

Документ подписан простой электронной подписью
Информация о владельце:
ФИО: Лельчицкий Игорь Давыдович
Должность: и.о. проректора по образовательной деятельности
Дата подписания: 18.06.2026 16:42:07
Уникальный программный ключ:
aa5b5ee17d97a2e4d94e98e995320af94f043ce2

**МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ
РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ**
ФГБОУ ВО «ТВЕРСКОЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ»



УТВЕРЖДАЮ
Руководитель ООП
Феофанова М.А.

"28" мая 2026 г.

Рабочая программа дисциплины

Химия поверхностно-активных веществ

Закреплена за кафедрой: **Органической химии**

Направление подготовки: **04.03.01 Химия**

Направленность (профиль): **Экспертная и медицинская химия**

Квалификация: **Бакалавр**

Форма обучения: **очная**

Семестр: **5,6**

Программу составил(и):

канд. хим. наук, доц., Веролайн Наталья Владимировна

Тверь, 2026

1. ЦЕЛИ И ЗАДАЧИ ДИСЦИПЛИНЫ

Цели освоения дисциплины (модуля):

Цель освоения дисциплины: изучение теоретических и экспериментальных основ химии поверхностно-активных веществ.

Задачи:

Задачи изучения дисциплины:

формирование базовых знаний о механизмах действия поверхностно-активных веществ на межфазных границах;

формирование представлений о методах синтеза и применении поверхностно-активных веществ;

приобретение навыков владения экспериментальными методами определения физико-химических характеристик поверхностно-активных веществ;

формирование у студентов знаний и умений, позволяющих планировать синтезы поверхностно-активных веществ.

2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ООП

Цикл (раздел) ОП: Б1.В

Требования к предварительной подготовке обучающегося:

Для успешного освоения дисциплины студент должен обладать знаниями основ органической химии, владеть приемами и методами эксперимента в органической химии.

Органическая химия

Эксперимент и экспертиза в органической химии

Дисциплины (модули) и практики, для которых освоение данной дисциплины (модуля) необходимо как предшествующее:

Учебная дисциплина является необходимой для изучения таких дисциплин, как «Прикладная органическая химия», «Методы анализа поверхностно-активных веществ».

Методика научного исследования

Прикладная органическая химия

Научно-исследовательская работа

3. ОБЪЕМ ДИСЦИПЛИНЫ

Общая трудоемкость	5 ЗЕТ
Часов по учебному плану	180
в том числе:	
аудиторные занятия	122
самостоятельная работа	31
часов на контроль	27

4. ПЛАНИРУЕМЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ ОБУЧЕНИЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ, СООТНЕСЕННЫЕ С ПЛАНИРУЕМЫМИ РЕЗУЛЬТАТАМИ ОСВОЕНИЯ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ

ПК-1.1: Планирует отдельные стадии исследования при наличии общего плана НИР

Уровень 1 иметь базовые знания о механизмах действия поверхностно-активных веществ на межфазных границах;
иметь представления о методах синтеза и применении поверхностно-активных веществ

Уровень 1 планировать синтезы поверхностно-активных веществ,
определять на практике физико-химические характеристики поверхностно-активных веществ

Уровень 1 экспериментальными методами определения физико-химических характеристик поверхностно-активных веществ, методами синтеза поверхностно-активных веществ,

ПК-1.2: Выбирает технические средства и методы испытаний (из набора имеющихся) для решения поставленных задач НИР

Уровень 1 методы и методики определения физико-химических характеристик поверхностно-активных веществ

Уровень 1 пользоваться необходимыми приборами

Уровень 1 методиками синтеза поверхностно-активных веществ и определения физико-химических характеристик поверхностно-активных веществ

ПК-1.3: Готовит объекты исследования

Уровень 1 особенности каждого класса поверхностно-активных веществ

Уровень 1 применять знания по методам синтеза поверхностно-активных веществ

Уровень 1 техникой эксперимента в органической химии

ПК-2.1: Проводит первичный поиск информации по заданной тематике (в т.ч., с использованием патентных баз данных)

Уровень 1 Методы получения и свойства катионных, анионных, амфотерных, неионогенных поверхностно-активных веществ

Уровень 1 осуществлять патентный поиск по заданной теме исследования

Уровень 1 экспериментальными методами получения и исследования свойств катионных, анионных, амфотерных, неионогенных поверхностно-активных веществ

ПК-2.2: Анализирует и обобщает результаты патентного поиска по тематике проекта в выбранной области химии (химической технологии)

Уровень 1 теоретические и экспериментальные основы химии поверхностно-активных веществ

Уровень 1 осуществлять поиск нужной информации и анализировать результаты патентного поиска, делать соответствующие выводы

Уровень 1 навыками оформления и обработки необходимого материала по результатам патентного поиска

5. ВИДЫ КОНТРОЛЯ

Виды контроля в семестрах:	
экзамены	6
зачеты	5

6. ЯЗЫК ПРЕПОДАВАНИЯ

Язык преподавания: русский.

7. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

Код занят.	Наименование разделов и тем	Вид занятия	Семестр / Курс	Часов	Источники	Примечание
------------	-----------------------------	-------------	----------------	-------	-----------	------------

Образовательные технологии

Традиционные (фронтальная лекция)

Технология проблемного обучения

Групповая работа, лабораторная, практическая работа

Список образовательных технологий

1	Активное слушание
2	Дискуссионные технологии (форум, симпозиум, дебаты, аквариумная дискуссия, ...)
3	Методы группового решения творческих задач (метод Дельфи, метод 6–6, метод ...)

8. ОЦЕНОЧНЫЕ МАТЕРИАЛЫ ДЛЯ ПРОВЕДЕНИЯ ТЕКУЩЕЙ И ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ

8.1. Оценочные материалы для проведения текущей аттестации

Приведены в приложении 1

Оценочные материалы для проведения текущей и промежуточной аттестации

Результат

(индикатор) Типовые контрольные задания Показатели и критерии оценивания, шкала оценивания

ПК-1.1. 1. Приведите качественные реакции определения принадлежности к классу по-верхностно-активных ве-ществ. Какой класс ПАВ дает помутнение водных растворов при нагревании?

2. Назовите поверхностно-активные вещества, кото-рые можно использовать для нахождения кислотно-го числа вещества? Какой лабораторный метод при-меняется при нахождении этой характеристики? Факты, приведенные в ответе и примеры, в полном объеме обосновывают выводы – 3 балла

Допущена фактическая ошибка, не приведшая к существенному ис-кажению смысла – 2 балла

Примеры, приведенные в ответе, в полном объеме обосновывают вы-воды, но опущена фак-тическая ошибка – 1 балла

Допущены фактиче-ские и логические ошибки, свидетельст-вующие о непонимании вопроса – 0 баллов

1 балл – «3» 2 балла – «4» 3 балла – «5»

ПК-1.2. 1. Опишите каким образом экспериментально опреде-лить краевой угол смачи-вания и работу смачивания поверхности растворов де-цилпиридиний хлорида? По какой формуле нахо-дится работа смачивания поверхности?

2. Опишите, каким образом экспериментально опреде-лить пенообразующую способность и стабиль-ность пены синтанола ДС-20? Что представляет со-бой это соединение?

ПК-1.3. 1. Что является носителем поверхностной активности у молекул КПАВ и АПАВ? Что является носителем поверхностной активности у молекул АмПАВ?

а) противоион;

б) углеводородный ради-кал;

в) вся молекула.

Что представляют собой и какое строение имеют цвиттер-ионные ПАВ.

2. Определите, в соответствии с правилом Дюкло-Траубе, во сколько раз возрастает поверхностная активность при увеличении длины углеводородного радикала на 2 метиленовые группы?

