

Министерство науки и высшего образования Российской Федерации
Федеральное государственное автономное образовательное учреждение
высшего образования
«СЕВЕРО-КАВКАЗСКИЙ ФЕДЕРАЛЬНЫЙ УНИВЕРСИТЕТ»
Невинномысский технологический институт (филиал)

МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ

по выполнению лабораторных работ
по дисциплине «Технология косметических средств»
для студентов очной/заочной формы обучения
направления подготовки
18.03.01 Химическая технология

Невинномысск 2020

Методические указания разработаны в соответствии с требованиями ФГОС ВО и рабочей программы дисциплины «Технология косметических средств». Указания предназначены для студентов очной/заочной формы обучения направления подготовки 18.03.01 Химическая технология.

Содержат основные разделы изучаемого теоретического материала, перечень вопросов необходимых для проработки, а также список рекомендуемой литературы.

Составители

Отв. редактор

Введение

Методические указания выполнены на современном научном уровне и рассчитано на студентов, обладающих достаточной подготовкой по разделам общей химии, физики и математики.

Методические указания составлены для проведения лабораторных занятий курса «Химическая технология органических веществ» с учетом требований стандарта ФГОС ВО для подготовки бакалавров направления 18.03.01 «Химическая технология».

В результате освоения материала всех разделов пособия по дисциплине «Химическая технология органических веществ» ООП студент приобретает следующие компетенции:

ПК-1 способность и готовность осуществлять технологический процесс в соответствии с регламентом и использовать технические средства для измерения основных параметров технологического процесса, свойств сырья и продукции

Знать: технологический процесс в соответствии с регламентом, технические средства для измерения основных параметров технологического процесса, свойств сырья и продукции

Уметь: использовать технические средства для измерения основных параметров технологического процесса, свойств сырья и продукции

Владеть: способностью и готовностью осуществлять технологический процесс в соответствии с регламентом

ПК-10 способность проводить анализ сырья, материалов и готовой продукции, осуществлять оценку результатов анализа

Знать: анализ сырья, материалов и готовой продукции

Уметь: проводить анализ сырья, материалов и готовой продукции, осуществлять оценку результатов анализа

Владеть: способностью проводить анализ сырья, материалов и готовой продукции, осуществлять оценку результатов анализа

ПК-18 готовностью использовать знание свойств химических элементов, соединений и материалов на их основе для решения задач профессиональной деятельности

Знать: основные физические теории, принципы работы приборов и устройств.

Уметь: использовать знания основных физических теорий для решения возникающих физических задач.

Владеть: готовностью самостоятельного приобретения физических знаний, для понимания принципов работы приборов и устройств, в том числе выходящих за пределы компетентности конкретного направления

Лабораторная работа №1

Изготовление хвойного экстракта.

Цель: Приготовить хвойный экстракт на воде и этиловом спирте с целью дальнейшего исследования.

Теоретическая часть.

Хвоя - это ценное сырье, которое в настоящее время используется не достаточно или считается отходами лесозаготовительного производства. Продукты переработки хвои обладают антибактериальными свойствами, что дает возможность использовать их в домашних условиях для снижения риска заболеваний без особых материальных затрат.

Жидкий хвойный экстракт содержит флавоноиды, оказывающие укрепляющие действие на стенки капилляров и сосудов. Фитонциды, выделяемые иголками сосны и ели при настаивании, представляют собой антибиотики природного происхождения, потому оказываются эффективными при воспалениях слизистых оболочек.

Хвоя сосны обладает следующими полезными свойствами:

- Бактерицидное действие. Обусловлено наличием эфирных масел.
- Противовоспалительное, потогонное, откашливающие действие.
- Положительно влияет на работу пищеварительной системы, обладает мочегонным действием.
- Стимулирует сердечную деятельность.
- Очищает воздух в помещении, что также оказывает общеукрепляющее влияние на организм.
- Нормализует обмен веществ, стимулирует выведению лишней жидкости из организма.
- Хорошо влияет на суставы, рекомендована при подагре и рахите.

Практическая часть.

Оборудование и реактивы: хвоя, фарфоровая ступка с пестиком, ножницы, фильтровальная бумага, весы, спиртовки, дистиллированная вода, этиловый спирт 60%, этиловый спирт 90%, стеклянные пластинки, колбы термостойкие, объемом 500 и 1000 мл, мерный цилиндр.

Ход работы:

Приготовление отвара и настойки:

1. Измельчить хвою.
 - 1) Измельчить хвою в ступке.
 - 2) Измельчить хвою ножницами.
2. Взять навеску 50 г
3. Приготовить отвар.

50 г измельченной хвои поместить в колбу, залить дистиллированной водой и кипятить в течении 40 мин. Отвар настаивать до следующего занятия.

Контрольные вопросы.

1. Механизм процесса обоняния.

Обонятельный анализатор человека является высокочувствительным, он имеет низкий порог возбуждения, отличающийся для различных веществ.

Ученым известно, что в верхнезадней части носовой полости находится около 200 млн обонятельных клеток. Приятные и резкие запахи, парящие в воздухе, улавливаются нашим носом, а затем передаются к рецептору запахов (слизистой обонятельной оболочке), с поверхности, едва ли равной размеру почтовой марки (3 см).

Обонятельные клетки – рецепторы, которые снабжены детекторами запахов и имеющие нервные окончания в виде волосков. Эти окончания улавливают запах и передают его подобно электрическому току в мозг, который анализирует все полученные ощущения. Детекторы находятся рядом с полостью рта, поэтому человеку почти невозможно четко отличить запах от вкуса.

2. Роль душистых веществ.

Роль душистых веществ в природе велика: пары эфирного масла, выделяемые листьями или цветами, предохраняют от слишком сильного нагревания солнечными лучами днём и от охлаждения ночью, а так же от сильного испарения воды листьями. Положительное действие на организм вызывают приятные, не резкие запахи. Запахи управляют ассоциативным мышлением у людей с чувствительной сигнальной системой. Запахи помогают активизировать или ослабить функции различных отделов нервной системы.

3. Основной состав хвойного экстракта.

Хвойный экстракт содержит: хвойный концентрат, глицерин, аллантоин, кокосовое масло, эдгум, эфирное масло можжевельника, сосны, эвкалипта.

4. Адаптация и ее роль в восприятии запаха.

При длительном воздействии определенного запаха постепенно наступает невосприимчивость к нему и запах иногда перестает ощущаться – это и есть обонятельная адаптация. При обонятельной адаптации наблюдается понижение чувствительности не только к веществу, которое было использовано, но и к другим пахучим веществам. Адаптация является, в известной степени, субъективным фактором, сильно отличающихся у разных людей.

Лабораторная работа №2

Анализ органолептических свойств эфирных масел.

Цель: Провести органолептический анализ эфирных масел хвойного дерева.

Теоретическая часть.

Запах – ощущение, обусловленное действием летучих пахучих веществ на рецепторы слизистой оболочки.

Аромат масла сандала – тонкий, изысканный, достаточно терпкий, туманный аромат. И его использование в религиозных и ритуальных целях. Аромат ненавязчивый, стимулирует творчество, помогает справиться со спонтанностью и импульсивностью, восстанавливает истонченную ауру.

Медицинское применение эфирного масла сандала строится на его антисептическом, успокаивающем действии. Сандаловое масло снижает артериальное давление и является изысканным, но достаточно сильным афродоэтиком. Мягкий характер сандалового масла идеален для сухой и чувствительной, склонной к раздражениям коже.

Мускус – сильно пахнущее вещество, вырабатываемое железами некоторых животных (ондатры, мускусной утки) или получаемое из некоторых растений и применяемое в парфюмерии (облагораживающее и фиксирующее действие). Аромат – резкий, терпкий, стойкий.

Животный мускус – продукт выделения мускусных желез, играет роль химического сигнала для лечения территории, привлечение особей другого пола.

Белый мускус – более чистый, свежий аромат, сравнимый с запахом детской кожи. Предназначен для повседневного «ношения».

Практическая часть.

Оборудование и реактивы: Эфирное масло мускуса, лотоса, масло сандал, эвкалипта, сосны, мяты, ножницы, фильтровальная бумага.

Ход работы:

Определение интенсивности запаха жидких хвойных препаратов.

Запах косметических изделий устанавливают органолептически – сравнением запаха испытуемого продукта с запахом эталонного образца. Изготовленного лабораторией по рецептуре, утвержденной для данного изделия.

1) Провести анализ запахов готовых препаратов эфирных масел пихты, сосны.

2) Органолептически запах определяют обонянием, для чего полоски плотной бумаги смачивают на 1/3 в испытуемый продукт.

3) Одну каплю эфирного масла растворить в 5 мл спирта 90-95%, а затем, 1 мл этого раствора смешать с 80 мл воды.

Результаты испытаний занести в таблицу:

Препарат	Запах на фильтр.бумаге	Запах в растворе	Свойства	Применение в косметологии
Масло Мускуса	Резкий, терпкий. Запах не приятный	Запах стал мягче. Терпкий, не приятный.	Омолаживание кожи. Противовоспалительный эффект, стимулирует обмен веществ.	В парфюмерии, добавление в маски, кремы для тела.
Масло Лотоса	Слегка сладкий, прохладный, цветочный, экзотический, медовый.	Слегка сладкий, цветочный, травяной, немного свежий.	Глубоко очищает, освежает, тонизирует, выравнивает структуру, увлажняет кожу.	Крем, масло, маски для лица. Использование в декоративной косметике, средства против акне.
Масло	Древесный, с	Сладкий,	Противовоспалительные,	Средства по

Сандал	мускусным оттенком.	древесный, ненавязчивый, экзотический.	бактерицидные, антисептические свойства.	уходу за волосами, за лицом, бальзам для губ.
Масло Эвкалипта	Свежий, охлаждающий, терпкий, смолянистый.	Смолянистый, терпкий, яркий, охлаждающий	Болеутоляющие, успокаивающие, противовирусные свойства.	Уход за жирной кожей, средство от акне, от перхоти.
Масло сосны	Яркий, свежий, хвойный.	Терпкий, смолянистый, охлаждающий	Заживляющее, успокаивающее, противовирусное свойства.	Уход за ногтями, средство против морщин, крем после эпиляции.
Масло мяты	Сладкий, легкий, охлаждающий, бодрящий.	Свежий, сладкий, травяной, яркий.	Тонизирующие, заживляющие, противовирусные свойства.	Добавка в маски, лосьоны для лица, средства против акне, маски для волос.

Контрольные вопросы.

1. Создайте рекламу аромата.

Магнолия, каждый цветок которой уникален и не похож на другой, стала сердцем композиции. Соприкасаясь с кожей, данный аромат раскрывает цитрусово-звонящий букет. Нотки тропических фруктов, нарцисса и бергамота придадут парфюму особую изысканность, перед которой невозможно устоять.

Лабораторная работа №3

Определение щелочности косметического продукта.

Цель: Исследовать полученные на предыдущем занятии хвойные препараты.

Теоретическая часть.

Местное содержание щелочей весьма сложного характера. Едкие щелочи нейтрализуют все кислоты, образуют с белком растворимые студенистые щелочные альбуминаты, растворяют ороговевшую ткань и омыляют жиры. Благодаря этому гидроокси калия и натрия являются сильными едкими веществами. Карбонаты (углекислые щелочи) не оказывают на кожу едкого действия, но при продолжительном воздействии они несколько раздражают и способствуют основательной очистке ее благодаря эмульгированию кожного сала и мацерации поверхностных слоев эпидермиса, которые затем отторгаются вместе с приставшими к ним загрязнениями. Они размягчают эпидермис, отчего многие лекарственные вещества легко проникают через кожу.

Ввиду того, что щелочи легко удаляют жир сальных желез и небольшое количество жира, содержащегося в выделении потовых желез, их применяют для очистки кожи и волос, для уничтожения воспалительных процессов вследствие задержки выделений секрета желез, т.е. угрей и черных точек.

Реакция косметических изделий применяется путем наблюдения за изменением окраски от прибавления индикаторов – фенолфталеина и метилоранжа – к водным или спиртовым вытяжкам, полученным из испытуемых проб.

Если при добавлении этих индикаторов не будет наблюдаться появления розового окрашивания или если при раздельном испытании проб 0,1н раствором едкой щелочи, а так же 0,1н раствором кислоты считается нейтральным.

Практическая часть.

Оборудование и реактивы: весы лабораторные, конические колбы, обратный холодильник на 100 мл, холодильник обратный, спирт этиловый 96%, спирт этиловый 60%, индикаторы фенолфталеин или метилоранжевый, 0,1н раствор NaOH, 0,1н раствор едкого калия.

