

Документ подписан простой электронной подписью
Информация о владельце:
ФИО: Лужанин Владимир Геннадьевич
Должность: Ректор
Дата подписания: 18.08.2026 12:10:25
Уникальный программный ключ:
d56ba45a9b6e5c64a319e2c5ae3bb2c1db840af0

МИНИСТЕРСТВО ЗДРАВООХРАНЕНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования

«Пермская государственная фармацевтическая академия»

Министерства здравоохранения Российской Федерации

Кафедра общей и органической химии

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

Б1.О.13 Физическая и коллоидная химия

ИНДЕКС Название дисциплины

Б1.О.13 ФиКХ

ИНДЕКС Краткое название дисциплины

33.05.01 Фармация

Код, наименование специальности

Квалификация: Провизор

Форма обучения: очная

Год набора – 2026

Пермь, 2025 г.

Авторы–составители:

Доцент кафедры общей и органической химии, канд. фармацевт. наук Вейхман Г.А.

Старший преподаватель кафедры общей и органической химии, канд. фармацевт. наук
Прудникова А.Н.

Заведующий кафедрой общей и органической химии, доктор хим. наук, профессор Гейн В.Л.

Рассмотрено на заседании общей и органической химии, протокол от 10.11.2025 г. № 5.

Согласовано Центральным методическим советом ФГБОУ ВО ПГФА Минздрава России
протокол от 05.12.2025 г. № 2.

СОДЕРЖАНИЕ

1. Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине, соотнесенных с планируемыми результатами освоения ОПОП.....	4
2. Объем и место дисциплины в структуре ОПОП.....	5
3. Содержание и структура дисциплины.....	5
4. Фонд оценочных средств по дисциплине.....	9
5. Методические материалы по освоению дисциплины.....	17
6. Учебная литература для обучающихся по дисциплине.....	17
7. Материально-техническая база, информационные технологии, программное обеспечение, современные профессиональные базы данных и информационные справочные системы.....	Ошибка! Закладка не определена.

1. Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине, соотнесенных с планируемыми результатами освоения ОПОП

Код компетенции	Наименование компетенции	Код индикатора достижения компетенции	Наименование индикатора достижения компетенции	Результаты обучения, соотнесенные с индикаторами достижения компетенций
ОПК-1	Способен использовать основные биологические, физико-химические, химические, математические методы для разработки, исследований и экспертизы лекарственных средств, изготовления лекарственных препаратов	ИДОПК-1.2.	Применяет основные физико-химические и химические методы анализа для разработки, исследований и экспертизы лекарственных средств, лекарственного растительного сырья и биологических объектов	На уровне знаний: - Знает содержание разделов: элементы квантовой химии, химическая термодинамика - Знает классификацию дисперсных систем, основные классы микрогетерогенных систем и их свойства - Знает физико-химические основы поверхностных явлений - Знает закономерности адсорбционных процессов на различных поверхностях раздела фаз, в том числе биологического происхождения, принцип подбора адсорбента, особенности адсорбции из растворов электролитов - знать методы получения дисперсных систем, методы их разрушения и стабилизации - Знает основы электрокинетических явлений, причину их возникновения и практическое значение и применение -Знает классификацию ВМВ, реологию растворов ВМВ На уровне умений: - Умеет систематизировать результаты физико-химических экспериментов, наблюдений, измерений, результаты расчетов и свойств веществ и

				материалов На уровне навыков: - Владеет навыками проведения термодинамических расчетов химических процессов
		ИДОПК-1.3.	Применяет основные методы физико-химического анализа в изготовлении лекарственных препаратов	На уровне знаний: - Знает содержание разделов физической и коллоидной химии На уровне умений: - Умеет составлять отчет о результатах проведенного эксперимента или расчета и делать выводы на основе полученных знаний в курсе физической и коллоидной химии - Умеет использовать методы физико-химического анализа для расчета адсорбции, измерения поверхностного натяжения, определения вязкости, степени набухания и критической концентрации мицеллообразования На уровне навыков: - Владеет навыками интерпретации результаты собственных экспериментов и расчётно-теоретических работ с использованием теоретических основ традиционных и новых разделов физической химии

2. Объем и место дисциплины в структуре ОПОП

Дисциплина относится к обязательной части ОПОП, изучается на 1, 2 курсах (2 и 3 семестры), общая трудоемкость ее освоения в соответствии с учебным планом составляет 6 з. е. (216 акад. часа).

