

МИНОБРНАУКИ РОССИИ
ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ
ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ
«ВОРОНЕЖСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ»
(ФГБОУ ВО «ВГУ»)

УТВЕРЖДАЮ

Заведующий кафедрой
высокомолекулярных соединений и коллоидной химии
Шестаков А.С.
03.03.2025

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

Б1.В.ДВ.02.01 Поверхностно-активные вещества

1. Код и наименование направления подготовки:
04.04.01 Химия
2. Профиль подготовки:
3. Квалификация выпускника: магистр
4. Форма обучения: очная
5. Кафедра, отвечающая за реализацию дисциплины:
кафедра высокомолекулярных соединений и коллоидной химии
6. Составители программы:
Слепцова Ольга Валентиновна, кандидат химических наук, доцент
7. **Рекомендована:** научно-методическим советом химического факультета,
протокол № 10-02 от 13.02.2025
8. Учебный год: 2025-2026 Семестр: 2

9. Цели и задачи учебной дисциплины:

Целью освоения учебной дисциплины является:

- развитие представлений о поверхностных и объемных свойствах поверхностно-активных веществ (ПАВ), которые лежат в основе тонких физико-химических механизмов действия ПАВ на межфазных границах и обуславливают их огромную роль в материальном производстве, процессах современных нанотехнологий и различных сферах жизнедеятельности человека.

Задачи учебной дисциплины:

- раскрытие особенностей самоорганизации поверхностно-активных веществ и физико-химических основ их применения в различных коллоидно-химических процессах;
- знакомство с физико-химическими методами исследования ПАВ.

10. Место учебной дисциплины в структуре ООП: дисциплина входит в Блок 1. Дисциплины (модули), в часть, формируемую участниками образовательных отношений. Обучающийся для изучения дисциплины должен освоить курсы неорганической, органической, аналитической, физической и коллоидной химии.

11. Планируемые результаты обучения по дисциплине/модулю (знания, умения, навыки), соотнесенные с планируемыми результатами освоения образовательной программы (компетенциями) и индикаторами их достижения: ПК-1.1; ПК-1.2; ПК-3.1; ПК-3.2.

Код	Название компетенции	Код(ы)	Индикатор(ы)	Планируемые результаты обучения
ПК-1	Способен проводить сбор, систематизацию и критический анализ научной, технической и патентной информации, необходимой для решения исследовательских задач химической направленности	ПК-1.1	Обеспечивает сбор научной, технической и патентной информации, необходимой для решения исследовательских задач	Знать: - источники научно-технической информации, журналы отечественной и международной научной периодики, основы поиска патентной информации. Уметь: - осуществлять поиск научно-технической информации с использованием ресурсов сети Интернет, баз данных; оформлять отчет о результатах поиска информации. Владеть: - приемами поиска научно-технической информации и методами составления отчетов о результатах поиска.
		ПК-1.2	Составляет аналитический обзор собранной научной, технической и патентной информации по тематике исследовательского проекта	
ПК-3	Обладает навыками критической оценки результатов научно-исследовательских работ (НИР) и научно-исследовательских и опытно-конструкторских работ (НИОКР) для определения перспектив их использования в реальных приложениях и	ПК-3.1	Систематизирует информацию, полученную в ходе НИР и НИОКР, анализирует ее и сопоставляет с литературными данными	Знать: - основные определения, понятия и термины в области поверхностно-активных соединений; - физические основы методов исследования коллоидных систем. Уметь: - прогнозировать поверхностные и объемные свойства растворов мицеллообразующих ПАВ, исходя из их молекулярной структуры. Владеть: - навыками использования современной аппаратуры для исследования поверхностных и объемных свойств ПАВ.
		ПК-3.2	Определяет возможные направления развития работ и перспективы практического применения полученных результатов	

	продолжения разработок в различных областях химии			
--	---	--	--	--

12. Объем дисциплины в зачетных единицах/часах – 4 / 144.

Форма промежуточной аттестации – экзамен.