Ход работы:

Навеску испытуемого продукта около 5 г, взвешенную с точностью до 0,01 г помещают в коническую колбу с обратным холодильником, прибавляют 25 мл предварительно нейтрализованного 96%-го этилового спирта. Смесь нагревают на кипящей водяной бане в течение 10 мин. Раствор охлаждают, и добавляют пару капель фенолфталеина. Появление розового окрашивания говорит о щелочности реакции продукта, далее раствор титруют 0,1н раствором HCl до исчезновения окраски.

Результаты испытаний:

V1= 0,2 мл

V2= 0,3 мл

V3= 0,2 мл

Лабораторная работа №4

Определение кислотности косметического продукта.

Цель: Исследовать полученные на предыдущем занятии хвойные препараты.

Теоретическая часть.

Среди фармакологических препаратов, применяемых в косметической промышленности, кислоты и кислотосодержащие вещества занимают особое место, так как обладают разнообразными положительными качествами.

Действие кислот различно в зависимости от концентрации и продолжительности применения. В достаточно разбавленном виде они повышают напряженность и плотность кожи, отбеливают ее, суживают поверхностные кожные сосуды, отчего кожа становится нежнее и бледнее, сокращаются поры. Кислоты способствуют выведению пятен и веснушек на коже, уменьшается дурной запах потливости. Лимонная, уксусная, молочная и некоторые другие кислоты действуют при обтираниях вяжущим, освежающим и дезинфицирующим образом, сообщают коже кислую реакцию и этим повышают ее защитные свойства.

Реакция косметических изделий применяется путем наблюдения за изменением окраски от прибавления индикаторов – фенолфталеина и метилоранжа – к водным или спиртовым вытяжкам, полученным из испытуемых проб.

Если при добавлении этих индикаторов не будет наблюдаться появления розового окрашивания или если при раздельном испытании проб 0,1н раствором едкой щелочи, а так же 0,1н раствором кислоты считается нейтральным.

Ход работы:

К навеске испытуемого продукта около 5 г, взвешенной с точностью до 0,01 г и помещенной в коническую колбу, приливают 25 мл дистиллированной воды, нагревают на кипящей водяной бане 10 мин, охлаждают, фильтруют. Добавляют пару капель индикатора метилового оранжевого. При появлении розовой окраски, делаем вывод о кислой реакции, далее раствор титруют 0,1 н раствором NaOH.

Результаты испытаний:

При добавлении фенолфталеина, титрование раствором NaOH:

V1= 0,012 мл

V2= 0,015 мл

V3= 0,013 мл

При добавлении метил оранжевого, титрование раствором HCl:

V1= 0,4 мл

V2= 0,35 мл

V3= 0,37 мл

Лабораторная работа №5

Определение содержания кислот в косметическом изделии.

Цель: Исследовать полученные на предыдущем занятии хвойные препараты.

Теоретическая часть.

Среди фармакологических препаратов, применяемых в косметической промышленности, кислоты и кислотосодержащие вещества занимают особое место, так как обладают разнообразными положительными качествами.

Действие кислот различно в зависимости от концентрации и продолжительности применения. В достаточно разбавленном виде они повышают напряженность и плотность кожи, отбеливают ее, суживают поверхностные кожные сосуды, отчего кожа становится нежнее и бледнее, сокращаются поры. Кислоты способствуют выведению пятен и веснушек на коже, уменьшается дурной запах потливости. Лимонная, уксусная, молочная и некоторые другие кислоты действуют при обтираниях вяжущим, освежающим и дезинфицирующим образом, сообщают коже кислую реакцию и этим повышают ее защитные свойства.

Реакция косметических изделий применяется путем наблюдения за изменением окраски от прибавления индикаторов – фенолфталеина и метилоранжа – к водным или спиртовым вытяжкам, полученным из испытуемых проб.

Если при добавлении этих индикаторов не будет наблюдаться появления розового окрашивания или если при раздельном испытании проб 0,1н раствором едкой щелочи, а так же 0,1н раствором кислоты считается нейтральным.

Ход работы:

Навеску 5 г испытуемого продукта, взвешенную с точностью до 0,01 г, помещают в колбу емкостью 250 мл, приливают 100 мл дистиллированной воды, кипятят в течении 15 мин и фильтруют. Остаток на фильтрате дважды промывают 50 мл кипящей дистиллированной воды.

Фильтрат и промывные воды, собранные вместе, кипятят 5 мин и титруют 0,1 н раствором соляной кислоты в присутствии 2-3 капель 1%-го раствора фенолфталеина до исчезновения розовой окраски.

Результаты испытаний:

Расчет ведут по формуле:

$$A = \frac{(a \cdot k \cdot 0,004001 \cdot 100)}{\text{навеска}},$$

$$A = \frac{0,2 \cdot 0,004001 \cdot 1000}{0,5} = 1,6004$$

где А – кислотное число;

а – количество 0,1н раствора едкого калия, пошедшее на титрование, в мл;

К – поправка для 0,1н раствора едкого калия;

0,004001 – содержание едкого калия в 1 мл 0,1н раствора в г.

Контрольные вопросы.

1. Дайте определение кислотного числа.

Кислотное число – количество миллиграммов гидроксида калия, необходимое для нейтрализации свободных жирных кислот, содержащихся в 1 г жира.

Министерство науки и высшего образования Российской Федерации
Федеральное государственное автономное образовательное учреждение
высшего образования
«СЕВЕРО-КАВКАЗСКИЙ ФЕДЕРАЛЬНЫЙ УНИВЕРСИТЕТ»
Невинномысский технологический институт (филиал)

МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ

по выполнению практических работ
по дисциплине «Технология косметических средств»
для студентов очной/заочной формы обучения
направления подготовки
18.03.01 Химическая технология

Невинномысск 2020

Методические указания разработаны в соответствии с требованиями ФГОС ВО и рабочей программы дисциплины «Технология косметических средств». Указания предназначены для студентов очной/заочной формы обучения направления подготовки 18.03.01 Химическая технология.

Содержат основные разделы изучаемого теоретического материала, перечень вопросов необходимых для проработки, а также список рекомендуемой литературы.

Составители

Отв. редактор

Введение

Методические указания выполнены на современном научном уровне и рассчитано на студентов, обладающих достаточной подготовкой по разделам общей химии, физики и математики. Методические указания составлены для проведения практических занятий курса «Технология косметических средств» с учетом требований стандарта ФГОС ВО для подготовки бакалавров направления 18.03.01 «Химическая технология».

В результате освоения материала всех разделов пособия по дисциплине «Технология косметических средств» ООП студент приобретает следующие компетенции:

ПК-1 способность и готовность осуществлять технологический процесс в соответствии с регламентом и использовать технические средства для измерения основных параметров технологического процесса, свойств сырья и продукции

Знать: технологический процесс в соответствии с регламентом, технические средства для измерения основных параметров технологического процесса, свойств сырья и продукции

Уметь: использовать технические средства для измерения основных параметров технологического процесса, свойств сырья и продукции

Владеть: способностью и готовностью осуществлять технологический процесс в соответствии с регламентом

ПК-10 способность проводить анализ сырья, материалов и готовой продукции, осуществлять оценку результатов анализа

Знать: анализ сырья, материалов и готовой продукции

Уметь: проводить анализ сырья, материалов и готовой продукции, осуществлять оценку результатов анализа

ВЛАДЕТЬ: способностью проводить анализ сырья, материалов и готовой продукции, осуществлять оценку результатов анализа

ПК-18 готовность использовать знание свойств химических элементов, соединений и материалов на их основе для решения задач профессиональной деятельности

Знать: свойства химических элементов, соединений и материалов

Уметь: использовать знание свойств химических элементов, соединений и материалов на их основе для решения задач профессиональной деятельности;

Владеть: владеть готовностью использовать знание свойств химических элементов, соединений и материалов на их основе для решения задач профессиональной деятельности;

ПРАКТИЧЕСКОЕ ЗАНЯТИЕ 1

Цель занятия: сформировать теоретические знания и приобрести практические умения и навыки по основам построения парфюмерных композиций, выбору душистых и вспомогательных веществ, рациональной технологии и анализу парфюмерных средств.

Теоретическая часть

Парфюмерия — это наука, изучающая основные принципы сочетания запахов и закономерности создания парфюмерных композиций и средств. По направленности парфюмерия — это искусство, основанное на научных данных.

Объектом изучения парфюмерии являются парфюмерные средства, состоящие из смеси душистых веществ (парфюмерной композиции), спирта, воды, отличающиеся их соотношением. В случае необходимости в состав парфюмерных изделий вводятся красители и антиоксиданты, которые не определяют и не меняют направление запаха.

В каждой стране при обозначении различных видов парфюмерной продукции используется различная терминология, зачастую под одним и тем же названием подразумеваются различные виды парфюмерных изделий.

Духи и туалетные воды используются в качестве ароматизирующих парфюмерных средств, *одеколоны* — как гигиенические, освежающие и ароматизирующие средства. *Душистые воды* применяются в качестве гигиенического и освежающего средства.

Концентрация парфюмерных композиций составляет (%):

- духи — 10-50 (духи Экстра должны содержать не менее 15 % композиции);
- туалетные воды — 6—12;
- одеколоны — 1,5—6 (одеколоны Экстра должны содержать не менее 4 % парфюмерной композиции);
- душистые воды — 1—1,5.

Для парфюмерных изделий зарубежного производства наиболее распространены следующие наименования:

- Parfum:
духи — 20-30;
- Eau de Parfum:
вода-парфюм: душистая вода, дневные духи, парфюмированная вода — 15—25;
- Eau de Toilette:
туалетная вода — 10—12;
мужские духи — 6—12;
- Eau de Cologne:
одеколоны — 6—12 (под этим названием чаще выпускается парфюмерия для мужчин. Если это название встречается на флаконах с женскими парфюмерными средствами, оно предполагает самый легкий аромат).

Парфюмерные изделия производства США часто обозначаются Cologne, что означает парфюмерное средство с концентрацией парфюмерной композиции от 12 до 25 % и соответствует европейским Eau de Parfum или Eau de Toilette. В изделиях для мужчин концентрация парфюмерной композиции обычно составляет 7—12 %.

Классификация запахов парфюмерных средств. В настоящее время существует несколько классификаций направлений запахов в парфюмерии: французская, немецкая, американская, которые подвержены постоянным изменениям.

Цветочные. Данная группа является наиболее распространенной и популярной, что связано с широким разнообразием запахов. Парфюмерия цветочного направления может создавать образ одного цветка или напоминать о целом букете. В этой группе, как и в других, существуют свои подгруппы, в которых «слышны» запахи других составляющих аромата.

Шипровые — отличаются своим современным и вместе с тем классическим сочетанием ароматов деревьев и мхов, придающим теплоту и глубину парфюмерным изделиям.

Цитрусовые — содержат эфирные масла бергамота, мандарина, лимона, получаемые из цитрусовых. В сочетании с «нотой» цветков горького апельсина именно эти вещества определяют главный «аккорд» ароматов.

Древесные — сочетание теплого насыщенного аромата сандалового дерева и пачули с более нежным запахом кедра и ветивера, с бодрящей свежестью лаванды и цитрусовых. К этой группе относится большинство мужских ароматов.

Папоротниковые («фужере») — сочетание запахов лаванды, бергамота, кумарина с ароматами древесных «нот» и дубового мха.

Кожаные — в этой группе собраны очень необычные, редкие ароматы. Сочетание суховатого «табачного» (имитирующего аромат выделанной кожи) и нежных цветочных запахов в «головном аккорде» создает редкую оригинальную гармонию с типично мужским акцентом.

Амбровые («ориентальные», восточные) — пьянящие, мягкие пудровые ароматы ванили, ладанника, ладанной камеди с ярко выраженными анимальными (животными) «нотами», придающими немного «приторный» и «вкрадчивый» запах.

Особой популярностью пользуется классификация направлений запахов в парфюмерии по «Живаудану», которая в некоторой степени аналогична предыдущей классификации. Согласно данной классификации выделяют следующие направления запахов:

альдегид — энергичный запах ароматических, химических соединений, воспроизводящих гармонию леса, ириса и благородных цветов;

шипр — смесь ароматов леса и мхов создает энергичную, чувственную гамму, аромат благородных деревьев, мхов, ладана и животных запахов;

восток — ароматы, напоминающие амбру, запахи экзотических цветов и фруктов;

флора — природная гамма запахов цветов, цитрусовых и зелени, а также ароматов фруктов, лаванды;

пряности — смесь флоры с контрастом пряностей. Характерный аромат создается гвоздикой или ее синтетическими аналогами;

табак — запах ассоциируется с папоротником, лавандой, лесом и другими пряными аккордами.