а) в 3–3,5 раза;

б) в 6–7 раз;

в) в 1,5–2 раза;

г) в 9–10,5 раз. Имеется полное верное решение, включающее правильный ответ – 3 балла; Дано верное ре-шение, но допущены не существенные фак-тические ошибки, не

искажающие общего смысла – 2 балла; Имеется верное решение только части задания – 1 балл. 1 балл – «3» 2 балла – «4» 3 балла – «5»

ПК-2.1. 1. Каким образом поддер-живают одинаковую тем-пературу изучаемых рас-творов при работе на ин-терферометре? Какие ха-рактеристики водных рас-творов исследуют интер-ферометрическим мето-дом?

2. С помощью какого при-бора проводят осаждение частиц при изучении кине-тики седиментации суспен-зий оксида цинка в водных растворах ПАВ? Факты, приведенные в ответе и примеры, в полном объеме обосновывают выводы – 3 балла

Допущена фактическая ошибка, не приведшая к существенному ис-кажению смысла – 2 балла

Примеры, приведенные в ответе в полном объеме обосновывают вы-воды, но опущена фак-тическая ошибка – 1 балла

Допущены фактиче-ские и логические ошибки, свидетельст-вующие о непонимании вопроса – 0 баллов

1 балл – «3» 2 балла – «4» 3 балла – «5»

1. На каком приборе можно исследовать стабилизирующее действие ПАВ суспензий карбонильного железа в воде? Назовите основные методы исследования кинетики седиментации суспензий.

2. Какие физико-химические характери-сти-ки ПАВ можно определить с помощью прибора тензиометра дю Нуи? Приведите конкретные примеры использования прибора.

Факты приведенные в ответе и примеры в полном объеме обосновывают выводы – 3 балла

Допущена фактическая ошибка, не приведшая к существенному ис-кажению смысла – 2 балла

Примеры, приведенные в ответе, в полном объеме обосновывают вы-воды, но опущена фак-тическая ошибка – 1 балла

Допущены фактиче-ские и логические ошибки, свидетельст-вующие о непонимании вопроса – 0 баллов

1 балл – «3» 2 балла – «4» 3 балла – «5»

Имеется полное верное решение, включающее правильный ответ – 3 балла; Дано верное ре-шение, но допущены несущественные фак-тические ошибки, не искажающие общего смысла – 2 балла; Имеется верное решение только части задания – 1 балл. 1 балл – «3» 2 балла – «4» 3 балла – «5»

1. Какие концентрации по-верхностно-активного ве-щества додецилсульфата натрия в воде необходимо приготовить для нахождения поверхностного натяжения, ККМ и зна-чений максимальной ад-сорбции? По каким формулам рассчитываются при-веденные параметры?

2. Какие характеристики ПАВ можно исследовать динамическим методом пластины Вильгельми?

Каковы основные требова-ния предъявляемые к рас-творам ПАВ, исследуемых этим методом?

ПК-2.2. 1. Каким программным обеспечением нужно вос-пользоваться для построе-ния изотерм поверхностного натяжения растворов ПАВ на границе с воздухом найденных методом наи-большого давления пузырька воздуха на приборе Ребиндера?

2. Каким программным обеспечением нужно вос-пользоваться для обработки результатов по определению краевого угла и работы смачивания растворами ПАВ твердых поверхностей.

Факты, приведенные в ответе и примеры, в полном объеме обосновывают выводы – 3 балла

Допущена фактическая ошибка, не приведшая к существенному искажению смысла – 2 балла

Примеры, приведенные в ответе, в полном объеме обосновывают выводы, но опущена фактическая ошибка – 1 балла

Допущены фактические и логические ошибки, свидетельствующие о непонимании вопроса – 0 баллов

1 балл – «3» 2 балла – «4» 3 балла – «5»

1. Каким образом построить графики зависимости эмульгирующей способности НПАВ от времени при стабилизации эмульсии масла в воде?

2. Каким образом построить график зависимости устойчивости пены ЦПБ от концентрации растворов при определении стабильности пены на поверхности полярной жидкости? Факты, приведенные в ответе, и примеры в полном объеме обосновывают выводы – 3 балла

Допущена фактическая ошибка, не приведшая к существенному искажению смысла – 2 балла

Примеры, приведенные в ответе, в полном объеме обосновывают выводы, но опущена фактическая ошибка – 1 балла

Допущены фактические и логические ошибки, свидетельствующие о непонимании вопроса – 0 баллов

1 балл – «3» 2 балла – «4» 3 балла – «5»

ПК-2.2. 1. Какие катионные поверхностно-активные вещества используются в промышленности как бактерициды? Приведите формулу хлорида бензалкония, в каких концентрациях должно использоваться это ПАВ в бактерицидных растворах?

2. Что представляют собой поверхностно-активные вещества бетаины? В каких областях промышленности используются данные соединения? Факты, приведенные в ответе, и примеры в полном объеме обосновывают выводы – 3 балла

Допущена фактическая ошибка, не приведшая к существенному искажению смысла – 2 балла

Примеры, приведенные в ответе в полном объеме, обосновывают выводы, но опущена фактическая ошибка – 1 балла

Допущены фактические и логические ошибки, свидетельствующие о непонимании вопроса – 0 баллов

1 балл – «3» 2 балла – «4» 3 балла – «5»

2 балла – «4» 3 балла – «5»

ПК-1.2. 1. Напишите реакцию кватернизации третичных аминов на конкретном примере, приведите название полученного продукта. Приведите примеры промышленного применения четвертичных солей аммония.

2. Напишите реакцию получения высших кислот методом гидролиза жиров, приведите название полученного продукта. Приведите примеры промышленного использования высших карбоновых кислот в производстве. Факты, приведенные в ответе, и примеры в полном объеме обосновывают выводы – 3 балла

Допущена фактическая ошибка, не приведшая к существенному искажению смысла – 2 балла

Примеры, приведенные в ответе в полном объеме, обосновывают выводы, но опущена фактическая ошибка – 1 балла

Допущены фактические и логические ошибки, свидетельствующие о непонимании вопроса – 0 баллов

1 балл – «3» 2 балла – «4» 3 балла – «5»

ПК-1.3. 1. Назовите промышленные методы получения анионных поверхностно-активных веществ: алкилсульфонаты, алкиларилсульфонаты, алкилсульфаты. Какие АПАВ используются при производстве мыл и моющих средств?

2. Назовите промышленные методы получения катионных поверхностно-активных веществ: соли высших аминов, ЧАС, ал-килимидазолины. Какие из приведенных ПАВ часто используют для борьбы с коррозией металлов. Факты, приведенные в ответе, и примеры в полном объеме обосновывают выводы – 3 балла

Допущена фактическая ошибка, не приведшая к существенному искажению смысла – 2 балла

Примеры, приведенные в ответе в полном объеме, обосновывают выводы, но опущена фактическая ошибка – 1 балла

Допущены фактические и логические ошибки, свидетельствующие о непонимании вопроса – 0 баллов

1 балл – «3» 2 балла – «4» 3 балла – «5»

8.2. Оценочные материалы для проведения промежуточной аттестации

приведены в приложении 2

Оценочные материалы для проведения текущей и промежуточной аттестации

Результат

(индикатор) Типовые контрольные задания Показатели и критерии оценивания, шкала оценивания

ПК-1.1. 1. Приведите качественные реакции определения принадлежности к классу поверхностно-активных веществ. Какой класс ПАВ дает помутнение водных растворов при нагревании?

