

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.
15.06.2018



РАБОЧАЯ ПРОГРАММА УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

Б1.В.16 Коллоидная химия дисперсий полимеров и ПАВ

1. Код и наименование направления подготовки/специальности:

04.03.01 Химия

2. Профиль подготовки/специализация: органическая и полимерная химия

3. Квалификация (степень) выпускника: бакалавр

4. Форма обучения: очная

5. Кафедра, отвечающая за реализацию дисциплины:

кафедра высокомолекулярных соединений и коллоидной химии

6. Составители программы:

Вережников Виктор Николаевич, доктор химических наук, профессор

7. Рекомендована: научно-методическим советом химического факультета,

протокол № 5 от 24.05.2018

8. Учебный год: 2021-2022

Семестр: 7

9. Цели и задачи учебной дисциплины:

Данный курс ставит целью формирование представлений о водных растворах мицеллообразующих ПАВ и латексах как о типичных представителях соответственно лиофильных и лиофобных дисперсных систем.

Задачи курса: 1) на основании изучения явлений адсорбции, мицеллообразования и солюбилизации раскрыть взаимосвязь поверхностных и объемных свойств коллоидных ПАВ; 2) на основании рассмотрения современных представлений о природе агрегативной устойчивости латексов раскрыть общность и взаимосвязь основных закономерностей коагуляции латексов в различных физических условиях; 3) ознакомить с современным ассортиментом латексов коллоидно-химическими основами процессов их получения и переработки.

10. Место учебной дисциплины в структуре ООП:

Относится к дисциплинам вариативной части.

В результате изучения базовой части обучающийся должен:

- знать теоретические основы неорганической химии, владеть методами и способами синтеза неорганических веществ, навыками описания свойств веществ на основе закономерностей, вытекающих из периодического и Периодической системы элементов;
- понимать роль химического анализа, знать место аналитической химии в системе наук, владеть метрологическими основами анализа, знать существо реакций и процессов, используемых в аналитической химии, принципы и области использования основных методов химического анализа, иметь представление об особенностях объектов анализа, владеть методологией выбора методов анализа, иметь навыки их применения;
- знать теоретические основы химико-технологических процессов, иметь общие представления о структуре химико-технологических систем, знать типовые химико-технологические процессы производства, понимать взаимодействие химического производства и окружающей среды;
- владеть теоретическими представлениями органической химии, знаниями о составе, строении и свойствах органических веществ – представителей основных классов органических соединений углеводородов, гомофункциональных соединений, гетерофункциональных соединений, гетероциклических соединений; владеть основами органического синтеза и физико-химическими методами анализа органических соединений.
- понимать роль физической химии как теоретического фундамента современной химии, владеть основами химической термодинамики, теории растворов и фазовых равновесий, элементами статистической термодинамики, знать основы химической кинетики и катализа, основы механизма химических реакций, электрохимии.
- понимать принципы и основы химии живой материи, быть знакомым с химическими основами биологических процессов.

Курс является предшествующим курсам: Б1.В.13 Физико-химия полимеров.

11. Планируемые результаты обучения по дисциплине/модулю (знания, умения, навыки), соотнесенные с планируемыми результатами освоения образовательной программы (компетенциями выпускников):

Компетенция		Планируемые результаты обучения
Код	Название	
ОПК-2	Владение навыками химического эксперимента, основными синтетическими и аналитическими методами получения и исследования химических веществ и реакций	знать: методы и синтеза основных классов ПАВ и латексов, методы оценки их коллоидно-химических свойств уметь: определять и рассчитывать размер мицелл коллоидных ПАВ, их солюбилизующую способность, находить величины, характеризующие агрегативную устойчивость латексов владеть: методами регулирования мицеллярной структуры ПАВ, составления синергетических композиций ПАВ, агрегативной устойчивости латексов,
ПК-2	Владение базовыми навыками использования современной аппаратуры при проведении научных исследований	знать: физико-химические основы методов исследования коллоидных дисперсий полимеров и ПАВ уметь: определять коллоидно-химические характеристики мицеллярных растворов ПАВ и латексов методами тензиометрии, вискозиметрии, статического и динамического рассеяния света и др. владеть: основами физико-химических методов исследования дисперсий полимеров и ПАВ

12. Объем дисциплины в зачетных единицах/час. – 3 / 108.

Форма промежуточной аттестации – зачет с оценкой

13. Виды учебной работы

Вид учебной работы	Трудоемкость			
	Всего	По семестрам		
		7 семестр	№ семестра	...
Аудиторные занятия	74	74		
в том числе: лекции	16	16		
практические				
лабораторные	50	50		
Самостоятельная работа	42	42		
Форма промежуточной аттестации	зачет	зачет		
Итого:	108	108		

13.1. Содержание дисциплины

№ п/п	Наименование раздела дисциплины	Содержание раздела дисциплины
01	Поверхностные и объемные свойства растворов ПАВ	Поверхностная активность и адсорбция ПАВ на межфазных границах. Точка Крафта. Солюбилизация.
02	Синтетические латексы как лиофобные коллоидные системы	Механизм и кинетика эмульсионной полимеризации. Электроповерхностные и реологические свойства латексов. Адсорбционное взаимодействие латексов с эмульгаторами. Устойчивость и коагуляция латексов в различных физических условиях.