Вопросы и задания:

Базовый уровень

1. Анатомические и физиологические особенности строения обонятельного анализатора.
2. Характеристика механизма воздействия запаха.
3. Особенности теорий восприятия запаха.
4. Основные теории ощущения.
5. Классификация *запахов*.

Повышенный уровень

1. Душистые вещества.
2. Классификация, номенклатура и характеристика (источник и способ получения, область применения, свойства).
3. Классификация, номенклатура и характеристика вспомогательных веществ, используемых в парфюмерии

Список литературы, рекомендуемый к использованию по данной теме

Основная литература:

1. Леонтьева, А. И; Общая химическая технология / А.И. Леонтьева, К.В. Брянкин ; Министерство НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ Российской Федерации ; Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего профессионального образования «Тамбовский государственный технический университет», 1. - Тамбов : Издательство ФГБОУ ВПО «ТГТУ», 2012. - 108 с. : ил., табл., схем. - <http://biblioclub.ru/>. - Библиогр. в кн,
2. Закгейм, А.Ю; Общая химическая технология. Введение в моделирование химико-технологических процессов Электронный ресурс : учебное пособие / А.Ю. Закгейм. - Москва : Логос, 2014. - 304 с. - Книга находится в базовой версии ЭБС IPRbooks. - ISBN 978-5-98704-497-1,

Дополнительная литература:

1. Общая химическая технология : практикум : Направление подготовки 18.03.01 Химическая технология. Профиль подготовки "Химическая технология синтетических биологически активных веществ, химико-фармацевтических препаратов и косметических средств". Бакалавриат / сост. С. А. Лищенко ; Сев.-Кав. федер. ун-т. - Ставрополь : СКФУ, 2017. - 108 с.,
2. Методические указания к практическим занятиям "Общая химическая технология» для студентов направления подготовки 18.03.01 «Химическая технология» / сост. Долгих О.Г. - Ставрополь : СКФУ, 2014. - 46 с.,
3. Материаловедение и технология материалов: учебное пособие. / Под ред. А.И. Батышева, А.А. Смолькина. М.: ИНФРА-М, 2013.

ПРАКТИЧЕСКОЕ ЗАНЯТИЕ 2. ЛОСЬОНЫ КОСМЕТИЧЕСКИЕ

Цель занятия: сформировать теоретические знания и приобрести практические умения и навыки по разработке состава лосьонов в зависимости от направленности действия, выбору оптимальной технологии приготовления лосьонов и контролю качества.

Теоретическая часть

Лосьоны классифицируются в зависимости от назначения и области применения. Учитывая физиологические особенности кожного покрова, лосьоны по уходу за кожей и ее придатками классифицируют на:

- лосьоны по уходу за нормальной и сухой кожей;
 - лосьоны по уходу за жирной кожей;
 - * лосьоны по уходу за проблемной кожей;
 - лосьоны по уходу за кожей рук;
 - лосьоны по уходу за волосами и волосистой частью кожи головы;
- по назначению:*
- гигиенические, в том числе депигментирующие;
 - лечебно-профилактические.

Косметические лосьоны *гигиенического назначения* обеспечивают очищающий эффект, освежают и смягчают кожу, облегчают процесс бритья. Лосьоны после бритья способствуют дезинфекции и уменьшению раздражения кожи. Чаще всего лосьоны используются для очищения кожи от загрязнений, секрета потовых и сальных желез, пыли, отделившихся клеток эпидермиса. При сухой коже лосьоны рекомендуются в качестве средства для умывания вместо воды и мыла. Кроме того, они оказывают тонизирующее действие, могут обладать дезодорирующими, отбеливающими и другими свойствами. Лосьоны используют для полосканий, орошений, промываний, для приготовления ванн и т. д.

Лечебно-профилактические лосьоны наряду с очищающим и тонизирующим эффектом имеют специфически направленное действие: противовоспалительное, ранозаживляющее, бактерицидное, антисептическое. С этой целью в их состав вводят лекарственные вещества антисептического действия: кислоту борную, натрия тетраборат, кислоту салициловую, камфору, ментол, а также лекарственные вещества, обладающие вяжущим эффектом: танин, квасцы алюмокалиевые.

Характеристика основных компонентов рецептуры косметических лосьонов

В процентном отношении доминирующим компонентом в составе лосьонов является вода. Этиловый спирт составляет 20—40 % и обеспечивает:

- уменьшение поверхностного натяжения воды (капиллярное воздействие);
- тонизирующее действие на кожу (благодаря быстрому испарению);
- умеренное обезжиривание (за счет растворения жировых загрязнений кожи);
- легкое вяжущее и дезодорирующее воздействие.

Повышать содержание этилового спирта в лосьоне нежелательно, поскольку регулярное воздействие лосьона на кожу может вызвать сухость и раздражение, связанное с протеолитическим действием спирта на белковые структуры кожи.

В состав лосьонов могут входить вспомогательные и биологически активные вещества, нерастворимые или труднорастворимые в водно-спиртовых растворах, например, душистые вещества, которые используются для ароматизации лосьонов. Повышению их растворимости способствует введение поверхностно-активных веществ — солюбилизаторов в концентрации до 2 %, которые улучшают свойства лосьонов, позволяют снизить концентрацию этилового спирта до 20—40 %. В качестве солюбилизаторов чаще всего используют оксиэтилированные продукты, получаемые путем присоединения этиленоксида к веществам, содержащим, наряду с гидрофобным радикалом, полярную группу с активным атомом водорода (например, гидроксильную или карбоксильную). В результате реакции

оксиэтилирования образуется соединение с различным числом оксиэтилированных звеньев, поэтому солюбилизаторы представляют собой смесь гомологов с различной длиной оксиэтилированной цепи. В качестве солюбилизаторов в косметических лосьонах наиболее широкое применение находят: препарат Ретинокс-80 (смесь пол и этилированных эфиров кислот касторового масла) в концентрации до 1,5 %; препарат ПП-40 (смесь полиэтилированных эфиров пентола) вводится в состав лосьонов в концентрации 0,3—1,5 % при концентрации этилового спирта не выше 35 %.

В качестве вспомогательных веществ лосьоны содержат средства, смягчающие кожу (эмоленты): глицерин (входит в состав лосьонов в концентрации до 10 %, оптимальное содержание 3—6 %); гликоли; минеральные масла (парфюмерное масло), в присутствии которых достигается растворимость действующих веществ в низкопроцентном спирте.

В состав лечебно-профилактических лосьонов вводятся добавки антисептического действия, которые представлены органическими и неорганическими кислотами и их солями. Салициловая кислота используется

как антисептическое, дезодорирующее, а также кератолитическое средство в концентрации до 0,3 %. Бензойная кислота — как вещество, обладающее антисептическим действием (в низких концентрациях, ввиду возможного побочного действия на кожу). Лимонная кислота (до 0,5 %), оказывающая влияние на окислительно-восстановительные процессы, происходящие в коже, дополнительно обладает слабым отбеливающим действием. Адипиновая кислота используется для улучшения тонуса кожи и достижения кислого значения рН препарата. Борная кислота марок Аи Б используется как слабое отбеливающее, дезинфицирующее средство, а также для корректировки рН в лосьонах по уходу за кожей лица, склонной к угревой сыпи (оптимальная концентрация 0,1 %). Однако при длительном применении некоторых кислот (уксусной, салициловой и др.) возможно пересушивающее действие на кожу. Поэтому рациональнее вводить в состав лосьонов слабые растворы лимонной, бензойной и особенно аскорбиновой кислот, а также соли алюминия, которые дополнительно оказывают смягчающее действие на кожные покровы.

Введение дерматотропных веществ обеспечивает эпителизирующее действие на шероховатую и имеющую микротрещины и повреждения кожу посредством повышения ее регенеративных способностей. Широкое применение находят: а- и р-алантоин, азулен, пантотеновое масло, витамины: А, Е и В в концентрации до 0,5 %.

Различные биологически активные вещества растительного происхождения, представленные органическими кислотами, витаминами, микроэлементами, ферментами, аминокислотами, флавоноидами, дубильными веществами, эфирными маслами, содержащиеся в растительных извлечениях в комплексе, обеспечивают высокоэффективное и многофункциональное действие. Их введение в состав лосьонов способствует нормализации функционирования клеток кожи, стимулирует регенерацию тканей, предотвращает процесс преждевременного старения.

Применяемые для жирной кожи лосьоны очищают ее от жира и загрязнений, снижают повышенную секреторную активность сальных желез, оказывают стягивающие, антисептические и подсушивающие действия, способствуют поддержанию (нормальной) кислой реакции кожи, тонизируют, освежают, придают ей матовый вид. Длительная и усиленная деятельность сальных и потовых желез кожи приводит к расширению выводных протоков, что требует, помимо соответствующих лечебных антисеборейных веществ, применения средств, воздействующих на рецепторы кожи и вызывающих сужение протоков. Ассортимент лосьонов для жирной кожи более обширный, чем для сухой. Рекомендуемые для жирной кожи лосьоны содержат вещества, регулирующие деятельность сальных желез, снижающие жирность кожи, обладающие дезинфицирующим и антибактериальным эффектом. Большинство рецептов лосьонов для жирной кожи готовятся на основе настоек и экстрактов из растительного сырья, которые обеспечивают умеренно вяжущее действие.

Одной из разновидностей лосьонов являются так называемые «кислые» лосьоны, которые восстанавливают естественную реакцию поверхности кожи. Они содержат в своем со-

ставе чаще всего молочную и лимонную кислоты. Эта группа лосьонов применяется после умывания мылом с целью нейтрализации щелочных остатков мыла. Кислые лосьоны могут применяться при любых типах кожи, но наиболее эффективны они для жирной и увядающей кожи.

Вопросы и задания:

Базовый уровень

1. Анатомические и физиологические особенности кожи.
2. Косметические аспекты кожи.
3. Характеристика и методы определения типов кожи

Повышенный уровень

1. Характеристика гомогенных дисперсных систем.
2. Особенности воздействия жидких косметических средств на кожу и ее придатки.
3. Классификация косметических средств.
4. Классификация, номенклатура и характеристика биологически активных и вспомогательных веществ, используемых в рецептурах косметических лосьонов.

Список литературы, рекомендуемый к использованию по данной теме

Основная литература:

1. Леонтьева, А. И.; Общая химическая технология / А.И. Леонтьева, К.В. Брянкин ; Министерство НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ Российской Федерации ; Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего профессионального образования «Тамбовский государственный технический университет», 1. - Тамбов : Издательство ФГБОУ ВПО «ТГТУ», 2012. - 108 с. : ил., табл., схем. - <http://biblioclub.ru/>. - Библиогр. в кн,
2. Закгейм, А.Ю; Общая химическая технология. Введение в моделирование химико-технологических процессов Электронный ресурс : учебное пособие / А.Ю. Закгейм. - Москва : Логос, 2014. - 304 с. - Книга находится в базовой версии ЭБС IPRbooks. - ISBN 978-5-98704-497-1,

Дополнительная литература:

1. Общая химическая технология : практикум : Направление подготовки 18.03.01 Химическая технология. Профиль подготовки "Химическая технология синтетических биологически активных веществ, химико-фармацевтических препаратов и косметических средств". Бакалавриат / сост. С. А. Лищенко ; Сев.-Кав. федер. ун-т. - Ставрополь : СКФУ, 2017. - 108 с.,
2. Методические указания к практическим занятиям "Общая химическая технология» для студентов направления подготовки 18.03.01 «Химическая технология» / сост. Долгих О.Г. - Ставрополь : СКФУ, 2014. - 46 с.,
3. Материаловедение и технология материалов: учебное пособие. / Под ред. А.И. Батышева, А.А. Смолькина. М.: ИНФРА-М, 2013.

ПРАКТИЧЕСКОЕ ЗАНЯТИЕ 3 КОСМЕТИЧЕСКИЕ СРЕДСТВА ПЕНОМОЮЩЕГО НАЗНАЧЕНИЯ. ШАМПУНИ. ПЕНЫ ДЛЯ ВАНН. ГЕЛИ ДЛЯ ДУША

Цель занятия: сформировать теоретические знания номенклатуры, косметического эффекта, классификации и механизма действия шампуней, шампуней-кондиционеров, противоперхотных шампуней, пен для ванн, гелей для душа различной направленности действия; приобрести практические умения и навыки по рациональному выбору рецептуры данной группы препаратов для различных типов кожи и волос, оптимальной технологии и оценке качества.

Теоретическая часть

Среди моющих средств косметико-гигиенического назначения шампуни представляют обширную и разнообразную по ассортименту категорию товаров. За последние 10—15 лет шампуни претерпели существенную эволюцию и в качественном, и в функциональном плане. Большое внимание к дерматологической мягкости, к эстетическому оформлению и к косметическим аспектам повлекло определенные изменения в поверхностно-активной основе, расширило набор кондиционирующих и биологически активных компонентов.