2. Назовите поверхностно-активные вещества, которые можно использовать для нахождения кислотного числа вещества? Какой лабораторный метод применяется при нахождении этой характеристики? Факты, приведенные в ответе и примеры, в полном объеме обосновывают выводы – 3 балла

Допущена фактическая ошибка, не приведшая к существенному искажению смысла – 2 балла

Примеры, приведенные в ответе, в полном объеме обосновывают выводы, но опущена фактическая ошибка – 1 балла

Допущены фактические и логические ошибки, свидетельствующие о непонимании вопроса – 0 баллов

1 балл – «3» 2 балла – «4» 3 балла – «5»

ПК-1.2. 1. Опишите каким образом экспериментально определить краевой угол смачивания и работу смачивания поверхности растворов децилпиридиний хлорида? По какой формуле находится работа смачивания поверхности?

2. Опишите, каким образом экспериментально определить пенообразующую способность и стабильность пены синтанола ДС-20? Что представляет собой это соединение?

ПК-1.3. 1. Что является носителем поверхностной активности у молекул КПАВ и АПАВ? Что является носителем поверхностной активности у молекул АмПАВ?

а) противоион;

б) углеводородный радикал;

в) вся молекула.

Что представляют собой и какое строение имеют цвиттер-ионные ПАВ.

2. Определите, в соответствии с правилом Дюкло-Траубе, во сколько раз возрастает поверхностная активность при увеличении длины углеводородного радикала на 2 метиленовые группы?

а) в 3–3,5 раза;

б) в 6–7 раз;

в) в 1,5–2 раза;

г) в 9–10,5 раз. Имеется полное верное решение, включающее правильный ответ – 3 балла; Дано верное решение, но допущены не существенные фактические ошибки, не искажающие общего смысла – 2 балла; Имеется верное решение только части задания – 1 балл. 1 балл – «3» 2 балла – «4» 3 балла – «5»

ПК-2.1. 1. Каким образом поддерживают одинаковую температуру изучаемых растворов при работе на ин-терферометре? Какие характеристики водных растворов исследуют интер-ферометрическим методом?

2. С помощью какого прибора проводят осаждение частиц при изучении кинетики седиментации суспензий оксида цинка в водных растворах ПАВ? Факты, приведенные в ответе и примеры, в полном объеме обосновывают выводы – 3 балла

Допущена фактическая ошибка, не приведшая к существенному искажению смысла – 2 балла

Примеры, приведенные в ответе в полном объеме обосновывают выводы, но опущена фактическая ошибка – 1 балла

Допущены фактические и логические ошибки, свидетельствующие о непонимании вопроса – 0 баллов

1 балл – «3» 2 балла – «4» 3 балла – «5»

1. На каком приборе можно исследовать стабилизирующее действие ПАВ суспензий карбонильного железа в воде? Назовите основные методы исследования кинетики седиментации суспензий.

2. Какие физико-химические характеристики ПАВ можно определить с помощью прибора тензиометра дю Нуи? Приведите конкретные примеры использования прибора.

Факты приведенные в ответе и примеры в полном объеме обосновывают выводы – 3 балла

Допущена фактическая ошибка, не приведшая к существенному искажению смысла – 2 балла

Примеры, приведенные в ответе, в полном объеме обосновывают выводы, но опущена фактическая ошибка – 1 балла

Допущены фактические и логические ошибки, свидетельствующие о непонимании вопроса – 0 баллов

1 балл – «3» 2 балла – «4» 3 балла – «5»

Имеется полное верное решение, включающее правильный ответ – 3 балла; Дано верное решение, но допущены несущественные фактические ошибки, не искажающие общего смысла – 2 балла; Имеется верное решение только части задания – 1 балл. 1 балл – «3» 2 балла – «4» 3 балла – «5»

1. Какие концентрации поверхностно-активного вещества додецилсульфата натрия в воде необходимо приготовить для нахождения поверхностного натяжения, ККМ и значений максимальной адсорбции? По каким формулам рассчитываются приведенные параметры?

2. Какие характеристики ПАВ можно исследовать динамическим методом пластины Вильгельми?

Каковы основные требования предъявляемые к растворам ПАВ, исследуемых этим методом?

ПК-2.2. 1. Каким программным обеспечением нужно воспользоваться для построения изотерм поверхностного натяжения растворов ПАВ на границе с воздухом найденных методом наибольшего давления пузырька воздуха на приборе Ребиндера?

2. Каким программным обеспечением нужно воспользоваться для обработки результатов по определению краевого угла и работы смачивания растворами ПАВ твердых поверхностей.

Факты, приведенные в ответе и примеры, в полном объеме обосновывают выводы – 3 балла

Допущена фактическая ошибка, не приведшая к существенному искажению смысла – 2 балла

Примеры, приведенные в ответе, в полном объеме обосновывают выводы, но опущена фактическая ошибка – 1 балла

Допущены фактические и логические ошибки, свидетельствующие о непонимании вопроса – 0 баллов

1 балл – «3» 2 балла – «4» 3 балла – «5»

1. Каким образом построить графики зависимости эмульгирующей способности НПАВ от времени при стабилизации эмульсии масла в воде?

2. Каким образом построить график зависимости устойчивости пены ЦПБ от концентрации растворов при определении стабильности пены на поверхности полярной жидкости? Факты, приведенные в ответе, и примеры в полном объеме обосновывают выводы – 3 балла

Допущена фактическая ошибка, не приведшая к существенному искажению смысла – 2 балла

Примеры, приведенные в ответе, в полном объеме обосновывают выводы, но опущена фактическая ошибка – 1 балла

Допущены фактические и логические ошибки, свидетельствующие о непонимании вопроса – 0 баллов

1 балл – «3» 2 балла – «4» 3 балла – «5»

ПК-2.2. 1. Какие катионные поверхностно-активные вещества используются в промышленности как бактерициды? Приведите формулу хлорида бензалкония, в каких концентрациях должно использоваться это ПАВ в бактерицидных растворах?

2. Что представляют собой поверхностно-активные вещества бетаины? В каких областях промышленности используются данные соединения? Факты, приведенные в ответе, и примеры в полном объеме обосновывают выводы – 3 балла

Допущена фактическая ошибка, не приведшая к существенному искажению смысла – 2 балла

Примеры, приведенные в ответе в полном объеме, обосновывают выводы, но опущена фактическая ошибка – 1 балла

Допущены фактические и логические ошибки, свидетельствующие о непонимании вопроса – 0 баллов

1 балл – «3» 2 балла – «4» 3 балла – «5»

2 балла – «4» 3 балла – «5»

ПК-1.2. 1. Напишите реакцию кватернизации третичных аминов на конкретном примере, приведите название полученного продукта. Приведите примеры промышленного применения четвертичных солей аммония.

2. Напишите реакцию получения высших кислот методом гидролиза жиров, приведите название полученного продукта. Приведите примеры промышленного использования высших карбоновых кислот в производстве. Факты, приведенные в ответе, и примеры в полном объеме обосновывают выводы – 3 балла

Допущена фактическая ошибка, не приведшая к существенному искажению смысла

– 2 балла

Примеры, приведенные в ответе в полном объеме, обосновывают вы-воды, но опущена фак-тическая ошибка – 1 балла

Допущены фактиче-ские и логические ошибки, свидетел-ствующие о непонимании вопроса – 0 баллов

1 балл – «3» 2 балла – «4» 3 балла – «5»

ПК-1.3. 1. Назовите промышлен-ные методы получения анионных поверхностно-активных веществ: алкил-сульфонаты, алкиларил-сульфонаты, алкилсульфа-ты. Какие АПАВ исполь-зуются при производстве мыл и моющих средств?