3. Содержание и структура дисциплины

3.1. Структура дисциплины.

№ п/п	Наименование разделов, тем	Объем дисциплины, час.					Форма текущего контроля успеваемости ¹ , промежуточной аттестации
		Всего	Контактная работа обучающихся с преподавателем по видам учебных занятий		СР	Контроль	
			Л	ЛЗ			
Семестр 2							
Раздел 1.	Физическая химия. Термодинамика.	18	3	6	9		О, Т
Тема 1.1.	Основные понятия и законы термодинамики. Термохимия.	6	1	2	3		О
Тема 1.2.	Термодинамические потенциалы.	6	1	2	3		О
Тема 1.3.	Термодинамика химического равновесия.	6	1	2	3		О, Т
Раздел 2.	Фазовые равновесия.	18	3	6	9		О, Т
Тема 2.1.	Термодинамика фазовых равновесий. Правило фаз Гиббса.	6	1	2	3		О
Тема 2.2.	Уравнение Клайперона-Клаузиуса.	6	1	2	3		О
Тема 2.3.	Термический анализ.	6	1	2	3		О, Т
Раздел 3.	Растворы.	24	4	8	12		О, Т
Тема 3.1.	Идеальные и реальные растворы. Закон Рауля. Положительные и отрицательные отклонения от закона Рауля.	6	1	2	3		О
Тема 3.2.	Законы Гиббса- Коновалова.	6	1	2	3		О
Тема 3.3.	Простая и фракционная перегонка, ректификация, перегонка с водяным паром.	6	1	2	3		О
Тема 3.4.	Коллигативные свойства растворов неэлектролитов и электролитов.	6	1	2	3		О, Т
Раздел 4.	Электрохимия.	27	6	6	15		О, Т
Тема 4.1.	Удельная и молярная электрические проводимости. Кондуктометрия прямая и косвенная.	9	2	2	5		О
Тема 4.2.	Виды электрических потенциалов. Гальванический элемент, его устройство, работа.	9	2	2	5		О
Тема 4.3.	Классификация электродов. Электрохимические цепи.	9	2	2	5		О, Т

№ п/п	Наименование разделов, тем	Объем дисциплины, час.					Форма текущего контроля успеваемости ¹ , промежуточной аттестации
		Всего	Контактная работа обучающихся с преподавателем по видам учебных занятий		СР	Контроль	
			Л	ЛЗ			
	Потенциометрия.						
Раздел 5.	Кинетика химических реакций и катализ.	21	2	8	11		О, Т
Тема 5.1.	Средняя и истинная скорости химической реакции, измерение скорости, порядок и молекулярность химических реакций.	8	1	4	3		О
Тема 5.2.	Зависимость скорости реакции от температуры. Правило Вант-Гоффа. Уравнение Аррениуса.	6	1	2	3		О
Тема 5.3.	Сложные реакции, катализ.	7	-	2	5		О, Т
	Всего за 2 семестр	108	18	34	56		
Семестр 3							
Раздел 6.	Коллоидная химия	72	18	30	24		
Тема 6.1.	Поверхностные явления и адсорбция.	4	1	2	1		О
Тема 6.2.	Поверхностная энергия Гиббса и поверхностное натяжение. Изотермы поверхностного натяжения. Смачивание.	4	1	2	1		О
Тема 6.3.	Адсорбция на границах раздела фаз «г-ж», «ж-ж».	4	1	2	1		О
Тема 6.4.	Адсорбция на границах раздела «тв-г», «тв-ж».	4	1	2	1		О,Т
Тема 6.5.	Классификация дисперсных систем. Получение коллоидных растворов.	4	1	2	1		О
Тема 6.6.	Молекулярно-кинетические и оптические свойства дисперсных систем.	5	1	2	2		О
Тема 6.7.	Строение и заряд коллоидных частиц. Электрокинетические явления.	6	2	2	2		О,Т
Тема 6.8.	Устойчивость и коагуляция коллоидных систем.	5	1	2	2		О
Тема 6.9.	Факторы устойчивости	5	1	2	2		О