Шампунь (согласно ДСТУ 2472-94 «Продукция парфюмерно-косметическая. Термины и определения») — косметическое средство для очищения волос и кожи головы и ухода за ними. По консистенции шампуни выпускаются в форме жидкости, геля, крема или порошка. По составу шампуни могут быть на основе синтетических поверхностноактивных веществ, на жировой или смешанной основах.

Косметический эффект гигиенических шампуней заключается в очищающем, обезжиривающем действии на поверхность волос и кожи головы; *лечебно-профилактические шампуни* обеспечивают противовоспалительное действие, препятствуют выпадению волос, обладают регенерирующим эффектом за счет введения комплекса БАВ, специальных добавок; *декоративные шампуни* обеспечивают кратковременный оттеночный эффект.

Классификация шампуней

По составу:

- на основе синтетических поверхностно-активных веществ;
- на основе собственно мыл;
- на основе смеси мыл и ПАВ.

По форме выпуска:

- жидкие;
- кремообразные;
- гелеобразные;
- порошкообразные;
- аэрозольные.

По назначению:

- гигиенические;
- лечебно-профилактические (специальные);
- декоративные.

Жидкие шампуни представляют собой водные растворы активных моющих веществ — сурфактантов (поверхностно-активных веществ (ПАВ) от 10 до 30 %). В настоящее время более распространенной формой выпуска являются кремообразные и гелеобразные шампуни, обладающие более высокими потребительскими характеристиками: косметической эффективностью, удобством в применении и дозировке.

Основу большинства порошкообразных шампуней составляют пигменты, которые вследствие адсорбции частично обезжиривают волосы.

Длительное применение таких шампуней не рекомендуется, так как они часто являются причиной образования перхоти. Некоторые порошкообразные шампуни содержат ПАВ и

требуют приготовления водного раствора непосредственно перед применением.

Характеристика, классификация, номенклатура и функциональное назначение ПАВ в составе пеномоющих косметических средств

Основными компонентами шампуней являются сурфактанты (поверхностно-активные вещества). В зависимости от природы полярной группы и ее способности к диссоциации на ионы различают: *анионные, катионные ПАВ, амфотерные и неионогенные* (то есть не диссоциирующие на ионы) *ПАВ*.

При диссоциации *анионных ПАВ* в воде образуется поверхностноактивный анион и гидратированный катион, например, катион щелочного металла или аммония. Доля их в моющих средствах личной гигиены наибольшая и составляет по разным оценкам в разных странах 60-80 % от общего объема производства ПАВ для этих целей.

Важнейшую группу сырья для производства шампуней составляют сульфонаты. Из них наиболее часто применяются C₁₂ (лаурил)-производные (лаурилсульфаты и оксиэтилированные лаурилсульфаты в виде солей натрия, магния, аммония, моно-, ди- и триэтаноламины и др.). Все эти вещества обладают высокими функциональными свойствами, однако оказывают раздражающее действие на кожные покровы и слизистые оболочки.

Относительно новыми, но уже получившими распространение в производстве являются продукты, представляющие собой различные производные сульфоянтарной кислоты. Эти вещества обладают мягким действием на кератин волос и кожу головы, а также способны образовывать мелкодисперсную пену. В современных пеномоющих средствах все шире используют соли полуэфиров сульфоянтарной кислоты — сульфосукцинаты. Они используются в качестве мягкой активной основы шампуней, пенных препаратов для ванн и душа. Все большее применение в качестве компонентов шампуней находят саркозины (например, лаурилсаркозин). Они обладают высокой пенообразующей способностью и не вызывают раздражение слизистой оболочки глаза.

В производстве шампуней применяются *мыла* калиевые, ди- или триэтаноламиновые соли кокосового алкила жирной кислоты (с высоким содержанием C₁₂). В последнее время калиевые мыла все реже используются в составе шампуней, учитывая их дерматологическую неиндифферентность, так как они образуют щелочные растворы в воде до pH 10. Соли триэтаноламина и диэтаноламина могут быть использованы при нейтральных средах, но их водные растворы легко разрушаются светом или нагреванием, что обуславливает необходимость добавления антиоксидантов.

По функциональным свойствам пена мыла гуще по сравнению с пеной, образующейся при применении шампуней на основе синтетических ПАВ. Однако в присутствии солей в жесткой воде мыла образуют нерастворимые Ca-, Mg-комплексы, что снижает функциональные свойства ПАВ этого вида шампуней.

Одним из самых популярных ПАВ в производстве шампуней являются алкилсульфаты и алкилэтоксисульфаты. В составе жидкого шампуня обычно применяется триэтаноламина алкилсульфат. Так как натриевая соль алкилсульфата не так хорошо растворяется в воде, ее применение ограничивается порошкообразными или пастообразными шампунями. В составе жидких шампуней она применяется самостоятельно или в сочетании с полиоксиэтиленалкильным эфиром серной кислоты.

Группа полиоксиэтиленалкильных эфиров серной кислоты подобно алкилсульфатам является ПАВ, используемыми в производстве шампуней. Для них присущи высокие функциональные характеристики, однако они обладают высоким раздражающим эффектом на кожные покровы.

Катионные ПАВ, у которых поверхностной активностью обладает катион, представлены четвертичными соединениями аммония, ами- доаминовыми солями, бензалкония хлоридом и др.

В качестве активных веществ в составе пеномоющих косметических средств их практически не применяют, но введение в небольших количествах придает шампуням антистатич-

ческое и дезинфицирующее действие, несмотря на низкие функциональные свойства катионных ПАВ.

Механизм кондиционирующего действия состоит в том, что катионные ПАВ, ввиду высокой степени адсорбции на кератине, нейтрализуют отрицательный заряд, характерный для поверхности волоса. Более подробно номенклатура катионных ПАВ и механизм их действия рассмотрены в теме «Косметические средства последующего ухода за волосами. Ополаскиватели и бальзамы».

Амфотерные ПАВ в своей структуре содержат гидрофильную и гидрофобную группировки, благодаря чему эти соединения обладают свойствами анионных ПАВ в щелочной среде и катионных — в кислом растворе. Шампуни, имеющие в своем составе данную группу ПАВ, обеспечивают длительное обезжиривающее действие на волосы, не оказывают раздражающего действия на слизистые оболочки глаза.

К природным амфотерным ПАВ (или амфолитам) относятся некоторые фосфолипиды, например, лецитин — сложный эфир фосфорной кислоты с глицеридами жирных кислот и холином. Промышленное значение, в основном, имеют амфолиты карбоксибетаинового и имидазолинового ряда, а также производные аминокислот. Однако в пенообразующих косметических средствах доля амфолитов составляет уже около 30 %, что обусловлено их дерматологическими характеристиками, хорошей совместимостью с ПАВ всех типов, бактерицидной активностью, устойчивостью в жесткой воде и хорошими пенообразующими свойствами.

Сульфобетаины и сульфатобетаины в отличие от карбоксибетаинов независимо от pH среды проявляют и катионные, и анионные свойства, в связи с чем их иногда выделяют в самостоятельную подгруппу *цивтер-ионных ПАВ*.

Алкил бетаины жирного ряда обычно используются как вспомогательное пенообразующее средство и загуститель совместно с полиоксиэтиленалкильными эфирами серной кислоты, так как обеспечивают образование более легкой и объемистой пены по сравнению с алканолом амида жирного ряда.

Производные имидазолина являются составной частью детских шампуней и шампуней с низким раздражающим действием благодаря дерматологической мягкости. Применяются в сочетании с полиоксиэтиленалкильными эфирами серной кислоты или неионными ПАВ, так как обладают недостаточной очищающей способностью. В некоторых случаях они используются как вспомогательное вещество для повышения пенообразования и загуститель для шампуней на основе алкилсульфатов или полиоксиэтиленалкильных эфиров серной кислоты.

Алкилаланин обладает свойствами, подобными амфотерным ПАВ типа бетаина, также применяется как вспомогательное средство для вспенивания шампуня, основанного на анионных ПАВ. Эффект данного типа ПАВ во многом зависит от pH, в частности, в кислой среде его эффект понижается.

Неполярные гидрофобные группы ПАВ могут быть алифатическими радикалами: прямоцепочечными и разветвленными, насыщенными и ненасыщенными, включающими небольшие полярные группы.

Функцию гидрофобной основы углеводородных ПАВ могут выполнять также алкилбензолы, алкилфенолы, остатки стероидных спиртов и кислот, полиоксипропиленовые блоки. Отдельную группу соединений представляют кремнийорганические или, как их еще называют, силиконовые ПАВ.

Неионогенные ПАВ. Наиболее типичными представителями неионогенных ПАВ являются производные оксида этилена — оксиэтилированные алифатические спирты, алкилфенолы и алкилоламыды, алкилполиглицозиды (АПП), глицериды и полиглицериновые эфиры алифатических кислот, эфиры сахарозы, мальтозы и других сахаров. Введение этих ПАВ в состав шампуней обеспечивает солюбилизующую и пеностабилизирующую функции, смягчающий эффект.

Алкилполиглицозиды (АПП) пользуются все большей популярностью у разработчиков

и производителей косметической продукции. Будучи неионогенными сурфактантами, АПГ несколько отличаются от классических неионогенных сурфактантов — этоксилированных жирных спиртов, прежде всего, природными восполнимыми источниками получения. Несомненным преимуществом АПГ, помимо дерматологических характеристик, является их положительное влияние на структуру волоса, что используется в рецептурах «щадящих» шампуней, например, для тонких, поврежденных волос или детских шампуней. При использовании АПГ в качестве основного сурфактанта в комбинации с бетаином достигается дальнейшее улучшение дерматологических характеристик при достаточной конечной вязкости и хороших пенообразующих свойствах. Использование в рецептуре АПГ и современной технологии получения микроэмульсий открывает дополнительные возможности для приготовления гелей для душа «2 в 1» с высоким содержанием масел даже при низких температурах. АПГ легко сочетаются с катионными ПАВ, обладают свойствами соземulgатора и позволяют получить ополаскиватель, не содержащий этоксилированных продуктов.

Современные алкилполиглицозиды обладают несомненными преимуществами как с точки зрения биологической совместимости (они экологически и дерматологически безопасны), так и с точки зрения технологии производства.

Из числа неионогенных ПАВ большое значение для косметических препаратов имеют оксиэтилированные глицериды алифатических кислот, оксиэтилированные эфиры алифатических кислот и ангидросорбита, известные как твины, а также «оксиэтилированный ланолин».

В некоторых случаях в шампуни вводят поверхностно-активные блок-сополимеры на основе оксидов этилена и пропилена. Для регулирования консистенции и снижения раздражающего действия шампуней предложено использовать блок-сополимеры оксидов бутилена и этилена.

Оксиды третичных аминов вместо алкилоламов все шире используют в жидких пеномоющих средствах как стабилизаторы пены, регуляторы вязкости и активаторы моющего действия. Их получают из алкилдиметиламинов, чаще всего фракции C₁₀—C₁₆, эфираминов или амидоаминов.

Важным компонентом современных шампуней и других пеномоющих средств являются алкилоламы алифатических кислот: синтетических, растительного или животного происхождения. Наибольшее значение имеют диэтанололамы, моноэтанололамы и моноизопропаноламы. Эти ПАВ обладают смягчающим действием на кожу, стабилизируют пену и загущают водные концентраты анионных ПАВ. Диэтанололамы обладают лучшей растворимостью в воде, чем моноэтанололамы и моноизопропаноламы, последние в сочетании с другими ПАВ способны давать в жидких рецептурах перламутровую взвесь.

Из других вспомогательных неионогенных ПАВ в рецептуры шампуней вводятся глицериды и полиглицериновые эфиры алифатических кислот, эфиры ангидросорбита, сахарозы, мальтозы и других сахаров, добавки которых обычно выполняют в рецептурах солюбилизационную или стабилизирующую пену функцию.

Многие типы неионогенных ПАВ используются как промежуточные продукты для производства ПАВ других классов.

Вопросы и задания:

Базовый уровень

1. Строение, химический состав и функции волос.
2. Методы определения состояния, типа и физических свойств волос.
3. Заболевания волос и волосистой части головы.
4. Методы лечения волос.

5. Классификация ПАВ, используемых в составах пеномоющих косметических препаратов

6. Свойства анионных, катионных, неионогенных и амфотерных ПАВ.

Повышенный уровень

1. Номенклатура анионных ПАВ. Положительные и отрицательные эффекты ПАВ.
2. Основные технологические подходы к приготовлению эмульсионных дисперсных систем.
3. Основные технологические подходы к приготовлению гелевых дисперсных систем.
Основные технологические подходы к приготовлению жидких дисперсных систем.