2. Назовите промышлен-ные методы получения ка-тионных поверхностно-активных веществ: соли высших аминов, ЧАС, ал-килимидазолины. Какие из приведенных ПАВ часто используют для борьбы с коррозией металлов. Факты, приведенные в ответе, и примеры в полном объеме обосновывают выводы – 3 балла

Допущена фактическая ошибка, не приведшая к существенному ис-кажению смысла – 2 балла

Примеры, приведенные в ответе в полном объеме, обосновывают вы-воды, но опущена фак-тическая ошибка – 1 балла

Допущены фактиче-ские и логические ошибки, свидетел-ствующие о непонимании вопроса – 0 баллов

1 балл – «3» 2 балла – «4» 3 балла – «5»

8.3. Требования к рейтинг-контролю

5 семестр зачет (100 баллов)

1 модуль

Включает темы: "Введение", "Синтез ПАВ различных классов".

Текущий контроль:

Работа на лекционных занятиях (6 занятий по 3 балла) – 18 баллов.

Самостоятельная работа (2 задания по 7 баллов) – 14 баллов.

Выполнение лабораторных работ (2 работы по 4 балла) – 8 баллов.

Рубежный контроль:

Письменное тестирование – 10 баллов.

I контрольная точка – 50 баллов.

2 модуль

Включает темы: "Синтез ПАВ различных классов", "Сырьевая база для синтеза ПАВ".

Текущий контроль:

Работа на лекционных занятиях (9 занятий по 3 балла) – 27 баллов.

Самостоятельная работа (1 задание по 7 баллов) – 7 баллов.

Рубежный контроль:

Письменное зачетное занятие (1 занятие) – 16 баллов.

II контрольная точка – 50 баллов.

Рейтинг-контроль

по дисциплине «Химия поверхностно-активных веществ»

6 семестр – экзамен (60 баллов + 40 баллов) 100 баллов

1 модуль

Включает тему "Особенности строения ПАВ".

Текущий контроль:

Посещение лекционных занятий (4 занятия по 2 балла) – 8 баллов.

Рубежный контроль:

Защита реферата – 12 баллов.

I контрольная точка – 20 баллов.

2 модуль

Включает тему "Физико-химические свойства растворов ПАВ".

Текущий контроль:

Посещение лекционных занятий (4 занятия по 2 балла) – 8 баллов.

Выполнение лабораторных работ (4 работы по 6 баллов) – 24 балла.

Рубежный контроль:

Письменное тестирование – 8 баллов.

II контрольная точка – 40 баллов.

Экзамен – 40 баллов.

9. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

9.1. Рекомендуемая литература

9.3.1 Перечень программного обеспечения

1	Adobe Acrobat Reader
2	OpenOffice
3	WinDjView
4	Kaspersky Endpoint Security 10 для Windows
5	Google Chrome

9.3.2 Современные профессиональные базы данных и информационные справочные системы

1	Репозиторий ТвГУ
2	Научная электронная библиотека eLIBRARY.RU (подписка на журналы)
3	ЭБС BOOK.ru
4	ЭБС IPRbooks
5	ЭБС ТвГУ
6	ЭБС «Лань»

10. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

Аудит-я	Оборудование
3-411	комплект учебной мебели, переносной ноутбук, проектор, весы лабораторные, доска классная, лаборатория подготовительная, печь муфельная, горелка,

11. МЕТОДИЧЕСКИЕ МАТЕРИАЛЫ ДЛЯ ОБУЧАЮЩИХСЯ ПО ОСВОЕНИЮ ДИСЦИПЛИНЫ

методические указания приведены в приложении 1

по дисциплине «Химия поверхностно-активных веществ»

Образовательные технологии

Учебная программа – наименование разделов и тем	Вид занятия	Образовательные технологии
<p>Введение Цель и задачи курса. Общие сведения о поверхностно-активных веществах (ПАВ). Тема 1. Синтез ПАВ различных классов Методы получения и свойства катионных, анионных, амфотерных, неионогенных поверхностно-активных веществ</p>	<p>Лекция</p> <p>Лекции</p> <p>Лабораторные работы</p>	<p>Традиционные (фронтальная лекция)</p> <p>Традиционные (фронтальная лекция)</p> <p>Цифровые (показ презентаций)</p> <p>Технология проблемного обучения</p> <p>Групповая работа</p>
<p>Тема 2. Сырьевая база ПАВ</p>	<p>Лекция</p> <p>Лабораторные работы</p>	<p>Традиционные (фронтальная лекция)</p> <p>Цифровые (показ презентаций)</p>
<p>Тема 3. Особенности строения ПАВ и физико-химические свойства их растворов</p>	<p>Лекции</p> <p>Лабораторные работы</p>	<p>Традиционные (фронтальная лекция)</p> <p>Технология проблемного обучения</p> <p>Групповая работа</p>

Рейтинг–контроль

по дисциплине «Химия поверхностно-активных веществ»

5 семестр зачет (100 баллов)

1 модуль

Включает темы: "Введение", "Синтез ПАВ различных классов".

Текущий контроль:

Работа на лекционных занятиях (6 занятий по 3 балла) – 18 баллов.

Самостоятельная работа (2 задания по 7 баллов) – 14 баллов.

Выполнение лабораторных работ (2 работы по 4 балла) – 8 баллов.

Рубежный контроль: Письменное тестирование – 10 баллов.

I контрольная точка – 50 баллов.

2 модуль

Включает темы: "Синтез ПАВ различных классов", "Сырьевая база для синтеза ПАВ".

Текущий контроль: Работа на лекционных занятиях (9 занятий по 3 балла) – 27 баллов.

Самостоятельная работа (1 задание по 7 баллов) – 7 баллов.

Рубежный контроль:

Письменное зачетное занятие (1 занятие) – 16 баллов.

II контрольная точка – 50 баллов.

Рейтинг–контроль

по дисциплине «Химия поверхностно-активных веществ» 6 семестр – экзамен (60 баллов + 40 баллов) 100 баллов

1 модуль "Особенность строения

молекул ПАВ".

Текущий контроль: Посещение лекционных занятий (4 занятия по 2 балла) – 8 баллов.

Рубежный контроль: Защита реферата – 12 баллов.

I контрольная точка – 20 баллов.

2 модуль

Включает тему "Физико-химические свойства растворов ПАВ".

Текущий контроль:

Посещение лекционных занятий (4 занятия по 2 балла) – 8 баллов.

Выполнение лабораторных работ (4 работы по 6 баллов) – 24 балла.

Рубежный контроль: Письменное тестирование – 8 баллов.