№ п/п	Наименование разделов, тем	Объем дисциплины, час.					Форма текущего контроля успеваемости ¹ , промежуточной аттестации
		Всего	Контактная работа обучающихся с преподавателем по видам учебных занятий		СР	Контроль	
			Л	ЛЗ			
	дисперсных систем.						
Тема 6.10.	Теория устойчивости дисперсных систем.	6	2	2	2		О,Т
Тема 6.11.	Классы дисперсных систем (аэрозоли, порошки, суспензии, эмульсии)	5	2	2	1		О
Тема 6.12.	Высокомолекулярные вещества и их растворы.	5	1	2	2		О
Тема 6.13.	Набухание и растворение. ВМВ.	5	1	2	2		О
Тема 6.14.	Вязкость растворов ВМВ. Полиэлектролиты	5	1	2	2		О
Тема 6.15.	Устойчивость растворов ВМВ и ее нарушение.	5	1	2	2		О,Т
Итоговая аттестация		36				36	экзамен (Т)
Всего за 3 семестр		108	18	30	24	36	
Всего:		216	100		82	36	

Примечание: формы текущего контроля успеваемости: тестирование (Т), опрос (О).

1.1. Содержание дисциплины.

Раздел 1. Физическая химия. Термодинамика. Тема 1.1. Основные понятия и законы термодинамики. Термохимия. Тема 1.2. Термодинамические потенциалы. Тема 1.3. Термодинамика химического равновесия.

Раздел 2. Фазовые равновесия. Тема 2.1. Термодинамика фазовых равновесий. Правило фаз Гиббса. Тема 2.2. Уравнение Клайперона-Клаузиуса. Тема 2.3. Термический анализ.

Раздел 3. Растворы. Тема 3.1. Идеальные и реальные растворы. Закон Рауля. Положительные и отрицательные отклонения от закона Рауля. Тема 3.2. Законы Гиббса- Коновалова. Тема 3.3. Простая и фракционная перегонка, ректификация, перегонка с водяным паром. Тема 3.4. Коллигативные свойства растворов неэлектролитов и электролитов.

Раздел 4. Электрохимия. Тема 4.1. Удельная и молярная электрические проводимости. Кондуктометрия прямая и косвенная. Тема 4.2. Виды электрических потенциалов. Гальванический элемент, его устройство, работа. Тема 4.3. Классификация электродов. Электрохимические цепи. Потенциометрия.

Раздел 5. Кинетика химических реакций и катализ. Тема 5.1. Средняя и истинная скорости химической реакции, измерение скорости, порядок и молекулярность химических реакций. Тема 5.2. Зависимость скорости реакции от температуры. Правило Вант-Гоффа. Уравнение Аррениуса. Тема 5.3. Сложные реакции, катализ.

Раздел 6. Коллоидная химия. Тема 6.1. Поверхностные явления и адсорбция. Тема 6.2. Поверхностная энергия Гиббса и поверхностное натяжение. Изотермы поверхностного натяжения.

Смачивание. Тема 6.3. Адсорбция на границах раздела фаз «г-ж», «ж-ж». Тема 6.4. Адсорбция на границах раздела «тв-г», «тв-ж». Тема 6.5. Классификация дисперсных систем. Получение коллоидных растворов. Тема 6.6. Молекулярно-кинетические и оптические свойства дисперсных систем. Тема 6.7. Строение и заряд коллоидных частиц. Электрокинетические явления. Тема 6.8. Устойчивость и коагуляция коллоидных систем. Тема 6.9. Факторы устойчивости дисперсных систем. Тема 6.10. Теория устойчивости дисперсных систем. Тема 6.11. Классы дисперсных систем (аэрозоли, порошки, суспензии, эмульсии). Тема 6.12. Высокомолекулярные вещества и их растворы. Тема 6.13. Набухание и растворение. ВМВ. Тема 6.14. Вязкость растворов ВМВ. Полиэлектролиты. Тема 6.15. Устойчивость растворов ВМВ и ее нарушение.

