запах медовый, специфический. Нерастворим в воде. Используется в кольдкремах, декоративной косметике. По составу близок к кожному жиру. Способствует образованию восковой пленки на поверхности кожи, предотвращающей обезвоживание. Не токсичен, химически устойчив.

Из **растительных восков** в косметическом производстве используют карнаубский, канделлильский воски, а также воски розы, жасмина, хвой, лаванды и др.

Карнаубский воск получают из листьев пальмового дерева. Твердая масса желто-коричневого цвета, состоящая из сложных эфиров кислот, углеводов. Не имеет запаха, нерастворим в воде. По составу близок к пчелиному. Применяется в производстве губных помад, средств декоративной косметики. Придает изделиям сильный блеск. Температура плавления $80—86^\circ C$, имеет высокие прочностные свойства.

Канделлильский воск получают из листьев одной из разновидностей тропических пальм. Твердая масса без запаха. В состав входят сложные эфиры, углеводороды, свободные циклические и алифатические кислоты и др. Используют для приготовления кремов, губных помад, жидкой пудры, жирных теней для век и т. д.

Воск лаванды — продукт переработки лавандового масла. Мазеобразное вещество желто-коричневого цвета с запахом тиноиды. Содержит хлорофилл, аратиноиды. Применяется в средствах по уходу за волосами, в декоративной косметике как загущающий

компонент. Является основным компонентом в косметических карандашах.

Воск розы — продукт переработки отходов при производстве розового масла. Масса твердой консистенции темно-желтого цвета с запахом розы. По составу близок к пшеничному воску. Обладает противовоспалительным, бактерицидным действием. Регулирует вязкость кремов. Входит в состав средств декоративной косметики.

Воск хвои — продукт переработки зелени хвойных пород. Темно-зеленая масса с запахом хвои. Применяется в производстве декоративной косметики.

Воск хохобы (жожобы) получают из масла кустарника хохобы. Масса полутвердой консистенции, имеет высокую температуру плавления. Обладает смягчающими, гелеобразующими, структурообразующими свойствами. Содержит антиоксиданты, витамин F, ненасыщенные жирные кислоты. Применяется для производства увлажняющих кремов, средств декоративной косметики. В качестве специальной добавки входит в состав шампуней, бальзамов, лаков для волос. Придает волосам блеск.

Растительные воски создают на коже полупроницаемую пленку. Они безвредны, не участвуют в обмене веществ, не препятствуют кожному дыханию.

К **животным воскам** относят продукты переработки жиров (спермацет, спермацетовое масло, ланолин).

Оксиэтилированный ланолин — результат оксиэтилитирования ланолина. Воскоподобное вещество светло-коричневого цвета. Повышает стабильность эмульсий, регулирует вязкость. Применяется в средствах по уходу за волосами как смягчающий компонент. Входит в состав эмульсий, декоративной косметики.

К **ископаемым воскам** относятся горный воск, или монтан-воск, и озокерит. Это минеральный воскообразный продукт. Составной компонент глины и бентонита. Применяется как загуститель в средствах по уходу за кожей и волосами, в декоративной косметике.

Озокерит — минеральный воск, продукт нефтепереработки. Смесь насыщенных углеводородов. Применяется в качестве загустителя в губных помадах, румянах. Очищенный озокерит известен как церезин.

Искусственные воски по химическому составу отличаются от природных, но обладают очень близкими физико-химическими свойствами. Применяются в качестве загущающих, структурообразующих компонентов. Частично или полностью заменяют растительные воски, пчелиный воск.

Воскол — высокомолекулярный спирт с разветвленной цепью (с числом углеродных атомов 32). Структурообразующий компонент косметических изделий, замена пчелиного воска.

Пальмитан — воскообразное вещество, смесь сложных эфиров, полученных этерификацией высокомолекулярных спиртов (воско-

ла) и пальмитиновой кислоты. Применяется в качестве пластифицирующего компонента в средствах по уходу за кожей.

Синтетический воск С-32, СП-32 — композиции искусственных восков; твердая масса кремового цвета со слабым специфическим запахом. Не токсичны, не оказывают раздражающего действия. Применяются в качестве структурообразующего компонента в составе кремов, губных помад, средств декоративной косметики. Устойчивы при хранении, термостойки. Фосфорные соединения восков близки по физиологическому действию к лецитину, кефалину.