II контрольная точка – 40 баллов. **Экзамен – 40 баллов.**

Оценочные материалы (фонд оценочных средств)

Дисциплина: Химия поверхностно-активных веществ

Номер задания	Правильный ответ (ключ)	Содержание вопроса/задания	Критерии оценивания заданий
Задания закрытого типа			
1	А	Какие физико-химические характеристики ПАВ можно определить методом наибольшего давления пузырька воздуха в капилляре? А поверхностное натяжение Б поверхностную активность В работу адсорбции Г критическую концентрацию мицеллообразования	1 балл за правильный ответ
2	В	При концентрации ПАВ вблизи ККМ в растворе образуются: А слоистые (пластинчатые) мицеллы; Б эллипсоидные мицеллы; В сферические мицеллы; Г цилиндрические мицеллы	1 балл за правильный ответ
3	Б	Укажите температурную характеристику поверхностно-активных веществ? А изоэлектрическая точка; Б точка Крафта; В поверхностная активность; Г поверхностное натяжение.	1 балл за правильный ответ
4	В	Какой процесс играет решающую роль при удалении жидкого загрязнителя с поверхности? А эмульгирование; Б суспендирование; В солюбилизация	1 балл за правильный ответ
5	А	При каких концентрациях ПАВ обладают более высокой эффективностью? А при концентрациях ниже 1%; Б при концентрациях выше 1%; В концентрация не влияет на эффективность	1 балл за правильный ответ
Задания открытого типа			
1		Поверхностной.....понимают способность растворенного вещества понижать поверхностную энергию Гиббса на данной поверхности раздела фаз.	1 балл за правильный ответ

Обязательные элементы ответа (ключ): Активность		
2	Вещества, положительно адсорбирующиеся на поверхности раздела фаз, те образующие на ней адсорбционный слой с повышенной концентрацией и снижающие избыток поверхностной энергии называются...	1 балл за правильный ответ
Обязательные элементы ответа (ключ): Поверхностно-активными		
3	Молекулы типичных ПАВ являются.... т.е. сочетают в себе полярные и неполярные группы.	1 балл за правильный ответ
Обязательные элементы ответа (ключ): дифильные		
4	При.....концентрации ПАВ происходит самопроизвольная агрегация молекул с образованием мицелл.	1 балл за правильный ответ
Обязательные элементы ответа (ключ): критическая		
5	Поверхностно-активные вещества подразделяют на следующие классы:	1 балл за правильный ответ
Обязательные элементы ответа (ключ): КПАВ, АПАВ, АмПАВ, НПАВ		

ПК-2 Способен оказывать информационную поддержку специалистам, осуществляющим научно-исследовательские работы

Номер задания	Правильный ответ (ключ)	Содержание вопроса/задания	Критерии оценивания заданий
<i>Задания закрытого типа</i>			
1	А	Что является носителем поверхностной активности у молекул КПАВ и АПАВ? А противоион; Б углеводородный радикал; В вся молекула.	1 балл за правильный ответ
2	Б	Определите, в соответствии с правилом ДюклоТраубе, во сколько раз возрастает поверхностная активность при увеличении длины углеводородного радикала на 2 метиленовые группы? А в 3–3,5 раза; Б в 6–7 раз; В в 1,5–2 раза; Г в 9–10,5 раз.	1 балл за правильный ответ

3	В	Какие физико-химические характеристики ПАВ можно определить с помощью прибора тензиометра дю Нуи? А краевой угол смачивания поверхности Б устойчивость пены В поверхностное натяжение растворов ПАВ Б мутность	1 балл за правильный ответ
4	В	Какие поверхностно-активные вещества используются в промышленности как бактерициды? А синтанола Б амфотерные ПАВ В катионные ПАВ Г анионные ПАВ	1 балл за правильный ответ
5	Г	Какие ПАВ принадлежат к классу анионных ПАВ? А $RN^+(CH_3)_3 \cdot Br^-$ Б $RO(C_2H_4O)_nH$ В $RCOOCH_2CH_2OH$ Г $RSO_3^-Na^+$	1 балл за правильный ответ
Задания открытого типа			
1	Назовите три стадии моющего действия составляющие механизм моющего действия.		1 балл за правильный ответ
Обязательные элементы ответа (ключ): Солюбилизация, адсорбция, пенообразование			
2	Что представляют собой и какое строение имеют цвиттер-ионные ПАВ.		1 балл за правильный ответ
Обязательные элементы ответа (ключ): Внутримолекулярные соли, положительные, отрицательные заряды			
3	Каким образом экспериментально определить пенообразующую способность и стабильность пены цетилпиридиний бромида?		1 балл за правильный ответ
Обязательные элементы ответа (ключ): Взбивание перфорированным диском, время оседания, высота столба пены			
4	Эмульгирующая способность ПАВ.		1 балл за правильный ответ
Обязательные элементы ответа (ключ): Прямые и обратные мицеллы, гидрофобная и гидрофильная часть молекул ПАВ, эмульгаторы			
5	Явление поглощения нерастворимых или малорастворимых в воде органических веществ водными растворами ПАВ называют.....		1 балл за правильный ответ
Обязательные элементы ответа (ключ): солюбилизацией			

Оценочные материалы для проведения текущей и промежуточной аттестации

Результат (индикатор)	Типовые контрольные задания	Показатели и критерии оценивания, шкала оценивания
ПК-1.1.	<p>1. Приведите качественные реакции определения принадлежности к классу поверхностно-активных веществ. Какой класс ПАВ дает помутнение водных</p>	<p>Факты, приведенные в ответе и примеры, в полном объеме обосновывают выводы – 3 балла Допущена фактическая</p>
	<p>растворов при нагревании?</p> <p>2. Назовите поверхностноактивные вещества, которые можно использовать для нахождения кислотного числа вещества? Какой лабораторный метод применяется при нахождении этой характеристики?</p>	<p>ошибка, не приведшая к существенному искажению смысла – 2 балла Примеры, приведенные в ответе, в полном объеме обосновывают выводы, но опущена фактическая ошибка – 1 балла Допущены фактические и логические ошибки, свидетельствующие о непонимании вопроса – 0 баллов</p>
ПК-1.2.	<p>1. Опишите каким образом экспериментально определить краевой угол смачивания и работу смачивания поверхности растворов децилпиридиний хлорида? По какой формуле находится работа смачивания поверхности?</p> <p>2. Опишите, каким образом экспериментально определить пенообразующую способность и стабильность пены синтанола ДС-20? Что представляет собой это соединение?</p>	<p>1 балл – «3» 2 балла – «4» 3 балла – «5»</p>

<p>ПК-1.3.</p>	<p>1. Что является носителем поверхностной активности у молекул КПАВ и АПАВ? Что является носителем поверхностной активности у молекул АмПАВ? а) противоион; б) углеводородный радикал; в) вся молекула. Что представляют собой и какое строение имеют цвиттер-ионные ПАВ.</p>	<p>Имеется полное верное решение, включающее правильный ответ – 3 балла; Дано верное решение, но допущены не существенные фактические ошибки, не искажающие общего смысла – 2 балла; Имеется верное решение только части задания – 1 балл. 1 балл – «3» 2 балла – «4» 3 балла – «5»</p>
	<p>2. Определите, в соответствии с правилом Дюкло-Траубе, во сколько раз возрастает поверхностная активность при увеличении длины углеводородного радикала на 2 метиленовые группы? а) в 3–3,5 раза; б) в 6–7 раз; в) в 1,5–2 раза; г) в 9–10,5 раз.</p>	

ПК-2.1.	<p>1. Каким образом поддерживают одинаковую температуру изучаемых растворов при работе на интерферометре? Какие характеристики водных растворов исследуют интерферометрическим методом?</p> <p>2. С помощью какого прибора проводят осаждение частиц при изучении кинетики седиментации суспензий оксида цинка в водных растворах ПАВ?</p>	<p>Факты, приведенные в ответе и примеры, в полном объеме обосновывают выводы – 3 балла</p> <p>Допущена фактическая ошибка, не приведшая к существенному искажению смысла – 2 балла</p> <p>Примеры, приведенные в ответе в полном объеме обосновывают выводы, но опущена фактическая ошибка – 1 балла</p> <p>Допущены фактические и логические ошибки, свидетельствующие о непонимании вопроса – 0 баллов</p> <p>1 балл – «3» 2 балла – «4» 3 балла – «5»</p>
	<p>1. На каком приборе можно исследовать стабилизирующее действие ПАВ суспензий карбонильного железа в воде? Назовите основные методы исследования</p>	<p>Факты приведенные в ответе и примеры в полном объеме обосновывают выводы – 3 балла</p> <p>Допущена фактическая ошибка, не приведшая</p>
	<p>кинетики седиментации суспензий.</p> <p>2. Какие физикохимические характеристики ПАВ можно определить с помощью прибора тензиометра дю Нуи? Приведите конкретные примеры использования прибора.</p>	<p>к существенному искажению смысла – 2 балла</p> <p>Примеры, приведенные в ответе, в полном объеме обосновывают выводы, но опущена фактическая ошибка – 1 балла</p> <p>Допущены фактические и логические ошибки, свидетельствующие о непонимании вопроса – 0 баллов</p> <p>1 балл – «3» 2 балла – «4» 3 балла – «5» Имеется</p>