4. Фонд оценочных средств по дисциплине

4.1. Формы и оценочные средства текущего контроля.

4.1.1. В ходе реализации дисциплины используются следующие формы текущего контроля успеваемости обучающихся: тестирование, опрос.

4.1.2. Оценочные средства текущего контроля успеваемости.

Примеры типовых заданий:

Тестирование (тема «Кинетика»).

Вариант 1

- Химическая кинетика изучает:
 - скорость химической реакции;
 - возможность протекания реакции;
 - механизм протекания реакции;
 - тепловые эффекты, сопровождающие реакцию;
 - факторы, влияющие на скорость химической реакции.
- Температурный коэффициент скорости реакции можно вычислить по уравнению:
 - Аррениуса;
 - изотермы реакции;
 - Вант-Гоффа;
 - основного постулата кинетики.
- Кинетические закономерности реакции 2-го порядка:

А. $V = k \cdot C$	Б. $t_{1/2} = \frac{1}{k \cdot C_0}$
В. $k = \frac{1}{t} \ln \frac{C_0}{C}$	Г. $k = \frac{C_0 - C}{t \cdot C_0 \cdot C}$
Д. $V = k \cdot C_1 \cdot C_2$	
- Для опытного определения энергии активации нужны экспериментальные данные:
 - изменение концентрации со временем;
 - константа скорости при комнатной температуре;
 - две константы скорости при двух температурах;
 - изменение константы скорости от температуры;
 - период полупревращения.
- Как изменится скорость реакции взаимодействия тиосульфата натрия с серной кислотой ($Na_2S_2O_3 + H_2SO_4 \rightarrow Na_2SO_4 + H_2S_2O_3$), если реагирующую смесь разбавить в 3 раза?
- Специфичность и избирательность катализаторов проявляется в том, что:

- А. он может изменять скорость одной реакции и не влиять на скорость другой;
 Б. катализатор не влияет на положение термодинамического равновесия;
 В. взаимодействие катализатора с исходными веществами изменяет термохимический путь реакции;
 Г. он уменьшает энергию активации;
 Д. катализатор расходуется в процессе реакции.

Найти, во сколько раз увеличивается скорость реакции при повышении температуры на 20°C , если $\gamma=3$?

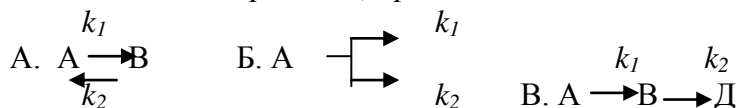
8. Как изменится скорость реакции $\text{CO}_{(г)} + 2\text{H}_{2(г)} \rightarrow \text{CH}_3\text{OH}_{(г)}$ при увеличении давления в 3 раза?

9. Как запишется основной постулат кинетики для реакции задания 8, считая ее простейшей?

А. $V = k \cdot P_{\text{CO}}^2 \cdot P_{\text{H}_2}$; Б. $V = k \cdot P_{\text{CO}} \cdot P_{\text{H}_2}^2$;

В. $V = k \cdot P_{\text{CO}}^2 \cdot P_{\text{H}_2}^2$; Г. $V = k \cdot P_{\text{CO}} \cdot P_{\text{H}_2}$

10. Последовательными называются реакции, протекающие по схеме:



Г. $\text{A} + \text{B} \rightarrow \text{M}$, $\text{A} + \text{C} \rightarrow \text{Д}$ (одна протекает лишь совместно с другой)

Опрос (тема «Кинетика»)

- Скорость гомогенных химических реакций, методы ее измерения, зависимость от различных факторов.
- Закон действующих масс для скорости реакции, понятие о константе скорости.
- Кинетическая классификация реакций (по молекулярности и порядку).
- Вывод уравнения для расчета константы скорости и времени полупревращения для реакции:
 - первого порядка;
 - второго порядка (при равных концентрациях);
 - нулевого порядка.
- Экспериментальное определение константы скорости оптическим методом:
 - сущность оптического метода изучения кинетики;
 - определение угла вращения плоскости поляризации света в момент начала реакции (α_0);
 - работа с полутеневым поляриметром.