Эмульсионный воск — однородная масса белого цвета; синтетическое сырье; получают сплавлением жирных спиртов с калиевыми солями фосфорнокислых эфиров. Оказывает смягчающее действие на кожу. Эмульсионный воск близок по составу к кожному салу из-за наличия фосфорных соединений.

2.6. Эмульгаторы

В любом креме есть основа (смесь воды и масла), биологически активные вещества, эстетические добавки. Основа — это 90—99 % состава крема. Она представляет собой эмульсию в двух возможных состояниях: вода/масло или масло/вода.

Эмульсия — это однородная система, состоящая из двух или более субстанций, не смешиваемых между собой и получаемых добавлением специального компонента — эмульгатора. В ней есть внутренняя (в виде капель) и внешняя фазы. Фазами эмульсии могут быть вода и масло.

Эмульсия вода/масло — дисперсия воды в масле. К этому типу относятся жирные густые крема с повышенным содержанием жировых компонентов.

Эмульсия масло/вода — дисперсия масла в воде. Менее жирные жидкие крема, содержащие увлажняющие компоненты.

Масляная часть эмульсии содержит жиры, гидрофобные эмульгенты, жирорастворимые активные добавки; водная часть эмульсии — водорастворимые активные компоненты, консерванты, красители, отдушки, УФ-фильтры и т.д. Чтобы определить тип эмульсии, можно провести тест: капельку крема опустить в теплую воду. Если основа вода/масло, то крем не растворится в воде, а если масло/вода — растворится.

Кремы на основе вода/масло выглядят более блестящими. Связующим звеном эмульсии является эмульгатор — вещество, обеспечивающее получение эмульсий, стабилизирующих смесь веществ, не смешиваемых в естественных условиях (вода и масло). По химическому типу эмульгаторы бывают анионоактивными, катионоактивными, амфотерными, неионогенными. Они могут быть растительного, животного, синтетического происхождения.

По типам эмульсии подразделяют на гидрофильные, гидрофобные, эмульгаторы смешанного типа.

Сорбитанолеат — смесь эфиров сорбита и олеиновой кислоты. Вязкая масса от светло-желтого до светло-коричневого цвета. Используется в количестве 2 % для получения эмульсионных кремов типа вода/масло.

Стеарат ПЭГ-400 — смесь эфиров стеариновой кислоты и полиэтиленгликоля. Соэмульгатор или дополнительный эмульгатор. Мазеобразная масса от кремового до светло-желтого цвета.

ПЭЛ — смесь эфиров пентаэритрита и лауриновой кислоты. Твердая однородная масса светло-желтого цвета со специфическим запахом. Применяется в сочетании с другими эмульгаторами, структурообразующими компонентами, соэмульгаторами.

Моностеарат глицерина — смесь моно- и диэфиров глицерина и кислот (стеариновой, пальмитиновой). Масса белого цвета со специфическим запахом. Соэмульгатор. Применяется в косметических кремах типа масло/вода. Фосфорсодержащие эмульгаторы по своей химической структуре близки к природным фосфолипидам. Обладают высокой эмульгирующей способностью, дерматологически благоприятны. К таким эмульгаторам относятся фосфат стеарата ПЭГ-400, фосфат олеата ПЭГ-400. Фосфат стеарата ПЭГ-400 — воскообразный продукт кремового цвета. Получают обработкой стеарата ПЭГ-400 фосфорным ангидридом. Применяют в количестве 0,5—2 % для повышения стабильности эмульсии.

Пентол — смесь эфиров пентаэритрита и олеиновой кислоты. Применяется в количестве 3 % для получения эмульсий вода/масло. Производится только в России.

Такие соПАВы, как кокогликозиды, алкилэфиркарбоксилаты и др., позволяют получить дерматологически мягкие эмульсии. Созданы эффективные эмульгаторы на базе силикона (стеарил- и цетил-диметикон кополиолы). Такие эмульгаторы позволяют получить красивые, мягкие эмульсии, а также «тройные эмульсии».

2.7. Силиконы

Силиконы — высокомолекулярные кремнийорганические соединения. Силиконы и их производные используют в качестве защитных, водоотталкивающих, смягчающих, эмульгирующих компонентов в кремах, лосьонах, средствах по уходу за волосами, антиреспирантах, декоративной косметике.

Силиконы придают волосам мягкость, блеск и шелковистость, снижают электростатический заряд, облегчают расчесывание мокрых и сухих волос, не допуская их повреждения. Они снижают липкость в средствах для укладки. Силиконы обладают свойством «заклеивать» чешуйки поврежденных волос, поэтому выполняют и