13. Трудоемкость по видам учебной работы

Вид учебной работы		Трудоемкость			
		Всего	По семестрам		
			2 семестр		
Контактная работа		54	54		
в том числе:	лекции	18	18		
	практические	-	-		
	лабораторные	36	36		
	курсовая работа	-	-		
Самостоятельная работа		54	54		
Промежуточная аттестация (для экзамена)		36	36		
Итого:		144	144		

13.1. Содержание дисциплины

№ п/п	Наименование раздела дисциплины	Содержание раздела дисциплины	Реализация раздела дисциплины с помощью онлайн-курса, ЭУМК
1. Лекции			
1.1	Молекулярное строение, основные свойства и классификация ПАВ. ГЛБ	Классификация, фундаментальные свойства и области применения ПАВ. Классификация по растворимости, по диссоциации в воде, по способности к образованию мицелл, по физико-химическому воздействию на поверхность раздела между фазами, по происхождению. Гидрофильно-липофильный баланс и его оценка.	https://edu.vsu.ru/course/view.php?id=4513
1.2	Поверхностная активность и адсорбция ПАВ	Адсорбционный потенциал. Уравнения адсорбции и их взаимосвязь. Поверхностная активность и влияние на нее различных факторов. Адсорбция на поверхности раздела двух жидкостей. Кинетика адсорбции.	https://edu.vsu.ru/course/view.php?id=4513
1.3	Мицеллообразование в растворах ПАВ	Общая характеристика явления. Строение, размер и форма мицелл. Две модели мицеллообразования. Точка Крафта. Влияние различных факторов на ККМ. Термодинамика образования мицелл. Смешанные мицеллы. Ассоциаты поверхностно-активных веществ с полимерами и белками. Гидрофобные взаимодействия.	https://edu.vsu.ru/course/view.php?id=4513
1.4	Солюбилизация	Механизм солюбилизации. Взаимосвязь между солюбилизацией и структурой мицелл. Термодинамика солюбилизации. Влияние различных факторов на солюбилизацию. Практическое значение солюбилизации.	https://edu.vsu.ru/course/view.php?id=4513

1.5	Эмульсионная полимеризация	Мицеллярная теория эмульсионной полимеризации. Механизм и кинетика.	https://edu.vsu.ru/course/view.php?id=4513
2. Лабораторные занятия			
2.1	Молекулярное строение, основные свойства и классификация ПАВ. ГЛБ	Эмульгирующая способность ПАВ	
2.2	Поверхностная активность и адсорбция ПАВ	Методы измерения поверхностного натяжения растворов ПАВ Определение коллоидно-химических характеристик ПАВ по изотерме поверхностного натяжения Исследование адсорбции на границе раздела двух жидкостей	
2.3	Мицеллообразование в растворах ПАВ	Методы определения критической концентрации мицеллообразования (ККМ) Определение мицеллярной массы ПАВ методом светорассеяния Определение гидратации мицелл вискозиметрическим методом	
2.4	Солюбилизация	Определение солюбилизирующей способности растворов ПАВ	
2.5	Эмульсионная полимеризация	Синтез полистирольного латекса	

13.2. Темы (разделы) дисциплины и виды занятий

№ п/п	Наименование темы (раздела) дисциплины	Виды занятий (количество часов)				
		Лекции	Практические	Лабораторные	Самостоятельная работа	Всего
1	Молекулярное строение, основные свойства и классификация ПАВ	2	-	4	10	16
2	Поверхностная активность и адсорбция ПАВ	6	-	12	10	28
3	Мицеллообразование в растворах ПАВ	6	-	12	10	28
4	Солюбилизация	2	-	4	12	18
5	Эмульсионная полимеризация	2	-	4	12	18
	Итого:	18	-	36	54	108

14. Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины

(рекомендации обучающимся по освоению дисциплины: указание наиболее сложных разделов, работа с конспектами лекций, презентационным материалом, рекомендации по выполнению курсовой работы, по организации самостоятельной работы по дисциплине и др)

В учебном процессе используются следующие формы работы:

- проведение лекций,
- проведение лабораторных работ,
- внеаудиторная самостоятельная работа студентов.