4.1.3. Шкала оценивания для текущего контроля.

Опрос:

- оценка «отлично» выставляется обучающемуся при полном ответе на вопрос, правильном использовании терминологии, уверенных ответах на дополнительные вопросы;
- оценка «хорошо» выставляется обучающемуся при полном ответе на вопрос, наличии ошибок в терминологии, неуверенных ответах на дополнительные вопросы;
- оценка «удовлетворительно» выставляется обучающемуся при неполном ответе на вопрос, наличии ошибок в терминологии, неуверенных ответах на дополнительные вопросы;

- оценка «неудовлетворительно» выставляется обучающемуся при отсутствии ответа.

Тестирование:

90 -100 % баллов – оценка «отлично»,

75 - 89 % баллов – оценка «хорошо»,

51- 74 % баллов – оценка «удовлетворительно»,

0 – 50 % баллов – оценка «неудовлетворительно».

4.2. Формы и оценочные средства для промежуточной аттестации

4.2.1. Критерии оценки сформированности компетенций в рамках промежуточной аттестации по дисциплине

Код компетенции	Код индикатора достижения компетенции	Структурные элементы оценочных средств	Критерии оценки сформированности компетенции	
			Не сформирована	Сформирована
ОПК-1	ИДОПК-1.2.	Тест	- Не знает содержание разделов: элементы квантовой химии, химическая термодинамика - Не знает классификацию дисперсных систем, основные классы микрогетерогенных систем и их свойства - Не знает физико-химические основы поверхностных явлений - Не знает закономерности адсорбционных процессов на различных поверхностях раздела фаз, в том числе биологического происхождения, принцип подбора адсорбента, особенности адсорбции из растворов электролитов - знать методы получения дисперсных систем, методы их разрушения и стабилизации - Не знает основы	- Знает содержание разделов: элементы квантовой химии, химическая термодинамика - Знает классификацию дисперсных систем, основные классы микрогетерогенных систем и их свойства - Знает физико-химические основы поверхностных явлений -Знает закономерности адсорбционных процессов на различных поверхностях раздела фаз, в том числе биологического происхождения, принцип подбора адсорбента, особенности адсорбции из растворов электролитов - знать методы получения дисперсных систем, методы их разрушения и стабилизации - Знает основы электрокинетических явлений, причину их возникновения и

			электрокинетических явлений, причину их возникновения и практическое значение и применение - Не знает классификацию ВМВ, реологию растворов ВМВ - Не умеет систематизировать результаты физико-химических экспериментов, наблюдений, измерений, результаты расчетов и свойств веществ и материалов - Не владеет навыками проведения термодинамических расчетов химических процессов	практическое значение и применение - Знает классификацию ВМВ, реологию растворов ВМВ - Умеет систематизировать результаты физико-химических экспериментов, наблюдений, измерений, результаты расчетов и свойств веществ и материалов - Владеет навыками проведения термодинамических расчетов химических процессов
	ИДОПК-1.3.	Тест	- Не знает содержание разделов физической и коллоидной химии - Не умеет составлять отчет о результатах проведенного эксперимента или расчета и делать выводы на основе полученных знаний в курсе физической и коллоидной химии - Не умеет использовать методы физико-химического анализа для расчета адсорбции, измерения поверхностного натяжения, определения вязкости, степени набухания и критической концентрации мицеллообразования - Не владеет навыками интерпретации результаты собственных экспериментов и	- Знает содержание разделов физической и коллоидной химии - Умеет составлять отчет о результатах проведенного эксперимента или расчета и делать выводы на основе полученных знаний в курсе физической и коллоидной химии - Умеет использовать методы физико-химического анализа для расчета адсорбции, измерения поверхностного натяжения, определения вязкости, степени набухания и критической концентрации мицеллообразования - Владеет навыками интерпретации результаты собственных экспериментов и расчётно-теоретических работ с