13.2. Темы (разделы) дисциплины и виды занятий

№ п/п	Наименование темы (раздела) дисциплины	Виды занятий (часов)				
		Лекции	Практические	Лабораторные	Самостоятельная работа	Всего
1.1	Классификация ПАВ и области применения	1			2	3
1.2	Поверхностная активность	1		10	4	15
1.3	Адсорбция ПАВ на межфазных поверхностях	2		10	6	18
1.4	Мицеллообразование. ГЛБ	2		10	6	18
1.5	Солюбилизация	2			6	8
1.6	Механизм и кинетика эмульсионной полимеризации	2		10	6	18
1.7	Физико-химические свойства латексов	2			4	6
1.8	Взаимодействие латексов с ПАВ-эмульгаторами	2		4	4	10
1.9	Виды агрегативной устойчивости латексов	2		6	4	12
	Итого:	16		50	42	108

14. Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины

(рекомендации обучающимся по освоению дисциплины: работа с конспектами лекций, презентационным материалом, выполнение практических заданий, тестов, заданий текущей аттестации и т.д.)

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
01	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.
02	Сумм Б.Д. Коллоидная химия : учебник : [для студ. учреждений высш. проф. образования] / Б.Д. Сумм. — 4-е изд., перераб. — Москва : Академия, 2013. — 238, 304 с.
03	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
04	Нейман Р.Э. Диалектика науки о коллоидах / Р.Э. Нейман. - Воронеж : Изд-во Воронеж. ун-та., 1989. – 152 с.
05	Фролов Ю.Г. Курс коллоидной химии / Ю.Г. Фролов. - М. : Химия, 1989. – 462 с.
06	Кирпичников П.А. Химия и технология синтетического каучука / П.А.Кирпичников, Л.А.Аверко-Антонович, Ю.О.Аверко-Антонович. - Л. : Химия, 1987. – 423 с.
07	Холмберг К. Поверхностно-активные вещества и полимеры в водных растворах / К. Холмберг [и др.] - М. : БИНОМ, 2007.
08	Коллоидная химия синтетических латексов. Под ред. Неймана Р.Э. – Воронеж: Изд-во Воронеж. гос. ун-та, 1984. -246с.

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

№ п/п	Источник
09	e-library.ru
10	http://e-science.ru/chemistry/e-book/
11	https://www.lib.vsu.ru/
12	http://www.xumuk.ru/colloidchem/

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

№ п/п	Источник
1	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.

17. Информационные технологии, используемые для реализации учебной дисциплины, включая программное обеспечение и информационно-справочные системы (при необходимости)

18. Материально-техническое обеспечение дисциплины:

(при использовании лабораторного оборудования указывать полный перечень, при большом количестве оборудования можно вынести данный раздел в приложение к рабочей программе)

1. Рефрактометр ИРФ-454 Б2М
2. Вискозиметры Оствальда-Пинкевича, ВПЖ и Уббелоде.
3. Титровальная установка.
4. Весы аналитические.
5. Весы техно-химические.
6. Модульный спектрометр динамического и статического рассеяния света Photocor-Complex.
7. Компьютер.
8. Турбидиметр.
9. Ультразвуковой диспергатор.
10. Водоструйные насосы.
11. Шкаф сушильный
12. Шкаф вакуумный.
13. Фотометр КФК-3 «ЗОМЗ»
14. Аппараты Сокслета.
15. Термостаты.

19. Фонд оценочных средств:

19.1. Перечень компетенций с указанием этапов формирования и планируемых результатов обучения

Код и содержание компетенции (или ее части)	Планируемые результаты обучения (показатели достижения заданного уровня освоения компетенции посредством формирования знаний, умений, навыков)	Этапы формирования компетенции (разделы (темы) дисциплины или модуля и их наименование)	ФОС* (средства оценивания)
ОПК-2 Владение навыками химического эксперимента, основными синтетическими и аналитическими методами получения и исследования химических веществ и реакций ...	Знать: основные методы исследования коллоидных ПАВ и дисперсий полимеров; физико-химические основы создания эффективных композиций ПАВ и латексов	1.1. Поверхностные и объемные свойства растворов ПАВ	
	Уметь: определять и рассчитывать размер мицелл коллоидных ПАВ, их солюбилизующую способность, находить величины, характеризующие агрегативную устойчивость латексов		Тест № 1
	Владеть: методами регулирования мицеллярной структуры ПАВ, составления синергетических композиций ПАВ, агрегативной устойчивости латексов,		Ситуационная задача
ПК-2 Владение базовыми навыками использования современной аппаратуры при проведении научных исследований	Знать: физико-химические основы методов исследования ПАВ и латексов	1.2. Синтетические латексы как лиофобные коллоидные системы	Тест №2
	Уметь: определять физико-химические свойства мицеллярных растворов и латексов методами вискозиметрии, тензиометрии, динамического и статического рассеяния света и т.д.		
	Владеть: основами физико-химических методов исследования дисперсий ПАВ и латексов		Ситуационная задача
Промежуточная аттестация			КИМ