Организационная структура лекционного занятия:

1. Формулировка темы, целей занятия, постановка проблемного вопроса.
2. Разъяснение вопросов теоретического и практического плана для решения поставленной проблемы.
3. Рассмотрение путей решения проблемного вопроса на конкретных примерах.
4. Заключение, формулировка выводов.
5. Формулировка задания для самостоятельной домашней работы. Озвучивание темы следующего занятия.

Организационная структура лабораторного занятия:

1. Формулировка целей занятия и ответы на вопросы студентов.
2. Ознакомление с теоретической основой работы, основными приемами и техникой безопасности при работе с используемыми приборами и реактивами.
3. Выполнение экспериментальной части работы.
4. Обработка экспериментальных результатов и предоставление их для предварительной проверки преподавателю.

Защита лабораторной работы проводится с целью выявления уровня освоения материала по тематике работы, способности дать правильную трактовку результатам, полученным при выполнении работы. Защита работы заключается в оформлении работ, устной беседе преподавателя со студентом по полученным в работе результатам и основным теоретическим понятиям по теме работы.

Текущий контроль проводится путем проверки выполнения домашнего задания, входного контроля (в виде тестовых заданий).

Контроль освоения теоретического материала проводится после прослушивания студентами лекционного материала по каждой теме в виде коллоквиума и выполнения домашних заданий. Выполнение домашних заданий контролирует лектор. Ежеженедельно студенты имеют возможность выяснять все вопросы, освоение которых вызывает трудности, на консультациях с лектором в специально отведенные для этого контактные часы.

При реализации дисциплины с использованием дистанционных образовательных технологий используются инструменты электронной информационно-образовательной среды ВГУ «Электронный университет ВГУ» (<https://edu.vsu.ru>) и/или «МООК ВГУ» (<https://mooc.vsu.ru>), сервисы видеоконференций (BigBlueButton, Zoom, Discord и др.), электронная почта, мессенджеры и соцсети.

15. Перечень основной и дополнительной литературы, ресурсов интернет, необходимых для освоения дисциплины (список литературы оформляется в соответствии с требованиями ГОСТ и используется общая сквозная нумерация для всех видов источников)

а) основная литература:

№ п/п	Источник
1	Вережников В.Н., Гермашева И.И., Крысин М.Ю. Коллоидная химия поверхностно-активных веществ / В.Н. Вережников, И.И. Гермашева, М.Ю. Крысин. – М.: ЛАНЬ, 2015. – 304 с.
2	Сумм Б.Д. Коллоидная химия: учебник / Б.Д. Сумм. – Москва: Академия, 2013. – 238с.
3	Вережников В.Н. Организованные среды на основе коллоидных поверхностно-активных веществ: учеб.-метод. пособие для вузов / В.Н. Вережников. – Воронеж: ИПЦ ВГУ, 2008. – 74 с.

б) дополнительная литература:

№ п/п	Источник
4	Русанов А.И. Мицеллообразование в растворах поверхностно-активных веществ / А.И. Русанов, А.К. Щекин. – СПб: Лань. – 2016. – 612 с.
5	Нейман Р.Э. Диалектика науки о коллоидах / Р.Э. Нейман. – Воронеж: Изд-во Воронеж. ун-та., 1989. – 152 с.
6	Фролов Ю.Г. Курс коллоидной химии / Ю.Г. Фролов. – М.: Химия, 1989. – 462 с.
7	Холмберг К. Поверхностно-активные вещества и полимеры в водных растворах / К. Холмберг [и др.] – М.: БИНOM, 2010. – 528 с.
8	Коллоидная химия синтетических латексов / Под ред. Неймана Р.Э. – Воронеж: Изд-во Воронеж. гос. ун-та, 1984. – 246 с.
9	Коллоидная химия. Примеры и задачи: учебное пособие для вузов / В.Ф. Марков, Т.А. Алексеева, Л.А. Брусницына, Л.Н. Маскаева. – М.: Издательство Юрайт, 2017. – 186 с.
10	Лабораторные работы и задачи по коллоидной химии / Ю.Г. Фролов, А.С. Гродский, В.В. Назаров и др.; под ред. Ю.Г. Фролова и А.С. Гродского. – М.: Химия, 1986. – 214 с.