			расчётно-теоретических работ с использованием теоретических основ традиционных и новых разделов физической химии	использованием теоретических основ традиционных и новых разделов физической химии
--	--	--	--	---

Компетенция считается сформированной на уровне требований к дисциплине в соответствии с образовательной программой, если по итогам применения оценочных средств промежуточной аттестации или их отдельных элементов результаты, демонстрируемые обучающимся, отвечают критерию сформированности компетенции.

Если по итогам проведенной промежуточной аттестации хотя бы одна из компетенций не сформирована на уровне требований к дисциплине в соответствии с образовательной программой, результаты обучающегося не соответствуют критерию сформированности компетенции.

4.2.2. Промежуточная аттестация проводится в форме экзамена.

4.2.3. Оценочные средства для промежуточной аттестации: тест

Пример типовых заданий на экзамене:

Билет 1

1. Укажите интенсивные свойства термодинамических систем:

- А. концентрация;
- Б. плотность;
- В. объем;
- Г. температура;
- Д. энтальпия.

2. Рассчитайте изменение энергии Гиббса (кДж) при $T=500$ К, если $\Delta_f H^\circ(298\text{К}) = -443,4$ кДж, а $\Delta_f S^\circ(298\text{К}) = -175 \frac{\text{Дж}}{\text{К}}$.

- А. +355,9; Б. - 530,9; В. - 355,9; Г. -391,25; Д. +530,9.

3. Рассчитайте изменение энтальпии для реакции

$3\text{Fe}_2\text{O}_3 (\text{тв}) + \text{H}_2 (\text{г}) = 2\text{Fe}_3\text{O}_4 (\text{тв}) + \text{H}_2\text{O} (\text{г})$, если стандартные теплоты образования ($\Delta_f H^\circ(298\text{К})$) $\text{Fe}_2\text{O}_3 (\text{тв})$, $\text{H}_2 (\text{г})$, $\text{Fe}_3\text{O}_4 (\text{тв})$, $\text{H}_2\text{O} (\text{г})$, соответственно равны: -821,3; 0; -1117,7; -241,8 кДж/моль.

- А. 144,3 Б. 13,3 В. -13,3 Г. -144,3

4. Выберите выражения, соответствующие I закону термодинамики:

- А. $Q = \Delta U + W$; Б. $\delta Q = dU + \delta W$; В. $\Delta S \geq \frac{Q}{T}$;
- Г. $\delta Q = dU + p dV$; Д. $\eta = \frac{T_1 - T_2}{T_1}$.

5. Какие жидкости относятся к ограниченно растворимым?

- А. соляная кислота – вода;
- Б. никотин – вода;
- В. бензол – вода;
- Г. анилин – вода.

6. По диаграмме состояния воды рассчитайте число степеней свободы на линии кипения, в области льда и в тройной точке.

7. Каким способом лучше проводить экстрагирование?

- А. однократно объемом 200 мл;
- Б. дважды, порциями по 100 мл;

В. пятью порциями по 40 мл;

8. По уравнению Клаузиуса – Клапейрона можно рассчитать:

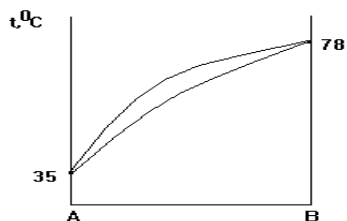
А. константу скорости реакции;

Б. теплоту фазового превращения;

В. температуру фазового перехода в заданных условиях;

Г. константу химического равновесия.

9. По приведенной диаграмме кипения двухкомпонентной системы при постоянном давлении определите фазовое состояние в областях 1,2,3:



А. 1 – жидкость;

2 – жидкость + пар;

3 – пар;

Б. 1 – пар;

2 – жидкость;

3 – жидкость + пар;

В. 1 – пар;

2 – жидкость + пар;

3 – жидкость.