	<p>1. Какие концентрации поверхностно-активного вещества додецилсульфата натрия в воде необходимо приготовить для нахождения поверхностного натяжения, ККМ и значений максимальной адсорбции? По каким формулам рассчитываются приведенные параметры?</p> <p>2. Какие характеристики ПАВ можно исследовать динамическим методом пластины Вильгельми? Каковы основные требования предъявляемые к растворам ПАВ, исследуемых этим методом?</p>	<p>полное верное решение, включающее правильный ответ – 3 балла; Дано верное решение, но допущены несущественные фактические ошибки, не искажающие общего смысла – 2 балла; Имеется верное решение только части задания – 1 балл. 1 балл – «3» 2 балла – «4» 3 балла – «5»</p>
--	--	--

<p>ПК-2.2.</p>	<p>1. Каким программным обеспечением нужно воспользоваться для построения изотерм поверхностного натяжения растворов ПАВ на границе с воздухом найденных методом наибольшего давления пузырька воздуха на приборе Ребиндера?</p> <p>2. Каким программным обеспечением нужно воспользоваться для обработки результатов по определению краевого угла и работы смачивания растворами ПАВ твердых поверхностей.</p>	<p>Факты, приведенные в ответе и примеры, в полном объеме обосновывают выводы – 3 балла</p> <p>Допущена фактическая ошибка, не приведшая к существенному искажению смысла – 2 балла</p> <p>Примеры, приведенные в ответе, в полном объеме обосновывают выводы, но опущена фактическая ошибка – 1 балла</p> <p>Допущены фактические и логические ошибки, свидетельствующие о непонимании вопроса – 0 баллов</p> <p>1 балл – «3» 2 балла – «4» 3 балла – «5»</p>
	<p>1. Каким образом построить графики зависимости эмульгирующей способности НПАВ от времени при стабилизации эмульсии масла в воде? 2. Каким образом построить график зависимости устойчивости пены ЦПБ от концентрации растворов при определении стабильности пены на поверхности полярной жидкости?</p>	<p>Факты, приведенные в ответе, и примеры в полном объеме обосновывают выводы – 3 балла</p> <p>Допущена фактическая ошибка, не приведшая к существенному искажению смысла – 2 балла</p> <p>Примеры, приведенные в ответе, в полном объеме обосновывают выводы, но опущена фактическая ошибка – 1 балла</p> <p>Допущены фактические и логические ошибки, свидетельствующие о непонимании вопроса –</p>
		<p>0 баллов</p> <p>1 балл – «3» 2 балла – «4» 3 балла – «5»</p>

<p>ПК-2.2.</p>	<p>1. Какие катионные поверхностно-активные вещества используются в промышленности как бактерициды? Приведите формулу хлорида бензалкония, в каких концентрациях должно использоваться это ПАВ в бактерицидных растворах? 2. Что представляют собой поверхностно-активные вещества бетаины? В каких областях промышленности используются данные соединения?</p>	<p>Факты, приведенные в ответе, и примеры в полном объеме обосновывают выводы – 3 балла Допущена фактическая ошибка, не приведшая к существенному искажению смысла – 2 балла Примеры, приведенные в ответе в полном объеме, обосновывают выводы, но опущена фактическая ошибка – 1 балла Допущены фактические и логические ошибки, свидетельствующие о непонимании вопроса – 0 баллов 1 балл – «3» 2 балла – «4» 3 балла – «5» 2 балла – «4» 3 балла – «5»</p>
<p>ПК-1.2.</p>	<p>1. Напишите реакцию кватернизации третичных аминов на конкретном примере, приведите название полученного продукта. Приведите примеры промышленного применения четвертичных солей аммония.</p> <p>2. Напишите реакцию получения высших кислот методом гидролиза жиров, приведите название полученного продукта.</p>	<p>Факты, приведенные в ответе, и примеры в полном объеме обосновывают выводы – 3 балла Допущена фактическая ошибка, не приведшая к существенному искажению смысла – 2 балла Примеры, приведенные в ответе в полном объеме, обосновывают выводы, но опущена фактическая ошибка –</p>

Приведите примеры 1 балла промышленного Допущены

использования высших

фактические и карбоновых кислот в производстве.

логические ошибки,

свидетельствующие о

непонимании вопроса –

		<p>0 баллов</p> <p>1 балл – «3» 2 балла – «4» 3 балла – «5»</p>
ПК-1.3.	<p>1. Назовите промышленные методы и примеры в получении анионных поверхностно-активных веществ: алкилсульфонаты, алкиларилсульфонаты, Допущена фактическая алкилсульфаты. Какие используются при к существенному производству мыл и искажению смысла?</p> <p>2. Назовите промышленные методы катионных выводов, но опущена фактическая ошибка – веществ аминов, ЧАС, алкилимидазолины. Какие часто логические ошибки, используют свидетельствующие о коррозией металлов.</p>	<p>Факты, приведенные в полном объеме</p> <p>– 3 балла</p> <p>АПАВ – 2 балла</p> <p>моющих средств? – 2 балла</p> <p>Примеры, приведенные в ответе в полном объеме, обосновывают получения поверхностно-активных веществ: соли высших аминов, ЧАС, Допущены фактические и из приведенных ПАВ для борьбы с непонимании вопроса –</p> <p>0 баллов</p> <p>1 балл – «3» 2 балла – «4» 3 балла – «5»</p>

Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины

Введение. Цель и задачи курса. Общие сведения о поверхностно-активных веществах (ПАВ), их назначении и областях применения. Классификация ПАВ.

Тема 1. Синтез ПАВ различных классов. Методы получения и свойства анионных ПАВ (мыла, алкилсульфонаты, алкиларилсульфонаты, алкилсульфаты, алкилфосфаты). Преимущества и недостатки АПАВ. Методы получения катионных ПАВ (соли высших аминов, ЧАС, алкилимидазолины). Общие свойства КПАВ. Амфолитные ПАВ, их свойства и методы получения (кватернизация третичных аминов, из первичных аминов, на основе низших аинокислот). Общие свойства АмПАВ (изоэлектрическая точка, бетаины, цвиттер-ионные ПАВ). Способы получения неионогенных ПАВ (реакция оксиэтилирования, неполные эфиры многоатомных спиртов, окиси третичных аминов, алканол-амиды высших кислот) и их специфические свойства. Блок-сополимеры.

Тема 2. Сырьевая база. Методы получения высших спиртов (гидролиз восков, восстановление сложных эфиров, оксосинтез, метод Циглера). Получение высших кислот (гидролиз жиров, окисление по Башкирову, гидрокарбоксилирование). Способы получения высших аминов (аминирование, метод Гофмана, восстановление нитросоединений). Методы получения глицерина, окисей этилена и пропилена.