в) информационные электронно-образовательные ресурсы (официальные ресурсы интернет):

№ п/п	Ресурс
10	УЭМК «Методы исследования ПАВ и латексов» https://edu.vsu.ru/course/view.php?id=4513
11	Зональная научная библиотека ВГУ https://www.lib.vsu.ru
12	Университетская библиотека online http://biblioclub.ru/
13	Естественно-научный образовательный портал http://www.en.edu.ru
14	Информационная система «Единое окно доступа к образовательным ресурсам». http://window.edu.ru
15	Научная электронная библиотека eLIBRARY.RU http://www.elibrary.ru
16	Chemnet – официальное электронное издание Химического факультета МГУ в Internet http://www.chem.msu.ru/rus
17	Электронно-библиотечная система "Консультант студента" http://www.studmedlib.ru

16. Перечень учебно-методического обеспечения для самостоятельной работы (учебно-методические рекомендации, пособия, задачки, методические указания по выполнению практических (контрольных), курсовых работ и др.)

№ п/п	Источник
1	Вережников В.Н., Гермашева И.И., Крысин М.Ю. Коллоидная химия поверхностно-активных веществ / В.Н. Вережников, И.И. Гермашева, М.Ю. Крысин. – М.: ЛАНЬ, 2015. – 304 с
2	Коллоидная химия. Примеры и задачи: учебное пособие для вузов / В.Ф. Марков, Т.А. Алексеева, Л.А. Брусницына, Л.Н. Маскаева. – М.: Издательство Юрайт, 2017. – 186 с.
3	Лабораторные работы и задачи по коллоидной химии / Ю.Г. Фролов, А.С. Гродский, В.В. Назаров и др.; под ред. Ю.Г. Фролова и А.С. Гродского. – М.: Химия, 1986. – 214 с.

17. Образовательные технологии, используемые при реализации учебной дисциплины, включая дистанционные образовательные технологии (ДОТ), электронное обучение (ЭО), смешанное обучение:

При реализации дисциплины используются классические образовательные технологии без замены аудиторных занятий (практические занятия) на ДОТ. Проведение промежуточной аттестации осуществляется в форме устного собеседования по КИМ. Самостоятельная работа по всем разделам предполагает выполнение обязательных письменных домашних заданий.

При реализации учебной дисциплины используются элементы электронного обучения и различные дистанционные образовательные технологии, позволяющие обеспечивать опосредованное взаимодействие (на расстоянии) преподавателей и обучающихся, включая инструменты электронной информационно-образовательной среды ВГУ «Электронный университет ВГУ» (<https://edu.vsu.ru>) и/или «МООК ВГУ» (<https://mooc.vsu.ru>), проведение вебинаров, видеоконференций (в том числе с применением сервисов Zoom, Discord и др.), взаимодействие в соцсетях, посредством электронной почты, мессенджеров.

18. Материально-техническое обеспечение дисциплины:

1. Нефелометр НФМ
2. Сталагмометр
3. Фотометр ФЭК-56М
4. Спектрофотометр
5. Рефрактометр
6. Весы аналитические
7. Весы техно-химические
8. Ноутбук
9. Проектор
10. Экран

19. Оценочные средства для проведения текущей и промежуточной аттестаций

Порядок оценки освоения обучающимися учебного материала определяется содержанием следующих разделов дисциплины:

№ п/п	Наименование раздела дисциплины (модуля)	Компетенция(и)	Индикатор(ы) достижения компетенции	Оценочные средства
1		ПК-1 ПК-3	ПК-1.1 ПК-1.2 ПК-3.1 ПК-3.2	Домашние задания Практико-ориентированные задания Тестовые задания
5		ПК-1 ПК-3	ПК-1.1 ПК-1.2 ПК-3.1 ПК-3.2	Домашние задания Практико-ориентированные задания Тестовые задания
Промежуточная аттестация форма контроля – экзамен				Перечень вопросов

20. Типовые оценочные средства и методические материалы, определяющие процедуры оценивания

Оценка знаний, умений и навыков, характеризующая этапы формирования компетенций в рамках изучения дисциплины осуществляется в ходе текущей и промежуточной аттестаций.