Список литературы, рекомендуемый к использованию по данной теме

Основная литература:

1. Леонтьева, А. И; Общая химическая технология / А.И. Леонтьева, К.В. Брянкин ; Министерство НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ Российской Федерации ; Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего профессионального образования «Тамбовский государственный технический университет», 1. - Тамбов : Издательство ФГБОУ ВПО «ТГТУ», 2012. - 108 с. : ил., табл., схем. - <http://biblioclub.ru/>. - Библиогр. в кн,
2. Закгейм, А.Ю; Общая химическая технология. Введение в моделирование химико-технологических процессов Электронный ресурс : учебное пособие / А.Ю. Закгейм. - Москва : Логос, 2014. - 304 с. - Книга находится в базовой версии ЭБС IPRbooks. - ISBN 978-5-98704-497-1,

Дополнительная литература:

1. Общая химическая технология : практикум : Направление подготовки 18.03.01 Химическая технология. Профиль подготовки "Химическая технология синтетических биологически активных веществ, химико-фармацевтических препаратов и косметических средств". Бакалавриат / сост. С. А. Лищенко ; Сев.-Кав. федер. ун-т. - Ставрополь : СКФУ, 2017. - 108 с.,
2. Методические указания к практическим занятиям "Общая химическая технология» для студентов направления подготовки 18.03.01 «Химическая технология» / сост. Долгих О.Г. - Ставрополь : СКФУ, 2014. - 46 с.,
3. Материаловедение и технология материалов: учебное пособие. / Под ред. А.И. Батышева, А.А. Смолькина. М.: ИНФРА-М, 2013.

ПРАКТИЧЕСКОЕ ЗАНЯТИЕ 4 МЫЛА КОСМЕТИЧЕСКИЕ

Цель занятия: сформировать теоретические знания и приобрести практические умения и навыки по составлению и анализу рецептуры, выбору технологии и контролю качества косметического мыла различной направленности действия и формы выпуска.

Теоретическая часть

Мылами в широком смысле называют различные соли высших жирных, смоляных или нафтеновых кислот. Мыла представляют собой сложный продукт, получаемый взаимодействием природных жиров или их синтетических аналогов с натриевой или калиевой щелочью.

Косметический эффект мыла заключается в очищающем, смягчающем, увлажняющем, ароматизирующем и дезодорирующем действии.

Классификация мыла определяется назначением, типом кожи, формой выпуска и особенностями технологического процесса получения мыл.

В зависимости от назначения мыла можно разделить на три основные группы:

- 1) хозяйственные мыла, применяемые главным образом для стирки тканей и мытья различных предметов;
- 2) туалетные мыла, предназначенные для ухода за телом и волосами;
- 3) промышленные и *специальные мыла*.

Все виды мыл в свою очередь в зависимости от формы выпуска могут быть твердыми, кремообразными, гелеобразными, жидкими и порошкообразными.

Мыла в каждой группе отличаются содержанием жирных кислот. Так, хозяйственные мыла могут выпускаться с содержанием жирных кислот от 40 до 72 %. Отечественными производителями в настоящее время твердое хозяйственное мыло выпускается в основном с содержанием 67-72 % жирных кислот. Туалетные твердые мыла содержат от 73 до 80 % и специальные мыла от 40 до 85 % жирных кислот.

Хозяйственные мыла раньше выпускали с наполнителями, например с глинами, отмеченными каолином. В настоящее время наполнители, как правило, не применяются.

Порошкообразные мыла выпускаются двух типов:

- 1) стиральные порошки, содержащие от 15 до 30 % жирных кислот, чаще всего 25 %;
- 2) мыльные порошки, содержащие от 50 до 85 % жирных кислот

Туалетные мыла, предназначенные для ухода за кожей и волосами, в зависимости от назначения и косметического эффекта имеют следующую классификацию.

Мыло гигиеническое— косметическое средство, используемое для мытья и ухода за телом и придатками кожи, обладает хорошими пенообразующими и очищающими свойствами.

Мыло душистое — туалетное мыло с интенсивным запахом, которое используется для ароматизации кожи. Содержит в своем составе повышенное количество отдушки. Если в среднем содержание отдушки в туалетном мыле составляет около 1 %, то в данных сортах мыла до 1,5-2 %.

Мыло детское образует специальную ассортиментную группу. Его сорта производятся из высококачественного сырья и, как правило, без введения в состав отдушки и красителя. Для защиты нежной детской кожи от раздражения и антисептического эффекта вводят 1 % ланолина и до 1 % борной кислоты.

Мыло лечебно-профилактическое— туалетное мыло, которое, помимо основных косметических функций, оказывает бактерицидное, дезодорирующее действие, смягчает, защищает и увлажняет кожу. В зависимости от назначения в состав могут вводиться специальные добавки: фенол, борная кислота, тимол, хина, березовый деготь, а также глицерин, ланолин, вазелиновое масло, лецитин, спермацетовая композиция, сульфеновая паста и др.

Среди туалетных мыл различают так называемые *медицинские мыла*, содержащие дезинфицирующие вещества, и *специальные мыла*, в составе которых имеются воски, спирты и другие добавки. К ним относится мыло борное и борно-тимоловое, обладающее бактери-

цидным действием. Содержит в своем составе 0,1 % борной кислоты, тимола — 0,5 %, мыло дегтярное, применяемое для мытья головы с целью профилактики образования перхоти, содержащее в составе до 5 % перегнанного дегтя. Мыло сульфеновое содержит сульфеновую пасту (селен сернистый) и применяется с целью укрепления волос, профилактики перхоти, снятия зуда кожи головы. Мыло кастильское — специальный сорт мыла, вырабатываемый с использованием оливкового масла, обладающий хорошими смягчающими свойствами, рекомендованный для сухой кожи. Мыло зеленое — зеленоватая или темно-бурая масса, получаемая путем омыления растительных масел, обладает высоким дезинфицирующим действием.

Мыло жидкое туалетное представляет собой прозрачный водно-спиртовой раствор ароматизированного калийного мыла. Спирт применяется в составе жидкого мыла для снижения вязкости, обеспечения прозрачности, понижения температуры затвердевания.

Мыло твердое туалетное (кусковое мыло) предназначено для очищения и гигиенического ухода за телом. Обладает повышенной пенообразующей способностью, хорошей растворимостью в горячей и холодной воде, приятным запахом. Для изготовления твердого Туалетного мыла используется сырье повышенного качества, что улучшает его потребительские свойства. Жировая смесь туалетных мыл состоит из сала животного, саломаса, рафинированных растительных масел, кокосового масла, светлой канифоли. Количественное содержание кокосового масла определяет степень сортности туалетного мыла: мыла 1 группы — 15 %, мыла 2 группы — 10—12 %, мыла 3 группы — до 10 %.

Туалетные мыла отличаются довольно большим разнообразием окраски, запаха и отделки. Выпускаются мыла белые, неокрашенные, или цветные, окрашенные в различные светлые тона. Как правило, туалетные мыла ароматизируются.

Особую подгруппу занимают мыла косметического назначения — мыльный крем, мыльный порошок, мыльная палочка для бритья и т. п.

Среди промышленных мыл особое место занимают мыла щелочноземельных и тяжелых металлов — кальция, магния, цинка, алюминия, свинца, кобальта, марганца и др., применяемые для специальных целей. Эти мыла используются в текстильной промышленности для пропитывания тканей, в производстве пластических масс и резинотехнических изделий, для изготовления фармацевтических и косметических препаратов.

По способу производства различают мыла горячей, полугорячей и холодной варки. В настоящее время наиболее приемлемым является горячий способ.

По способу обработки твердые мыла делятся на обычные и пилירו-ванные. Последние отличаются более высокими потребительскими свойствами, поэтому выпуск их в последние годы все возрастает. Хозяйственные мыла выпускаются в кусках весом 400 и 250 г, туалетные мыла — в кусках от 10 до 200 г.

Вопросы и задания:

Базовый уровень

1. Химическая структура мыла. Понятие мицеллообразования.
2. Механизм образования мыл.
3. Физико-химические свойства мыл и их растворов.

Действие мыльных растворов на поверхность кожи и волос.

Повышенный уровень

1. Номенклатура ПАВ, применяемых для стабилизации косметических препаратов.
2. Характеристика и номенклатура сырья, применяемого для получения мыл.
Характеристика и номенклатура БАВ, используемых в рецептуре косметических мыл.

Список литературы, рекомендуемый к использованию по данной теме

Основная литература:

1. Леонтьева, А. И; Общая химическая технология / А.И. Леонтьева, К.В. Брянкин ; Министерство НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ Российской Федерации ; Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего профессионального образования «Тамбовский государственный технический университет», 1. - Тамбов : Издательство ФГБОУ ВПО «ТГТУ», 2012. - 108 с. : ил., табл., схем. - <http://biblioclub.ru/>. - Библиогр. в кн,
2. Закгейм, А.Ю; Общая химическая технология. Введение в моделирование химико-технологических процессов Электронный ресурс : учебное пособие / А.Ю. Закгейм. - Москва : Логос, 2014. - 304 с. - Книга находится в базовой версии ЭБС IPRbooks. - ISBN 978-5-98704-497-1,

Дополнительная литература:

1. Общая химическая технология : практикум : Направление подготовки 18.03.01 Химическая технология. Профиль подготовки "Химическая технология синтетических биологически активных веществ, химико-фармацевтических препаратов и косметических средств". Бакалавриат / сост. С. А. Лищенко ; Сев.-Кав. федер. ун-т. - Ставрополь : СКФУ, 2017. - 108 с.,
2. Методические указания к практическим занятиям "Общая химическая технология» для студентов направления подготовки 18.03.01 «Химическая технология» / сост. Долгих О.Г. - Ставрополь : СКФУ, 2014. - 46 с.,
3. Материаловедение и технология материалов: учебное пособие. / Под ред. А.И. Батышева, А.А. Смолькина. М.: ИНФРА-М, 2013.

ПРАКТИЧЕСКОЕ ЗАНЯТИЕ 5 КОСМЕТИЧЕСКИЕ СРЕДСТВА ПОСЛЕДУЮЩЕГО УХОДА ЗА ВОЛОСАМИ. БАЛЬЗАМЫ. ОПОЛАСКИВАТЕЛИ

Цель занятия: сформировать теоретические знания номенклатуры, косметического эффекта, классификации и механизма действия косметических средств последующего ухода за волосами; приобрести практические умения и навыки по рациональному выбору рецептуры бальзамов и ополаскивателей; оптимизации технологии приготовления и оценке качества.

Теоретическая часть

В настоящее время возросла популярность многофункциональных пеномоющих косметических средств. Вторыми по значимости средствами по уходу за волосами можно назвать бальзамы и ополаскиватели для волос.

Косметические средства, нормализующие преимущественно поверхностную структуру кератина волос, относятся к группе ополаскивателей, а препараты, нормализующие и регенерирующие внутренние слои волос (кортекс), — к бальзамам.

ополаскиватель — косметическое средство с антистатическим действием для обработки волос после мытья;

бальзам косметический — косметическое средство с антистатическим и регенерирующим действием для обработки волос после мытья.

Бальзамы для волос являются средствами интенсивного ухода за кожей и волосами, которые обеспечивают повышение функциональной активности кожи и придатков, оказывают тонирующее, восстанавливающее и регенерирующее действие;

бальзам против перхоти — средство интенсивного ухода за волосами и кожей волосистой части головы, предназначенное для предупреждения и удаления перхоти.

Ополаскиватели и бальзамы классифицируются:

— в зависимости от состояния волос: для нормальных, жирных, сухих, поврежденных, окрашенных, тонких и хрупких волос, для волос после химической завивки;

— в зависимости от формы выпуска: жидкие, кремообразные, гелеобразные;

— в зависимости от действия: противоперхотные, укрепляющие, освежающие (авиважные), регенерирующие, оттеночные;

— в зависимости от длины волос: для длинных волос; для коротких волос.

Косметический эффект и механизм воздействия средств последующего ухода за волосами

Бальзамы и ополаскиватели продлевают и усиливают косметическое действие шампуней, являются эффективным способом ухода за волосами: питают и защищают волосы, нормализуют их состояние. Косметические препараты последующего и интенсивного ухода за волосами, помимо обезжиривающей и очищающей функции, должны:

— обладать антистатическим действием;

— придавать волосам шелковистость, естественный блеск, пушистость (без излишней электризуемости);

— обеспечивать легкую расчесываемость во влажном и сухом состоянии;

— защищать посеченные, поврежденные при обесцвечивании, окраске или химической завивке волосы;

— освежать и поддерживать эластичность кожи без чрезмерного обезжиривания (а в случае избыточной жирности или *сухости* нормализовать состояние волос);

— обеспечивать их легкую укладываемость и опрятный вид.