Тема 3. Особенности строения ПАВ и физико-химические свойства их растворов. Строение молекул поверхностно-активных веществ (ПАВ). Поверхностная активность. Поверхностное натяжение. Эффект понижения механической прочности твердых тел в растворах ПАВ (эффект Ребиндера). Мицеллообразование. Критическая концентрация мицеллообразования (ККМ). Строение мицелл (мицеллы Хартли, МакБейна и др.), виды мицелл (прямые и обратные). Точка Крафта. Механизм солубилизации. Смачивающая способность. Краевой угол смачивания. Уравнения Юнга и Лапласа. Работа смачивания. Смачивание тканей и волокон. Эмульгирующая способность ПАВ. Прямые и обратные эмульсии. Разрушение эмульсий. Суспендирующее действие ПАВ. Факторы устойчивости суспензий. Суспензионный эффект. Механизм антистатического действия растворов ПАВ. Пенообразующая способность. Виды пен. Механизм образования пен. Устойчивость пен. Механизм моющего действия. Три стадии процесса отмывания поверхности.

Примерные темы лабораторных работ

1. Определение солубилизирующей способности олеата натрия.
2. Определение поверхностного натяжения методом отрыва кольца.
3. Определение поверхностного натяжения сталагмометрическим методом.
4. Определение эмульгирующей способности.
5. Определение температуры помутнения неионогенных ПАВ.
6. Определение поверхностного натяжения растворов ПАВ на границе с воздухом методом Ребиндера.
7. Определение краевого угла и работы смачивания растворами ПАВ твердых поверхностей.
8. Определение пенообразующей способности ПАВ.
9. Определение солубилизирующей способности ПАВ.

Пример контрольной работы по теме «Классификация поверхностно-активных веществ»

1. Заполнить таблицы, отражающие классификацию ПАВ по молекулярному строению: Соли алкилтриметиламмония, мыла на основе жирных кислот, алкилсульфонаты, 2 – (N – метилалканоиламино) – 1 – этансульфонаты, алкилсульфаты, алкилфосфаты, N – алкилтриглицерины, N – алкилбетаины, эфиры одноосновных жирных кислот и этиленгликоля, соли алкилпиридиния, эфиры одноосновных жирных кислот, соли длинноцепочечных первичных аминов, эфиры жирных кислот и сахарозы, соли алкилсульфония, 1,2 – бис – (алкилоксикарбонил) – 1 – этансульфонаты, алкиловые эфиры полиоксиэтилена, алкиловые эфиры полиоксиэтилена, эфиры одноосновных жирных кислот и полиоксиэтилена, полиоксиэтиленполиоксипропиленгликоли, алкилбензолсульфонаты.

(1) Катионные ПАВ

Пример	Структурная формула

(2) Анионные ПАВ

Пример	Структурная формула

(3) Амфионные ПАВ

Пример	Структурная формула

Неионогенные ПАВ

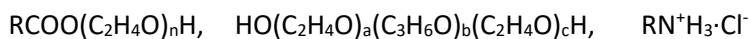
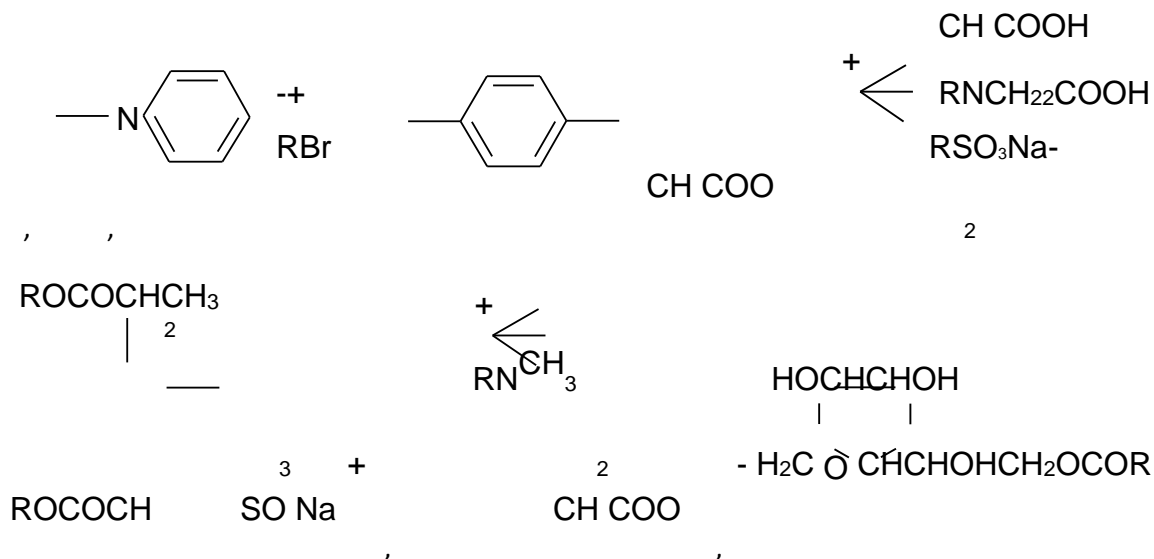
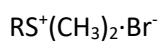
(1) Производные многоатомных спиртов

Пример	Структурная формула

(2) Производные полиоксиэтилена

Пример	Структурная формула

2. Каждому названию ПАВ подберите структурную формулу:



Пример тестовых заданий

Выберите правильный ответ

1. При каких концентрациях ПАВ обладают более высокой эффективностью?

а) при концентрациях ниже 1%;

б) при концентрациях выше 1%.

2. Что является носителем поверхностной активности у молекул ПАВ? а) противоион;

б) углеводородный радикал.

3. Определите, в соответствии с правилом Дюкле-Траубе, во сколько раз возрастает поверхностная активность при увеличении длины углеводородного радикала на 2 метиленовые группы? а) в 3–3,5 раза;

б) в 6–7 раз;

в) в 1,5–2 раза;

г) в 9–10,5 раз;

д) ни один ответ не является правильным.

4. При концентрации ПАВ вблизи ККМ в растворе образуются:

а) слоистые (пластинчатые) мицеллы;

б) эллипсоидные мицеллы;

в) сферические мицеллы;

г) цилиндрические мицеллы;

д) истинные растворы, мицеллы не образуются вообще.

5. Какие процессы играют решающую роль при удалении жидкого загрязнителя с поверхности?

1) эмульгирование;

2) суспендирование; 3) солюбилизация;

4) пенообразование.

а): 1 и 3; б): 2 и 4; в) только 3; г) 1–4; д) все неправильно.

6. От каких факторов зависит процесс отмывания?

1) природа и концентрация загрязнений;

2) химический состав и морфология поверхности;

3) природа и концентрация ПАВ;

4) присутствие антиресорбентов и комплексообразователей. а): 1 и 4; б): 2, 3, 4; в) 1, 2, 4; г) 1–4; д) все неправильно.

7. Какие процессы приводят к разрушению эмульсии?

1) коалесценция;

2) коагуляция;

3) всплывание капелек; 4) оседание капелек.

а): только 1; б): только 2; в) 2–4; г) 1 и 2; д) 1–4.

8. Какие физико-химические процессы являются самопроизвольными?

1) солюбилизация;

2) мицеллообразование; 3) адсорбция;

4) эмульгирование.

а): только 1; б): 1, 2, 4; в) 2–4; г) 1–3; д) все неправильно.

9. Укажите температурные(ую) характеристики(у) поверхностно-активных веществ?

1) изоэлектрическая точка;

2) точка помутнения;

3) точка Крафта;

4) поверхностная активность.

а): только 3; б): 2 и 3; в) 1 и 4; г) 1–4; д) все неправильно.