Текущая аттестация проводится в соответствии с Положением о текущей аттестации обучающихся по программам высшего образования Воронежского государственного университета. Текущая аттестация проводится в форме: устный опрос (индивидуальный опрос); выполнение письменных домашних и практико-ориентированных заданий, выполнение тестовых заданий.

Промежуточная аттестация проводится в соответствии с Положением о промежуточной аттестации обучающихся по программам высшего образования.

Контрольно-измерительные материалы промежуточной аттестации включают в себя теоретические вопросы, позволяющие оценить уровень полученных знаний, и практическое задание, позволяющее оценить степень сформированности умений и навыков.

При оценивании используются качественные шкалы оценок. Критерии оценивания приведены в п. 20.2.

20.1. Текущий контроль успеваемости

Контроль успеваемости по дисциплине осуществляется с помощью следующих оценочных средств: практико-ориентированные задания, домашние задания, лабораторные работы, тестовые задания, коллоквиумы.

Перечень лабораторных работ:

1. Методы измерения поверхностного натяжения растворов ПАВ
2. Определение коллоидно-химических характеристик ПАВ по изотерме поверхностного натяжения
3. Исследование адсорбции на границе раздела двух жидкостей
4. Методы определения критической концентрации мицеллообразования (ККМ)
5. Определение мицеллярной массы ПАВ методом светорассеяния
6. Определение гидратации мицелл вискозиметрическим методом
7. Определение солюбилизующей способности растворов ПАВ
8. Эмульгирующая способность ПАВ
9. Синтез полистирольного латекса

Лабораторная работа выполняется на занятии в течение 4 академических часов. За этот период студент должен, ознакомившись с порядком выполнения задания, при помощи

преподавателя и лаборанта выполнить практическую часть работы, представить полученные результаты преподавателю и, если позволяет время, приступить к оформлению работы и формулировке выводов. Следующее лабораторное занятие студент начинает с представления оформленной работы, отчитывается по работе и получает следующее задание. Лабораторные работы представлены в учебном пособии (приведено в п.15, 16).

Вопросы для домашнего задания формулирует лектор на лекционном занятии. На следующем лекционном занятии студенты представляют решение домашнего задания, занятие начинается с обсуждения вариантов решения.

Коллоквиумы проводятся на лабораторном занятии, о чем преподаватель заранее сообщает обучающимся. Темы, по которым проводятся коллоквиумы, и программа к ним представлена в соответствующих учебно-методических пособиях, рекомендованных студентам (приведены в п.15, 16). По согласованию с обучающимися коллоквиум может проводиться в форме устной беседы или форме тестирования по основным разделам курса

Пример тестового задания

1. Мицеллярные растворы ПАВ являются
 - a) гомогенными растворами;
 - b) лиофильными дисперсными системами;
 - c) лиофобными дисперсными системами.
2. Поверхностно-активные вещества (ПАВ):
 - a) снижают поверхностное натяжение;
 - b) повышают поверхностное натяжение;
 - c) не влияют на поверхностное натяжение;
 - d) адсорбируются на межфазной поверхности.
3. Величина избыточной (гиббсовской) адсорбции ПАВ:
 - a) всегда отрицательна;
 - b) всегда положительна;
 - c) пренебрежимо мала;
 - d) практически совпадает с величиной абсолютной адсорбции.
4. К анионным ПАВ относятся:
 - a) додецилсульфат натрия;
 - b) амиловый спирт;
 - c) мыла;
 - d) оксиэтилированные спирты.
5. К катионным ПАВ относятся:
 - a) стеарат натрия;
 - b) спирты;
 - c) хлорид додецилтриметиламмония;
 - d) оксиэтилированные алкилфенолы.
6. Неионными ПАВ являются:
 - оксиэтилированные спирты;
 - a) соли жирных кислот;
 - b) соли четвертичных аммониевых оснований;
 - c) алкилсульфаты.