19.2 Описание критериев и шкалы оценивания компетенций (результатов обучения) при промежуточной аттестации

Для оценивания результатов обучения на зачете используются следующие показатели:

- 1) знание основных фундаментальных свойств мицеллярных растворов ПАВ и латексов как, соответственно, лиофильных и лиофобных дисперсных систем
- 2) умение устанавливать связь между знаниями основ физикохимии ПАВ и латексов 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 зачете с оценкой используется 4-балльная шкала: «отлично», «хорошо», «удовлетворительно», «неудовлетворительно».

Соотношение показателей, критериев и шкалы оценивания результатов обучения:

Критерии оценивания компетенций	Уровень сформированности компетенций	Шкала оценок
Обучающийся в полной мере владеет понятийным аппаратом данной области науки (теоретическими основами дисциплины), способен иллюстрировать ответ примерами, фактами, данными научных исследований, применять теоретические знания для решения практических задач в области коллоидной химии ПАВ и латексов	Повышенный уровень	Отлично
Ответ на контрольно-измерительный материал не соответствует одному (двум) из перечисленных показателей, но обучающийся дает правильные ответы на дополнительные вопросы.	Базовый уровень	Хорошо
Обучающийся владеет частично фрагментарно теоретическими основами дисциплины. Не умеет применять теоретические знания для решения практических задач .	Пороговый уровень	Удовлетворительно
Ответ на контрольно-измерительный материал не соответствует любым трем(четырем) из перечисленных показателей. Обучающийся демонстрирует отрывочные, фрагментарные знания, допускает грубые ошибки.	–	Неудовлетворительно

19.3 Типовые контрольные задания или иные материалы, необходимые для оценки знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующие этапы формирования компетенций в процессе освоения образовательной программы

19.3.1 Перечень вопросов к зачету:

1. Молекулярное строение, основные свойства и классификация поверхностно-активных веществ
2. Адсорбционный потенциал. Поверхностная активность и влияние на нее различных факторов
3. Мицеллообразование в растворах ПАВ: общая характеристика явления; две модели мицеллообразования.
4. Энтропийная природа мицеллообразования. Гидрофобные взаимодействия
5. Влияние различных факторов на ККМ.
6. Солюбилизация: общая характеристика явления, механизм и термодинамика.
7. Взаимосвязь между солюбилизацией и структурой мицелл. Влияние различных факторов на солюбилизацию. Практическое значение солюбилизации.
8. Компоненты эмульсионной полимеризации
9. Механизм, топочимия и кинетика эмульсионной полимеризации. Теория Юрженко-Харкинса.
10. Влияние полярности мономеров на адсорбционные характеристики эмульгаторов и параметры эмульсионной полимеризации
11. Сущность и предпосылки метода адсорбционного титрования латексов, уравнение кривой адсорбционного титрования. Определение степени адсорбционной насыщенности латекса. Молекулярные площадки эмульгаторов на поверхности латексных частиц.
12. Получение методом Пакстона изотерм адсорбции ПАВ-эмульгаторов на глобулах латексов, различные виды изотерм в зависимости от величины ККМ эмульгатора.
13. Применение теории ДЛФО к описанию коагуляции латексов электролитами.
14. Кинетика коагуляции разбавленных латексов электролитами, представления Р.Э.Неймана (ВГУ) о двухстадийном механизме коагуляции.
15. Бессолева коагуляция латексов водорастворимыми полимерами.
16. Бессолева коагуляция латексов при механическом воздействии (в градиентном потоке) и при замораживании.

19.3.2 Перечень практических заданий

19.3.3 Тестовые задания

19.3.4 Перечень заданий для контрольных работ

Контрольная работа № 1

1. Мицеллообразование в растворах ПАВ: общая характеристика явления; две модели мицеллообразования.
2. Энтропийная природа мицеллообразования. Гидрофобные взаимодействия
3. Влияние различных факторов на ККМ.

Контрольная работа № 2

1. Коагуляция латексов электролитами; основы теории ДЛФО. Общие закономерности начального этапа коагуляции.
2. Анализ нефелометрических кривых кинетики коагуляции (электролитами) разбавленных латексов, стабилизированных ионогенными ПАВ. Двухстадийный механизм коагуляции. Влияние концентрации дисперсной фазы на кинетику коагуляции латексов электролитами.
3. Влияние водорастворимых полимеров на агрегативную устойчивость латексов. Коагуляция латексов катионными полиэлектролитами.

19.3.5 Темы курсовых работ

19.3.6 Темы рефератов

19.4. Методические материалы, определяющие процедуры оценивания знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций

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: устного опроса (индивидуальный опрос); лабораторные работы; оценки результатов практической деятельности (курсовая работа). Критерии оценивания приведены выше.

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 выше.