Примерные темы рефератов:

1. Особенности растворимости поверхностно-активных веществ.
2. Катионные поверхностно-активные вещества как бактерициды.
3. Цвиттерионные поверхностно-активные вещества и их свойства.
4. Использование ПАВ в эмульсионной полимеризации.
5. Свойства смесей поверхностно-активных веществ.
6. Поверхностно-активные вещества как пенообразователи.
7. Поверхностно-активные вещества как активные эмульгаторы.
8. Поверхностно-активные вещества как ингибиторы коррозии.
9. Проксанолы и плуроники их строение и свойства.
10. Бетаины их строение и свойства.

Вопросы к зачету по дисциплине «Химия поверхностно-активных веществ»

1. Классификация поверхностно-активных веществ (ПАВ) по различным свойствам. Характерные свойства ПАВ. Области применения ПАВ.
2. Методы получения и свойства АПАВ: мыла, повышение их стойкости к солям жесткости; алкилсульфонаты; алкиларенсульфонаты.
3. Методы получения и свойства АПАВ: алкилсульфаты (по 2 любым способа получения для первичных и вторичных); алкилфосфаты; общие свойства АПАВ.
4. Методы получения КПАВ: соли высших аминов, ЧАС, алкилимидазолины. Общие свойства КПАВ.
5. АмПАВ, их свойства и методы получения (кватернизация третичных аминов, на основе первичных аминов, на основе низших аминокислот).
6. Методы получения и свойства НПАВ: неполные эфиры многоатомных спиртов, окиси третичных аминов, алканол-амиды высших кислот.
7. Особенности получения НПАВ реакцией оксиэтилирования. Свойства НПАВ.
8. Методы получения высших спиртов: гидролиз восков, восстановление сложных эфиров, оксосинтез, метод Циглера.
9. Получение высших кислот: гидролиз жиров, окисление по Башкирову, гидрокарбокислирование.
10. Методы получения высших аминов: аминирование, метод Гофмана (лабораторный и промышленный), восстановление нитросоединений.
11. Получение полиэтиленгликолевых (ПЭГ) эфиров высших спиртов, аминов, алкилфенолов, кислот, алканол-амидов. Блок-сополимеры.
12. Сульфосукцинаты и алкенсульфонаты, их получение и свойства.

Вопросы к экзамену по дисциплине «Химия поверхностно-активных веществ»

1. Классификация поверхностно-активных веществ (ПАВ) по различным свойствам. Характерные свойства ПАВ. Области применения ПАВ. 2. Адсорбция. Десорбция. Поверхностная энергия. Работа адсорбции.
3. Поверхностная активность. Адсорбция на жидких и твердых поверхностях. Уравнение Гиббса. Поверхностное натяжение. Правило Дюкло-Траубе. Понятие о гидрофильно-липофильном балансе (ГЛБ). Эффект адсорбционного понижения прочности Ребиндера.
4. Мицеллообразование. Критическая концентрация мицеллообразования (ККМ). Точка Крафта. Температура помутнения НПАВ. Строение мицелл. Виды мицелл.
5. Механизм солюбилизации. Влияние явления солюбилизации на моющее действие.

6. Смачивающая способность. Краевой угол смачивания. Уравнение Юнга. Уравнение Лапласа. Работа смачивания. Смачивание волокон и тканей.
7. Эмульгирующая способность. Типы эмульсий. Факторы стабилизирующего действия ПАВ. Влияние природы ПАВ на процесс эмульгирования.
8. Суспендирующее действие ПАВ. Факторы устойчивости суспензий. Оценка суспендирующей способности. Суспензионный эффект.
9. Механизм антистатического действия. ПАВ как антистатики.
10. Пенообразующая способность. Виды пен. ПАВ как пенообразователи. 11. Механизм моющего действия (МД). Три стадии МД. Факторы, влияющие на процесс МД.
12. Методы получения и свойства АПАВ: мыла, повышение их стойкости к солям жесткости; алкилсульфонаты; алкиларенсульфонаты.
13. Методы получения и свойства АПАВ: алкилсульфаты (по 2 любым способам получения для первичных и вторичных); алкилфосфаты; общие свойства АПАВ.
14. Методы получения КПАВ: соли высших аминов, ЧАС, алкилимидазолины. Общие свойства КПАВ.
15. АмПАВ, их свойства и методы получения (кватернизация третичных аминов, на основе первичных аминов, на основе низших аминокислот).
16. Методы получения и свойства НПАВ: неполные эфиры многоатомных спиртов, окиси третичных аминов, алканол-амиды высших кислот. 17. Особенности получения НПАВ реакцией оксиэтилирования. Свойства НПАВ.
18. Методы получения высших спиртов: гидролиз восков, восстановление сложных эфиров, оксосинтез, метод Циглера.
19. Получение высших кислот: гидролиз жиров, окисление по Башкирову, гидрокарбокислирование.
20. Методы получения высших аминов: аминирование, метод Гофмана (лабораторный и промышленный), восстановление нитросоединений.
21. Получение полиэтиленгликолевых (ПЭГ) эфиров высших спиртов, аминов, алкилфенолов, кислот, алканол-амидов. Блок-сополимеры.
22. Сульфосукцинаты и алкенсульфонаты, их получение и свойства.

Сведения об обновлении рабочей программы дисциплины

№п.п	Обновленный раздел рабочей программы дисциплины	Описание внесенных изменений	Реквизиты документа, утвердившего изменения
1.	Раздел I Аннотация.	Измены часы лекций и практических занятий согласно учебному плану на 2021-2022 уч. год	Протокол №11 от 28.04.21г. заседания ученого совета химикотехнологического факультета
2.	Раздел V. Учебнометодическое и информационное обеспечение дисциплины	Дополнен список основной и дополнительной литературы	Протокол №11 от 28.04.21г. заседания ученого совета химикотехнологического факультета
3.	Раздел IV Оценочные материалы для проведения текущей и промежуточной аттестации	Разработаны фонды оценочных средств по каждой компетенции	Протокол №1 от 31.08.22г. заседания ученого совета химикотехнологического факультета

Дисциплина «Химия поверхностно-активных веществ» Основная литература:

1. Вережников В.Н. Гермашева И.И., Крысин М.Ю. Коллоидная химия поверхностно-активных веществ М.: Лань. 2015. – Электронный ресурс. – Режим доступа: http://e.lanbook.com/books/element.php?pl1_id=64325
2. Поверхностно-активные вещества и полимеры в водных растворах / ХолмбергКристер [и др.]; К. Холмберг [и др.]. - Москва : Лаборатория знаний"" (ранее ""БИНОМ. Лаборатория знаний", 2015. - 528 с. – Электронный ресурс. – Режим доступа: http://e.lanbook.com/books/element.php?pl1_id=70752
3. Ланге, К.Р. Поверхностно-активные вещества: синтез, свойства, анализ, применение /К.Р.Ланге, под науч. ред. Зайченко Л.П. СПб.: Профессия, 2005. – 240 с. <https://studylib.ru/doc/2334745/poverhnostno-aktivnye-veshhestvasintez-svoystva-analiz>

Дополнительная литература:

1. Плетнев М.Ю. Поверхностно-активные вещества и композиции. Справочник. / под ред. М.Ю. Плетнева. – М.: ООО «Фирма Клавель», 2002 – 768 с.

https://www.studmed.ru/pletnev-myu-red-poverhnostno-aktivnyeveschestva-i-kompozicii_b19daeeda03.htm

2. Поверхностно-активные вещества. Синтез, анализ, свойства, применение: Учеб. пособие для вузов/А. А. Абрамзон, Л. П. Зайченко, С. И. Файнгольд; под ред. А. А. Абрам- зона. - Л.: Химия, 1988. — 200 с: ил. ISBN 5-7245-

0001-9.<https://knigogid.ru/books/1869987-poverhnostno-aktivnyeveschestva/toread>