Пример практико-ориентированного задания

1. Если на поверхность воды нанести водонерастворимое ПАВ в виде раствора в легкоретучем растворителе, то после испарения последнего на поверхности образуется мономолекулярная пленка (монослой) нерастворимого ПАВ. Для снижения потерь влаги и предотвращения высыхания озеро Онтарио (США, штат Нью-Йорк) покрыли сплошным монослоем гексадецилового спирта ($R_{16}OH$). Какой объем раствора гексадеканола необходимо было израсходовать, чтобы таким монослоем покрыть поверхность озера, площадь которого равна 19529 км^2 ? Концентрация раствора 40 г/л , молекулярную площадку S_m гексадеканола принять равной $0,216 \text{ нм}^2$, молярная масса 242 г/моль .

2. Молекулярная площадка ПАВ на поверхности пористого адсорбента $S_m = 0,5 \text{ нм}^2$, емкость монослоя равна $3 \cdot 10^{-4}$ моль/кг. Чему равна удельная поверхность адсорбента (в $\text{м}^2/\text{кг}$)?

20.2. Промежуточная аттестация

Промежуточная аттестация по дисциплине осуществляется с помощью следующих оценочных средств: собеседование по билетам к экзамену.

Вопросы к экзамену

1. Молекулярное строение и основные свойства ПАВ.
2. Классификация ПАВ.
3. Работа адсорбции (адсорбционный потенциал). Уравнение Ленгмюра для адсорбционного потенциала.
4. Поверхностная активность и влияние на нее различных факторов. Теоретическое обоснование правила Дюкло-Траубе.
5. Адсорбция ПАВ на границе раздела двух жидкостей.
6. Мицеллообразование. Общая характеристика явления.
7. Строение, размер и форма мицелл. Мицеллярный полиморфизм.
8. Две модели мицеллообразования. Термодинамические функции мицеллообразования.
9. Энтропийная природа мицеллообразования как одной из форм гидрофобных взаимодействий.
10. Влияние размера и строения углеводородного радикала на величину ККМ.
11. Влияние электролитов, полярных органических веществ, температуры на величину ККМ.
12. Солюбилизация; термодинамика и механизм.
13. Взаимосвязь между солюбилизацией и структурой мицелл.
14. Влияние различных факторов на солюбилизацию. Практическое значение солюбилизации.
15. Мицеллярная теория эмульсионной полимеризации.

При проведении промежуточной аттестации может быть реализовано тестирование по следующим вопросам для формирования соответствующих компетенций.

ПК-1. Способен проводить сбор, систематизацию и критический анализ научной, технической и патентной информации, необходимой для решения исследовательских задач химической направленности

Перечень заданий для проверки сформированности компетенции:

1. Поверхностная активность как параметр характеризует способность ПАВ:
 - a) повышать поверхностное натяжение;
 - b) понижать поверхностное натяжение;
 - c) к солюбилизации;
 - d) повышать агрегативную устойчивость дисперсной системы.
2. При удлинении углеводородного радикала молекулы ПАВ его поверхностная активность на границе раздела вода-воздух:
 - a) увеличивается;
 - b) уменьшается;
 - c) не меняется.
3. При удлинении углеводородного радикала молекулы ПАВ его поверхностная активность на границе раздела гексан-воздух:
 - a) увеличивается;
 - b) уменьшается;
 - c) не меняется.