Комплекс перечисленных эстетико-гигиенических показателей во многом достигается введением катионных веществ, амфотерных, цвиттер-ионных ПАВ или псевдокатионных оксидов третичных аминов.

Механизм действия кондиционирующих компонентов основан на осаждении некоторых быстро адсорбирующихся компонентов на волосах, стойких к последующему выполаскиванию водой. Сорбция катионных ПАВ включает:

- ионизацию кератина волос;
- ионообмен или солеобразование с карбокси-, меркапто- и другими группами кератина;
- диффузию во внутреннюю структуру волоса (кортекс).

В связи с тем что волосы находятся в нейтральной или слабощелочной по отношению к их изоэлектрической точке среде (влияние косметических средств, атмосферы и др.), на их поверхности преобладает отрицательный заряд. Применение анионных ПАВ в составе пеномоющих косметических средств приводит к увеличению суммарного отрицательного заряда волос (сорбция анионных ПАВ на положительных центрах) и нарушениям их поверхностной структуры. Катионные ПАВ, и в частности четвертичные аммониевые соединения, взаимодействуют с отрицательно заряженными центрами волос по ионному механизму с образованием электронейтральных солей. В результате этого происходит снижение суммарного заряда волоса.

На степень сорбции катионных ПАВ оказывает влияние ряд факторов:

- значение рН среды, температура, время воздействия;
- концентрация ПАВ;

— химическая структура ПАВ.

С увеличением значения рН среды сорбция катионных ПАВ возрастает. Однако чрезмерное количество адсорбированных ПАВ создает эффект «отягощения» волос, что нарушает их эстетический вид. В кислой среде (рН менее 3,8) сорбция катионных ПАВ не так велика, но достаточна для образования поверхностной пленки, диффузия практически отсутствует.

Повышение температуры ведет к увеличению сорбции, однако при этом ускоряется и процесс десорбции. Оптимальная температура раствора при сорбции ПАВ на волосах — 30—50 °С.

На степень сорбции влияет и временной показатель. В течение 5 мин сорбируется 40—50 % всего количества катионных ПАВ, способных присоединиться к кератину волос.

Сорбция возрастает при концентрации ПАВ от 1—6 % в косметическом средстве и зависит от длины углеводородного радикала и степени разветвленности молекулы ПАВ. Учитывая все перечисленные факторы, оптимальными условиями применения катионных ПАВ в кондиционирующих средствах типа ополаскивателей являются:

- использование четвертичных аммониевых соединений с длиной углеводородного радикала $R > C_{12}$, предпочтительнее $C_{18}—C_{22}$;
- $pH < 3,8$, предпочтительно в пределах 2-3;
- концентрация катионного ПАВ 2—3 %;
- время контакта с волосами 1—3 мин;
- температура воды при ополаскивании 30-35 °С.

Косметический эффект бальзамов для волос заключается в регенерирующем воздействии, улучшении состояния волос за счет введения в рецептуры биологически активных веществ, чаще всего протеиновых производных, представляющих собой промежуточные продукты гидролиза белков — полипептиды. Действие протеиновых производных основано на:

- проявлении сил Ван-дер-Ваальса;
- химическом взаимодействии с $—COOH$, $—NH_2$, $—SH$ и другими группами кератина;
- диффузии во внутреннюю структуру волоса (кортекс);
- образовании стойких соединений с кератином, что способствует модификации структуры волос.

Начальной стадией воздействия является физическая сорбция протеинов, происходящая

под влиянием сил когезии из-за структурного подобия полипептидов и кератина. В результате этого образуются промежуточные водородные связи, а затем происходит химическое взаимодействие протеиновых производных с соответствующими фуппами кератина волос.

Происходящий процесс во многом зависит от метода получения полипептидов. Полипептиды, полученные гидролизом в кислой среде, являются неизменными по сравнению с первичным белком; а полипептиды, полученные в щелочной среде, имеют разветвленное строение. Концентрация полипептидов в различных средствах ухода за волосами колеблется от 1 до 20 % в зависимости от их молекулярной массы, в бальзамах для волос — преимущественно до 5,0 %. При концентрации 0,5-1 % адсорбция незначительна и повышается при 3 %. Максимальная скорость сорбции наблюдается в течение первых 15 мин контакта с волосами. Таким образом, оптимальными условиями совместного применения катионных ПАВ и полипептидов в бальзамах и ополаскивателях для волос являются:

- использование четвертичных аммониевых соединений с длиной углеводородного радикала $C_{18}—C_{22}$;
- концентрация катионного ПАВ 2—3 %;
- использование полипептидов с активными центрами, соответствующими характеру повреждения волос, со средней молекулярной массой < 1000 ;
- концентрация полипептидов не менее 1 %;
- рН средства $> 4,5$; оптимально 4,6—6;
- время контакта с волосами 3—15 мин;
- температура воды при ополаскивании волос — 30—35 °С.

Вопросы и задания:

Базовый уровень

1. Волосы как придаток кожи.
2. Строение волос.
3. Функции волос.
4. Методы определения состояния, типа и физических свойств волос.
5. Классификация и номенклатура ПАВ, используемых в составах пеномоющих косметических средств.
6. Свойства ПАВ.
7. Номенклатура катионных ПАВ.
8. Положительные и отрицательные эффекты ПАВ.

Повышенный уровень

9. Классификация, характеристика и номенклатура вспомогательных, биологически активных и действующих веществ, используемых в производстве препаратов по уходу за волосами.
10. Основные технологические подходы к приготовлению эмульсионных, гелевых и жидких дисперсных систем.

Список литературы, рекомендуемый к использованию по данной теме

Основная литература:

1. Леонтьева, А. И; Общая химическая технология / А.И. Леонтьева, К.В. Брянкин ; Министерство НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ Российской Федерации ; Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего профессионального образования «Тамбовский государственный технический университет», 1. - Тамбов : Издательство ФГБОУ ВПО «ТГТУ», 2012. - 108 с. : ил., табл., схем. - <http://biblioclub.ru/>. - Библиогр. в кн,

2. Закгейм, А.Ю; Общая химическая технология. Введение в моделирование химико-технологических процессов Электронный ресурс : учебное пособие / А.Ю. Закгейм. - Москва : Логос, 2014. - 304 с. - Книга находится в базовой версии ЭБС IPRbooks. - ISBN 978-5-98704-497-1,

Дополнительная литература:

1. Общая химическая технология : практикум : Направление подготовки 18.03.01 Химическая технология. Профиль подготовки "Химическая технология синтетических биологически активных веществ, химико-фармацевтических препаратов и косметических средств". Бакалавриат / сост. С. А. Лищенко ; Сев.-Кав. федер. ун-т. - Ставрополь : СКФУ, 2017. - 108 с.,

2. Методические указания к практическим занятиям "Общая химическая технология» для студентов направления подготовки 18.03.01 «Химическая технология» / сост. Долгих О.Г. - Ставрополь : СКФУ, 2014. - 46 с.,

3. Материаловедение и технология материалов: учебное пособие. / Под ред. А.И. Батышева, А.А. Смолькина. М.: ИНФРА-М, 2013.

ПРАКТИЧЕСКОЕ ЗАНЯТИЕ 6 КРЕМЫ КОСМЕТИЧЕСКИЕ

Цель занятия: сформировать теоретические знания и приобрести практические умения и навыки по составлению и анализу рецептуры, выбору рациональной технологии и исследованию косметических кремов.

Теоретическая часть

Косметический крем — средство для ухода за телом в виде мазеобразной массы с добавлением активнодействующих веществ. По составу кремы подразделяют на жировые и эмульсионные типа вода/масло, масло/вода и смешанного типа; по консистенции подразделяют на жидкие и густые.

Крем жировой — форма косметического средства мазеобразной консистенции на жировой основе.

Крем эмульсионный — однородная смесь (эмульсия) двух основных фаз: водной и масляной типа вода/масло (в/м), масло/вода (м/в) и смешанного типа.

Современные кремы классифицируются:

по составу:

— жировые (кремообразное состояние которых обеспечивается комплексом жиров и жироподобных веществ);

— эмульсионные (кремообразное состояние определяется наличием и соотношением жиров и воды);

— суспензионные (кремообразное состояние обеспечивается консистенцией дисперсионной среды и концентрацией твердой дисперсной фазы);

— комбинированные (суспензионные кремы, в которых в качестве дисперсионной среды используются эмульсии);

— безжировые (кремы, не содержащие в своем составе жиров и жироподобных веществ).

по назначению:

— гигиенические (в т. ч. кремы специального назначения);

— лечебно-профилактические;

— декоративные.

по консистенции:

— жидкие;

собственно кремы;

Характеристика и классификация

эмульсионных косметических кремов

В настоящее время именно эмульсионные косметические кремы являются наиболее распространенными на косметическом рынке, что обусловлено высокой косметической эффективностью и рентабельностью данной группы косметических изделий.

Особенности косметического воздействия эмульсионных косметических кремов (ЭКК) обусловлены прежде всего:

— физиологической оправданностью использования эмульсии в качестве основы косметических средств, обоснованной структурными и функциональными особенностями кожного покрова, негативные изменения которых предупреждают и корректируют эмульсионные косметические кремы. Так, сухая, чрезмерно чувствительная кожа, характеризующаяся типом «мантии» — м/в, требует компенсирующего воздействия со стороны водомасляных систем, а жирный тип кожи — в/м — применения систем с преобладающим количеством воды, то есть эмульсий м/в;

рациональным сочетанием воды и жиров в составе эмульсий, что обеспечивает ряд жизненно важных функций как кожи, так и организма в целом. Водожировая система, близкая по природе и составу естественным составляющим кожи, способна активно воздействовать на процессы, протекающие в кожных структурах. Присутствие воды способствует сма-

чиванию, гидратации кожной поверхности, что, в свою очередь, увеличивает ее сорбционные свойства. Этому в немалой степени содействуют нативные «эпидермальные эмульгаторы» — холестерин и его эфиры. Улучшается контакт с воздействующей средой, что способствует активизации процессов всасывания и резорбции. Высокая биологическая доступность эмульсий обусловлена также способностью гидратированной кожной поверхности повышать свои «пропускные» способности. Активация всасывания во многом обеспечивается поверхностно-активными веществами (ПАВ) — обязательным компонентом эмульсионных систем, способными обезжиривать кожную поверхность путем солюбилизации нативных липидов и деструктурировать природные белки, что способствует повышению проницаемости кожи. Жиры же, в свою очередь, являясь носителем натуральных питательных веществ, способны функционально замещать кожные липиды при их недостатке.

— Свойства жиров как теплоизолятора способствуют мацерации и согреванию кожи, что вызывает кровенаполнение, а также повышает скорость всасывания веществ;

— возможностью введения в эмульсионные системы веществ с различными физико-химическими свойствами, способными активно воздействовать на биохимические процессы в кожных структурах (аминокислоты, минеральные соли, углеводы, жирные кислоты, витамины, гормоны и многое др.), что позволяет увеличить их биодоступность и направленно воздействовать на определенные нарушения структуры и свойств кожной поверхности;

— возможностью варьировать консистенцией и уровнем воздействия, обусловленными назначением крема, зависящими от физикохимических свойств веществ, входящих в состав эмульсионного крема.

Таким образом, эмульсии являются универсальными основами для создания косметических средств различных форм и направленности действия.

Эмульсионные косметические средства, являясь многосложными системами активного воздействия на кожу, имеют достаточно обширный и разнообразный состав. Кроме воды и жировых компонентов, обязательно присутствие стабилизирующих добавок — ПАВ, загустителей, консервантов, антиоксидантов и т. д., призванных обеспечить существование стабильной системы с заданными физико-химическими свойствами. Группа веществ, придающая необходимые физико-химические параметры эмульсионной системе, получила название «вспомогательных веществ». Однако это определение в косметологии условно, поскольку ряд вспомогательных веществ активны в физиологическом отношении и часто способствуют решению не только технологических, но косметических и фармакологических задач косметического средства в целом.

Эмульсионные системы составляют основу большинства форм косметической продукции — кремов, лосьонов, аэрозолей (муссов), бальзамов, декоративной косметики и т. д. Самой многочисленной и, следовательно, наиболее типичной и показательной во всех отношениях (физиологических, технологических) является группа эмульсионных КС в форме крема. Это связано с тем, что средства по уходу за кожей являются традиционной косметической продукцией, способной удовлетворять ряд потребительских требований, а именно:

- свободно выдавливаться из туб или выливаться из флакона (экструзия);
- легко наноситься, быстро впитываться кожей;
- оказывать целенаправленное косметическое воздействие на кожные
- покровы;
- легко удаляться при необходимости с поверхности кожи.

Выполнение этих требований обеспечивает структурно-механические параметры косметических форм с упруговязкой дисперсионной средой.

В зависимости от значений физико-химических параметров (вязкости, напряжения сдвига и др. реологических характеристик) эмульсионные кремы различают по консистенционным свойствам: жидкие кремы; собственно кремы; густые кремы. Как жидкие,

таки густые кремы могут быть представлены эмульсиями 1 и 2 рода, поскольку консистентные свойства эмульсий в/м и м/в регулируются с помощью вспомогательных веществ (эмульгирующих, загущающих и т. д.).

Учитывая свойства эмульсионных систем, способность их проникновения в кожу, по степени воздействия на кожные структуры эмульсионные кремы можно классифицировать на:

- кремы поверхностного действия (эпидермальные);
- кремы трансдермального действия.

К первой группе относятся КС, уровень воздействия которых ограничивается наружным слоем эпидермиса и обеспечивает:

- очищение кожи;
- увлажнение кожи;
- защиту от неблагоприятных атмосферных влияний, действия химических реагентов и т. д.

Вторая группа характеризуется наличием высокоактивных биологических добавок, способных включаться в биохимические процессы кожных структур, стимулируя трофику тканей, и влиять на жизнедеятельность организма в целом. В зависимости от специфической направленности действия кремы этой группы можно классифицировать на:

- стимулирующие водно-солевой обмен;
- стимулирующие липидный обмен;
- стимулирующие белковый обмен и т. д.

Обычно эту группу ЭКС называют «питательными» кремами. Однако и эта классификация относительна, поскольку современной тенденцией при разработке косметических средств является создание полифункциональных высокоактивных рецептур, способных оказывать многонаправленное, комплексное воздействие на кожные структуры. Примером может служить очищающее косметическое молочко, содержащее гидратирующие и биокатализирующие добавки; кремы, предохраняющие от воздействия УФ-лучей, с биоэкстрактами; губные помады, тональные кремы, краски, ополаскиватели для волос, содержащие увлажняющие кожу вещества.

По области применения эмульсионные кремы можно определить как средства по уходу:

- за кожей;
- за волосами.

В свою очередь, учитывая анатомические и физиологические особенности различных областей тела (например, отсутствие подкожной жировой клетчатки в области шеи, вокруг глаз; интенсивность секреции сальных и потовых желез в области лба, носа, волосистой части головы), определяющие необходимость интенсивного косметического воздействия и, следовательно, требования к составу, дерматологическим, косметическим, потребительским характеристикам кремов (более мягкие, «гипоаллергические» средства по уходу за областью вокруг глаз, шеи), средства по уходу за кожей классифицируют на:

- КС по уходу за кожей лица (60 % всего торгового оборота);
- КС по уходу за кожей вокруг глаз;
- КС по уходу за кожей шеи;
- КС по уходу за кожей рук;
- КС по уходу за кожей ног.

Как уже отмечалось, эмульсии в зависимости от вида эмульгатора, природы и количества дисперсной фазы классифицируют на: эмульсии I рода типа масло/вода и эмульсии 2 рода типа вода/масло.

Вопросы и задания:

Базовый уровень

1. Морфологические и физиологические особенности кожи.
2. Косметические аспекты кожи. Характеристика и методы определения типов кожи.
3. Факторы, определяющие проникающую способность косметических средств.
4. Классификация косметических средств.
5. Особенности косметического воздействия на кожу препаратов на основе эмульсий.
6. Характеристика эмульсий как дисперсных систем.
7. Принципы стабилизации эмульсий.
8. Классификация косметических препаратов на основе эмульсий.
9. Особенности косметического воздействия на кожу препаратов на основе суспензий.
10. Характеристика суспензий как дисперсных систем.
 - Повышенный уровень
 1. Принципы стабилизации суспензий.
 2. Классификация косметических препаратов на основе суспензий.
 3. Номенклатура и функциональное назначение биологически активных, действующих и вспомогательных веществ, используемых в рецептуре косметических кремов.
 4. Характеристика косметических масок как косметических средств и косметической процедуры. Классификация косметических масок.
 5. Характеристика и классификация косметических скрабов.
 6. Номенклатура и функциональное назначение биологически активных компонентов и вспомогательных веществ, используемых при производстве косметических масок и скрабов.

Список литературы, рекомендуемый к использованию по данной теме

Основная литература:

1. Леонтьева, А. И; Общая химическая технология / А.И. Леонтьева, К.В. Брянкин ; Министерство НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ Российской Федерации ; Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего профессионального образования «Тамбовский государственный технический университет», 1. - Тамбов : Издательство ФГБОУ ВПО «ТГТУ», 2012. - 108 с. : ил., табл., схем. - <http://biblioclub.ru/>. - Библиогр. в кн,
2. Закгейм, А.Ю; Общая химическая технология. Введение в моделирование химико-технологических процессов Электронный ресурс : учебное пособие / А.Ю. Закгейм. - Москва : Логос, 2014. - 304 с. - Книга находится в базовой версии ЭБС IPRbooks. - ISBN 978-5-98704-497-1,

Дополнительная литература:

1. Общая химическая технология : практикум : Направление подготовки 18.03.01 Химическая технология. Профиль подготовки "Химическая технология синтетических биологически активных веществ, химико-фармацевтических препаратов и косметических средств". Бакалавриат / сост. С. А. Лищенко ; Сев.-Кав. федер. ун-т. - Ставрополь : СКФУ, 2017. - 108 с.,
2. Методические указания к практическим занятиям "Общая химическая технология» для студентов направления подготовки 18.03.01 «Химическая технология» / сост. Долгих О.Г. - Ставрополь : СКФУ, 2014. - 46 с.,
3. Материаловедение и технология материалов: учебное пособие. / Под ред. А.И. Батышева, А.А. Смолькина. М.: ИНФРА-М, 2013.

ПРАКТИЧЕСКОЕ ЗАНЯТИЕ 7 МАСКИ И СКРАБЫ КОСМЕТИЧЕСКИЕ

Цель занятия: сформировать теоретические знания и приобрести практические умения и навыки по составлению и анализу рецептуры, выбору рациональной технологии и исследованию косметических масок и скрабов.

Теоретическая часть

Маска косметическая — средство, для интенсивного ухода за кожей и волосами в виде эмульсии, геля, порошка и т. д., предназначенное для отбеливания, питания, стимулирования и др.

Косметические маски классифицируются:

по уровню воздействия:

— эпидермальные (косметические маски механического действия);

— трансдермальные (косметические маски физиологического действия);

по назначению:

— очищающие;

— увлажняющие;

— регенерирующие;

— питательные;

— вяжущие;

— тонизирующие;

— пластифицирующие;

по типу кожи:

— маски по уходу за жирной кожей;

— маски по уходу за сухой кожей;

— маски по уходу за нормальной кожей;

по форме выпуска:

— пастообразные;

— жидкие;

— гелеобразные;

— кремообразные;

— порошкообразные.

Маски обладают более интенсивным воздействием на кожу в сравнении с другими косметическими средствами: некоторые маски смягчают кожу, питают ее, другие впитывают кожные выделения, оказывают обезжиривающее и вяжущее действия, способствуют отшелушиванию роговых чешуек, обладают отбеливающим эффектом. Маски оказывают тонизирующее и укрепляющее действие, повышая упругость кожи. Большинство масок активизирует кровообращение кожи и улучшает ее питание. Учитывая интенсивность действия и кратковременность эффекта, маски рекомендуется наносить не более 1—2 раза в неделю. Исключение составляют мягкие кремы-маски, которые можно использовать ежедневно. Применение косметических масок проводится как самостоятельно в бытовых условиях, так и в условиях косметических учреждений. Для повышения косметической эффективности масок их следует наносить после массажа, а также сочетать с некоторыми косметическими процедурами: паровой ванной, холодным распариванием, компрессом. Независимо от назначения длительность воздействия масок составляет 10—15 мин. При несоблюдении временного интервала в структуре кожи могут начаться трофические изменения, связанные с нарушением функций кожи.

Основные компоненты рецептуры косметических масок

Высокая интенсивность косметического воздействия масок определяется содержанием комплекса биологически активных и действующих веществ в их составе. Номенклатура вспомогательных веществ зависит от назначения, косметического эффекта масок и

обусловлена комплексом физико-химических параметров, определяющих форму выпуска данного косметического средства. В качестве основы могут использоваться жиры (животные, растительные и минеральные), высокомолекулярные соединения, в том числе крахмал, желатин, лецитин, пектины, природные смолы. К основе относят и различные порошкообразные вещества, например, белую глину, окись цинка, магнезию, тальк, овсяную муку (толокно), миндальные отруби и др. В состав масок часто входит глицерин.

Тонизирующие, регенерирующие и питательные маски содержат гормоны — фолликулин, оварин; витамины: А, группы В, С, РР и Е; экстракт дрожжей, содержащий аминокислоты, липиды, минеральные вещества, витамины РР, Н, провитаминD, витамины группы В, нуклеиновые кислоты, обеспечивающие увлажняющее и питательное действие, стимулирующие углеводный и белковый обмен, а в случае проблемной и вялой кожи оказывают очищающее и регенерирующее действие.

Отбеливающие маски содержат окись цинка и препараты перекиси водорода (пергидроль и растворы перекиси), лимонную кислоту. Для приготовления *вяжущих масок* к основе добавляют алюмокалиевые квасцы, серу осажденную. В состав косметических масок вводят различные вещества, которые и определяют эффект каждого средства и процедуры. Присутствие в составе маски жиров и жироподобных веществ, парафина и других гидрофобных веществ оказывает смягчающее действие. Преобладание талька, крахмала, белой глины — подсушивающее и противовоспалительное действие. Введение в состав маски антибиотиков, борной, салициловой кислоты, углекислой магнезии, сульфопрепаратов, резорцина, продуктов растительного происхождения (календулы, ромашки и др.) оказывает противовоспалительное, а также дезинфицирующее действие. Пергидроль, гидрохинон, масло лаванды, окись цинка обеспечивают отбеливающий эффект. Наличие в составе масок биологически активных веществ — гормонов, экстракта плаценты, сока или экстракта алоэ, экстракта хмеля, женьшеня, элеутерококка, лимонника, петрушки, ромашки, пчелиного маточного молочка, водорослей — улучшает обмен веществ, стимулирует биологические процессы в коже и в организме в целом.

Минеральные соли и витамины в масках из плодов и овощей хорошо тонизируют, смягчают и обновляют кожу, помогая снять усталость и сохранить свежесть кожи.

Вопросы и задания:

Базовый уровень

1. Морфологические и физиологические особенности кожи.
2. Косметические аспекты кожи.
3. Характеристика и методы определения типов кожи.
4. Факторы, определяющие проникающую способность косметических средств.
5. Классификация косметических средств.
6. Характеристика косметических масок как косметических средств и косметической процедуры.
7. Классификация и косметический эффект масок.

Повышенный уровень

1. Характеристика и косметический эффект скрабов.
2. Номенклатура и функциональное назначение биологически активных компонентов, действующих и вспомогательных веществ, используемых при производстве косметических масок и скрабов.

Список литературы, рекомендуемый к использованию по данной теме

Основная литература:

1. Леонтьева, А. И.; Общая химическая технология / А.И. Леонтьева, К.В. Брянкин ; Министерство НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ Российской Федерации ; Федеральное гос-

ударственное бюджетное образовательное учреждение высшего профессионального образования «Тамбовский государственный технический университет», 1. - Тамбов : Издательство ФГБОУ ВПО «ТГТУ», 2012. - 108 с. : ил., табл., схем. - <http://biblioclub.ru/>. - Библиогр. в кн,
2. Закгейм, А.Ю; Общая химическая технология. Введение в моделирование химико-технологических процессов Электронный ресурс : учебное пособие / А.Ю. Закгейм. - Москва : Логос, 2014. - 304 с. - Книга находится в базовой версии ЭБС IPRbooks. - ISBN 978-5-98704-497-1,

Дополнительная литература:

1. Общая химическая технология : практикум : Направление подготовки 18.03.01 Химическая технология. Профиль подготовки "Химическая технология синтетических биологически активных веществ, химико-фармацевтических препаратов и космических средств". Бакалавриат / сост. С. А. Лищенко ; Сев.-Кав. федер. ун-т. - Ставрополь : СКФУ, 2017. - 108 с.,
2. Методические указания к практическим занятиям "Общая химическая технология» для студентов направления подготовки 18.03.01 «Химическая технология» / сост. Долгих О.Г. - Ставрополь : СКФУ, 2014. - 46 с.,
3. Материаловедение и технология материалов: учебное пособие. / Под ред. А.И. Батышева, А.А. Смолькина. М.: ИНФРА-М, 2013.