4. Критическая концентрация мицеллообразования – это концентрация, при которой:
 - a) раствор ПАВ становится лиофильной дисперсной системой;
 - b) начинается быстрая коагуляция;
 - c) сферические мицеллы становятся цилиндрическими;
 - d) начинают образовываться мицеллы;
 - e) начинается адсорбция ПАВ на границе раствор – воздух.
5. Солюбилизация – это:
 - a) растворение ПАВ в воде;
 - b) увеличение растворимости веществ в коллоидных растворах ПАВ по сравнению с чистым растворителем;
 - c) снижение поверхностного натяжения раствора в присутствии ПАВ;
 - d) растворение веществ в мицеллах ПАВ.
6. Степень ассоциации ПАВ в мицеллярном растворе характеризуется:
 - a) радиусом мицелл;
 - b) плотностью мицелл;
 - c) числом мицелл;
 - d) числом агрегации;
 - e) мицеллярной массой.
7. Форма мицелл вблизи критической концентрации мицеллообразования (ККМ) является:
 - a) цилиндрической
 - b) сферической
 - c) дискообразной
 - d) слоистой
8. В прямых мицеллах ПАВ солюбилизируются:
 - a) неорганические электролиты;
 - b) углеводороды;
 - c) жиры;
 - d) водорастворимые красители;
 - e) маслорастворимые красители.
9. В обратных мицеллах ПАВ солюбилизируются:
 - a) вода;
 - b) углеводороды;
 - c) маслорастворимые красители.
10. Обратные мицеллы ПАВ образуются в:
 - a) воде;
 - b) гексане;
 - c) четырёххлористом углероде;
 - d) этиловом спирте.
11. Прямые мицеллы ПАВ образуются в:
 - a) воде;
 - b) гексане;
 - c) четырёххлористом углероде;
 - d) этиловом спирте.
12. Мицеллы в водных растворах образуют:
 - a) уксусная кислота;
 - b) олеат натрия;
 - c) бутанол-1;
 - d) додецилсульфат натрия.
13. Мицеллы в водных растворах не образуют:
 - a) этанол;
 - b) стеарат натрия;
 - c) додецилсульфонат натрия;
 - b) ацетат натрия.

14. Какой термодинамический фактор имеет основное значение при образовании мицелл ПАВ в водной среде?
- a) $\Delta H_{\text{сист}}$
 - b) $\Delta H_{\text{ПАВ}}$
 - c) $\Delta S_{\text{ПАВ}}$
 - d) $\Delta S_{\text{воды}}$
15. Как изменяется размер мицелл ПАВ в воде при солюбилизации неполярных соединений?
- a) не изменяется
 - b) увеличивается
 - c) уменьшается

ПК-3. Обладает навыками критической оценки результатов научно-исследовательских работ (НИР) и научно-исследовательских и опытно-конструкторских работ (НИОКР) для определения перспектив их использования в реальных приложениях и продолжения разработок в различных областях химии

Перечень заданий для проверки сформированности компетенции:

1. При увеличении длины углеводородного радикала молекулы ПАВ значение ККМ в водной среде:
 - a) возрастает;
 - b) снижается;
 - c) не меняется.
2. При уменьшении длины углеводородного радикала молекулы ПАВ значение ККМ в неполярных растворителях:
 - a) возрастает;
 - b) снижается;
 - c) не меняется.
3. При увеличении концентрации электролита значение ККМ ионных ПАВ в водных растворах:
 - a) возрастает;
 - b) снижается;
 - c) не меняется.
4. Мицеллярные растворы ПАВ являются
 - a) гомогенными растворами;
 - b) лиофильными дисперсными системами;
 - c) лиофобными дисперсными системами.
5. Поверхностно-активные вещества (ПАВ):
 - a) снижают поверхностное натяжение;
 - b) повышают поверхностное натяжение;
 - c) не влияют на поверхностное натяжение;
 - d) адсорбируются на межфазной поверхности.
6. Величина избыточной (гиббсовской) адсорбции ПАВ:
 - a) всегда отрицательна;
 - b) всегда положительна;
 - c) пренебрежимо мала;
 - d) практически совпадает с величиной абсолютной адсорбции.
7. Какие свойства растворов ПАВ не меняются скачкообразно в области ККМ?
 - a) поверхностное натяжение
 - b) мутность
 - c) осмотическое давление
 - d) окраска раствора