ПРАКТИЧЕСКОЕ ЗАНЯТИЕ 8 ДЕЗОДОРИРУЮЩИЕ КОСМЕТИЧЕСКИЕ СРЕДСТВА

Цель занятия: Сформировать теоретические знания и приобрести практические умения и навыки по анализу и обоснованию рецептуры, технологии и контролю качества дезодорирующих средств различной формы выпуска и механизма действия.

Теоретическая часть

На протяжении многих лет одной из основных проблем гигиены тела была борьба с неприятным запахом. Было установлено, что проблема запаха пота зависит от функций потовых желез и состава секрета. На коже человека существуют два вида потовых желез: экринные (мерокринные) и апокринные. Экринные — простые трубчатые железы, функционирующие с рождения, расположенные на всех участках кожного покрова, за исключением задней поверхности ушных раковин, особенно много их на ладонях и подошвах. Апокринные потовые железы по своему строению альвеолярные. Располагаются они в зонах вторичного оволосения. Функционировать начинают с периода полового созревания и атрофируются при увядании функции половых желез. При выделении секрета апокриновыми железами, в отличие от экринных, секреция которых проходит без нарушения целостности клетки, отделяется часть функционирующей клетки (апекс-вершина).

Основную часть пота составляет вода (98 %), остальные 2 % представляют собой смесь веществ, состоящую на 75 % из минеральных солей — хлористого натрия, калия, кальция, магния и на 25 % из органических веществ — мочевины, аммиака, аминокислот, липидов, молочной и пировиноградной кислот, глюкозы, витаминов, гормонов. Количество выделяемого пота в норме равно 50—60 мл в сутки. Пот человека характеризуется кислой реакцией (рН секрета экринных желез 3,8—5,6, апокринных 6,2—6,9).

Секретируемый в железах пот первоначально не имеет неприятного запаха. Однако при его смешении с выделениями сальных желез создается идеальная питательная среда для развития микроорганизмов, которые постоянно находятся на поверхности кожи и составляют естественную аутофлору кожи, состоящую в основном из грамположительных микроорганизмов — стафилококков, стрептококков, пропионово-кислых грибковых микроорганизмов. В процессе их жизнедеятельности происходит разложение органических соединений, входящих в состав пота. Образующиеся при этом вещества обладают неприятным запахом и вызывают раздражение кожи. Данный процесс проявляется у каждого человека с разной по степени интенсивностью, но начинается практически всегда с подмышечных впадин.

При создании специальных дезодорирующих средств, устраняющих запах пота, применяют вещества, обладающие бактерицидным действием. Наряду с бактерицидными веществами в гигиенические средства рекомендуется вводить также вещества, отличающиеся фунгицидной активностью, т. е. способные убивать или задерживать рост патогенных грибов, вызывающих различные заболевания кожи. Эти вещества особенно рекомендуется вводить в профилактические средства для ухода за ногами. Бактериологическое действие дезодорирующих средств должно быть избирательным, чтобы не нарушить биофлору кожи. Кроме того, они должны действовать только на определенные виды бактерий и грибов, а именно на *Streptococcus pyogenes*, *Staphylococcus epidermic aureus*, *Micrococcus epidermis*, *Escherichia coli*, *Monila albicans*, *Candida albicans*, *Trichophytonmentagrophytes*, *Microsporangypseum*, *Microsporon canis*, *Bactericum prodigiosum*, *Aspergillus niger*, *Penicilliumglan-cum*.

Дезодорирующие средства классифицируются: по форме

выпуска:

- аэрозольные;
- кремообразные;
- жидкие;
- порошкообразные;
- гелеобразные;

- в форме карандаша;
- по механизму действия:
- собственно дезодоранты;
- антиперспиранты.

Дезодорирующее косметическое средство (в соответствии с ДСТУ 2472-94 «Продукция парфюмерно-косметическая. Термины и определения») — средство, устраняющее неприятные запахи тела человека. Дезодорант — косметическое дезодорирующее средство, препятствующее разложению пота. Дезодоранты предотвращают возникновение неприятного запаха посредством замедления разложения и окисления пота. В качестве дезодорирующих компонентов используются соединения, обладающие антимикробным действием: замещенные фенолы, четвертичные аммониевые соединения, ундециленовая кислота и ее производные, а также эфирные масла: лаванды, мяты, эвкалипта, гвоздики, герани, петрушки, лимона, апельсина. Постоянный ингредиент дезодорирующих средств — этиловый спирт.

К веществам, оказывающим дезодорирующее действие, предъявляются следующие требования:

- высокая антимикробная активность, особенно по отношению к грамположительным бактериям, которые, как было сказано выше, в первую очередь обуславливают разложение пота и, соответственно, возникновение неприятного запаха;
- отсутствие раздражающего и аллергического действия;
- совместимость со всеми традиционными видами сырья, используемыми в косметических средствах;
- отсутствие неприятного запаха, цвета и вероятности обесцвечивания;
- высокая стабильность.

Дезодорирующие средства по механизму действия подразделяются на препараты, содержащие вещества, уменьшающие выделение пота (антиперспиранты), и дезодорирующие, в состав которых входят различные антибактериальные вещества. Использование того или иного типа действующих веществ зависит от климатических условий использования косметического средства и определяется областью применения препарата (например, для ноги подмышечных впадин применяют в основном антиперспиранты).

Характеристика биологически активных и действующих веществ, используемых в составе дезодорантов

К числу наиболее распространенных соединений, обладающих бактерицидными свойствами и широко применяемых в дезодорирующих косметических средствах, относится гексахлорофен — 2,2г-диокси- 3,5,6,3',5',6'-гексахлордифенилметан. Гексахлорофен и другие галоидированные фенолы характеризуются специфическим действием на грамположительные или грамотрицательные бактерии. Так, гексахлорофен убивает грамположительные бактерии через 30 мин, его смесь с фен- окситиолом — через 5 мин. В некоторых случаях для повышения антимикробного действия гексахлорофена добавляют в количестве от 5 до 95 % соединения с общей формулой C_6H_5R , где R — COOH, NH_2 или $CONH_2$. Гексахлорофен широко применяется в препаратах от пота в форме карандашей. Наряду с гексахлорофеном в косметических изделиях используется и ряд других галоидсодержащих фенолов.

За последние годы большое внимание привлекли к себе производные ундециленовой кислоты. Большинство применяемых бактерицидных веществ, в том числе галогенированные фенолы, характеризуются слабым фунгистатическим действием. Они сравнительно плохо проникают в кожу, и их бактерицидное действие проявляется практически только на ее поверхности, а в более глубоких слоях оно может быть достигнуто при повышении концентрации веществ. Однако это может вызвать повышение их токсичности. Недостатком ундециленовой кислоты, препятствующим ее более широкому применению в косметических препаратах, является резкий неприятный запах и раздражающее действие на кожу. Установлено, что производные этой кислоты, например алканоламиды, обладают таким же бактери-

цидным и фунгицидным действием и не имеют указанных недостатков. Они по химическому строению близки к природным соединениям (коламину), совершенно не токсичны. Кроме того, алканамиды ундециленовой кислоты отличаются поверхностно-активными свойствами, которые могут быть одновременно использованы при создании эмульсионных кремов. Обычно применяют моно- и диэтаноламида, полидиэтаноламида, а также изопропаноламида ундециленовой кислоты в количестве 1—20 %.

Интерес для косметики представляет также использование в качестве дезодорирующего средства хлорофилла и его производных (водорастворимых хлорофиллинов). Хлорофиллин вводят в гигиеническую пудру для ног и тела, а также в кремы в концентрации 0,1-1,5 %.

Триклозан (2,4,4-трихлоро-2-гидроксидифениловый эфир) — известный антибактериальный агент широкого спектра действия — по химическому строению является замещенным дифениловым эфиром. Высокая эффективность триклозана при малых концентрациях 0,1-0,5 %, широта спектра действия (на большинство бактерий и грибов) при отсутствии негативного влияния на здоровье людей и экологию выгодно отличает его от большинства антимикробных веществ.

К числу веществ, устраняющих запах пота и одновременно регулирующих деятельность потовых желез, относятся и некоторые лекарственные растения (трехцветная фиалка, календула, шалфей, грецкий орех). Бактерицидным действием обладает ряд эфирных масел: корицы, петрушки, герани, лаванды, чабреца, мяты, можжевельника.

Для устранения неприятного запаха пота применяют борат и перборат натрия, растворяющиеся при контакте с потом и не оставляющие заметных следов на поверхности одежды. В некоторых случаях в качестве бактерицидных добавок вводят смеси борной кислоты с гексахлорофеном.

Среди противогрибковых препаратов заслуживают внимания средства, в состав которых входят производные салициловой кислоты. К числу распространенных антибактериальных и фунгицидных веществ относятся четвертичные аммониевые соединения.

Следует отметить бактерицидное и фунгицидное действие алкил-амидов пропионовой кислоты. Особенно эффективен монопродукт (в концентрации 1—10 %) в кислой среде при pH 4—6,5. Для создания кислой среды добавляют фосфорную, борную, лимонную, уксусную или сорбиновую кислоты.

Среди других соединений, применяемых в косметике в качестве дезодорирующих веществ, можно отметить эфиры скополамина, добавляемые в концентрации 0,01-0,25 %, двуокись титана и комплекс титановой кислоты и оксиалифатической карбоновой кислоты C₂—C₆, силикат натрия, натриевую соль малоновой кислоты, вводимую в количестве 5—20 %.

В качестве бактериостатического вещества используется фарнезол — ациклический первичный сесквитерпеновый спирт, обнаруженный в лемонграссовом, пальморозовом, цитронелловом, туберозовом, санталовом, лиметтовом и многих других натуральных эфирных маслах. Фарнезол — дезодорирующее вещество мягкого действия, основанное на подавлении процесса разложения пота. В рецептуры дезодорирующих средств вводится 0,3—1 % фарнезола.

Расширение мирового рынка дезодорантов связано во многом с двумя подгруппами: духи-дезодоранты и одеколоны-дезодоранты. Эти изделия содержат парфюмерные композиции и обладают более интенсивным и изысканным запахом, чем традиционные дезодоранты. Они не только маскируют запах тела, но и обладают ароматизирующим действием, сочетая в себе дезодорант и дневные духи. Они применяются не только в подмышечной области, так как их действие не ограничивается использованием против неприятного запаха пота. Некоторые из них имеют название «Дезодорант для всего тела».

Вопросы и задания:

Базовый уровень

1. Морфологические и физиологические особенности кожи и ее придатков.
2. Структурные и физиологические особенности экриновых и апокриновых потовых

желез.

3. Классификация косметических средств.

4. Косметический эффект препаратов гигиенического назначения.

Повышенный уровень

1. Факторы, определяющие проникающую способность косметических средств.

2. Номенклатура и функциональное назначение действующих и вспомогательных веществ, используемых в рецептурах косметических препаратов.

Список литературы, рекомендуемый к использованию по данной теме

Основная литература:

1. Леонтьева, А. И; Общая химическая технология / А.И. Леонтьева, К.В. Брянкин ; Министерство НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ Российской Федерации ; Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего профессионального образования «Тамбовский государственный технический университет», 1. - Тамбов : Издательство ФГБОУ ВПО «ТГТУ», 2012. - 108 с. : ил., табл., схем. - <http://biblioclub.ru/>. - Библиогр. в кн,

2. Закгейм, А.Ю; Общая химическая технология. Введение в моделирование химико-технологических процессов Электронный ресурс : учебное пособие / А.Ю. Закгейм. - Москва : Логос, 2014. - 304 с. - Книга находится в базовой версии ЭБС IPRbooks. - ISBN 978-5-98704-497-1,

Дополнительная литература:

1. Общая химическая технология : практикум : Направление подготовки 18.03.01 Химическая технология. Профиль подготовки "Химическая технология синтетических биологически активных веществ, химико-фармацевтических препаратов и косметических средств". Бакалавриат / сост. С. А. Лищенко ; Сев.-Кав. федер. ун-т. - Ставрополь : СКФУ, 2017. - 108 с.,

2. Методические указания к практическим занятиям "Общая химическая технология» для студентов направления подготовки 18.03.01 «Химическая технология» / сост. Долгих О.Г. - Ставрополь : СКФУ, 2014. - 46 с.,

3. Материаловедение и технология материалов: учебное пособие. / Под ред. А.И. Батышева, А.А. Смолькина. М.: ИНФРА-М, 2013.