8. При эмульсионной полимеризации между какими фазами и в каком соотношении (на уровне грубой оценки – «много», «мало») распределены мономер и ПАВ-эмульгатор в исходной эмульсионной системе?
- а) почти весь эмульгатор находится в молекулярно-дисперсном состоянии в водной фазе, а почти весь мономер в каплях эмульсии
 - б) почти весь эмульгатор находится в водной фазе в мицеллярном состоянии, а почти весь мономер солюбилизирован в мицеллах эмульгатора
 - в) почти весь эмульгатор растворен в углеводородной фазе (в каплях эмульсии), а почти весь мономер – в виде истинного раствора в водной фазе
 - г) почти весь эмульгатор находится в мицеллах, а почти весь мономер – в каплях эмульсии
9. Где протекают элементарные реакции процесса эмульсионной полимеризации гидрофобных мономеров?
- а) в адсорбционных слоях на поверхности капель мономера;
 - б) в мицеллах эмульгатора, содержащих солюбилизированный мономер.
 - в) в объеме капель мономера;
 - г) в объеме водной фазы.
10. На межфазной границе мономер/водный раствор эмульгатора при увеличении полярности органической фазы (мономера) поверхностная активность эмульгатора
- а) снижается, т.к. уменьшается работа адсорбции вследствие уменьшения разности полярностей фаз
 - б) повышается, т.к. возрастает работа адсорбции вследствие увеличения разности полярностей фаз
 - в) снижается, так как возрастает поверхностное натяжение на границе раздела фаз

По окончании семестра проводится промежуточная аттестация в форме экзамена. К экзамену обучающиеся получают перечень вопросов, из которых формируются КИМ по предмету.

Для оценивания результатов обучения на экзамене используются следующие показатели:

- 1) знание основных фундаментальных свойств мицеллярных растворов ПАВ как лиофильных дисперсных систем,
- 2) умение устанавливать связь между знаниями основ физикохимии ПАВ с областями их практического применения,
- 3) владение понятийным аппаратом данной области науки (теоретическими основами дисциплины), способность иллюстрировать ответ примерами, фактами, данными научных исследований, применять теоретические знания для решения практических задач.

Для оценивания результатов обучения на экзамене используется 4-балльная шкала: «отлично», «хорошо», «удовлетворительно», «неудовлетворительно».

При реализации дисциплины с применением дистанционных образовательных технологий оценка за экзамен может быть выставлена по результатам текущей аттестации обучающегося в семестре.

Соотношение показателей, критериев и шкалы оценивания результатов обучения

Критерии оценивания компетенций	Уровень сформированности компетенций	Шкала оценок
Полное соответствие ответа обучающегося всем перечисленным критериям. Продемонстрировано всестороннее и глубокое знание теоретических основ адсорбции и самоорганизации в растворах ПАВ, их физико-химических свойств и методов исследования.	Повышенный уровень	Отлично
Обучающийся владеет теоретическими основами методов исследования ПАВ, дает обоснованный и аргументированный ответ на поставленные вопросы. Содержатся непринципиальные ошибки и неточности, которые должны быть исправлены в соответствии с замечаниями и вопросами экзаменатора.	Базовый уровень	Хорошо
Обучающийся демонстрирует частичные знания об адсорбционной и мицеллообразующей способности ПАВ, их физико-химических свойствах и методах исследования.	Пороговый уровень	Удовлетворительно
Ответ на контрольно-измерительный материал не соответствует перечисленным показателям. Обучающийся демонстрирует отрывочные, фрагментарные знания, допускает грубые ошибки. Допущенные ошибки в изложении материала не в состоянии исправить в соответствии с замечаниями и наводящими вопросами преподавателя.	—	Неудовлетворительно