10. Оцените характер отклонения от закона Рауля на диаграмме кипения, приведенной в задании 9:

А. положительное;

Б. отрицательное;

В. нет отклонения;

Г. положительное с максимумом;

Д. отрицательное с минимумом.

11. Водный раствор неэлектролита замерзает при температуре $t = -2^\circ\text{C}$. Определите понижение температуры замерзания данного раствора:

А. 0°C ;

Б. $+2,0^\circ\text{C}$;

В. $-2,0^\circ\text{C}$.

12. Определите молярную концентрацию раствора, содержащего 9,2 г глицерина $\text{C}_3\text{H}_5(\text{OH})_3$ ($M = 92\text{ г/моль}$) в 500 мл водного раствора:

А. $1 \frac{\text{моль}}{\text{л}}$;

Б. $2 \frac{\text{моль}}{\text{л}}$;

В. $0,2 \frac{\text{моль}}{\text{л}}$.

13. Удельная электрическая проводимость это:

А. проводимость 1 м^3 раствора, помещенного между параллельными электродами с площадью, равной 1 м^2 , находящимися на расстоянии 1 м ;

Б. проводимость 1 м^3 раствора, помещенного между параллельными электродами с площадью, равной 1 м^2 ;

В. проводимость 1 л раствора.

14. Вычислите ЭДС амальгамного элемента при 298 К .

$(\text{Hg}) \text{ Cd} | \text{CdSO}_4 | \text{Cd} (\text{Hg})$

a_1

a_2

при следующих значениях активностей кадмия в амальгаме:

$a_1 = 5 \cdot 10^{-3}$;

$a_2 = 2,5 \cdot 10^{-4}$.

15. По принципу соответствия выберите:

1. электроды I рода

2. окислительно-восстановительные электроды

3. электроды II рода

А. $\text{H}^+ | \text{H}_2, \text{Pt}$

Б. $\text{Se}^{2-} | \text{Se}$

В. $\text{Cl}^- | \text{AgCl}, \text{Ag}$

Г. $\text{Fe}^{3+}, \text{Fe}^{2+} | \text{Pt}$

Д. $\text{Sn}^{2+}, \text{Sn}^{4+} | \text{Pt}$

16. Рассчитать степень диссоциации уксусной кислоты, если молярная электрическая проводимость раствора равна $4,82 \cdot 10^{-3}\text{ См} \cdot \text{м}^2/\text{моль}$, а предельная молярная электропроводность бесконечно разбавленного раствора равна $39,06 \cdot 10^{-3}\text{ См} \cdot \text{м}^2/\text{моль}$.

17. К кинетическим закономерностям реакций 2-ого порядка относятся:

А. $V = kc$;

Б. $t_{1/2} = \frac{1}{kc_0}$;

В. $k = \frac{1}{t} \ln \frac{c_0}{c}$;

Г. $k = \frac{c_0 - c}{t \cdot c_0 \cdot c}$;

Д. $V = k c_1 \cdot c_2$

18. Реакции типа $A \xrightarrow{k_1} B \xrightarrow{k_2} D$ называются:

- А. параллельными;
- Б. обратимыми;
- В. последовательными;
- Г. сложными.

19. Как изменится скорость реакции $N_2 + 3H_2 = 2NH_3$, если при постоянной температуре увеличить давление исходных веществ в 2 раза?

- А. увеличится в 4 раза;
- Б. увеличится в 16 раз;
- В. уменьшится в 16 раз.

20. Определить температурный коэффициент, если скорость реакции при нагревании на 20° возросла в 9 раз.

21. Пептизация свежеполученного осадка $Fe(OH)_3$ происходит при обработке:

- А. водой;
- Б. хлоридом железа (III);
- В. разбавленной соляной кислотой;
- Г. олеатом натрия.

22. Укажите размер частиц в коллоидных растворах:

- А. $>10^{-7}$ м;
- Б. $<10^{-7}$ м;
- В. $10^{-7} - 10^{-9}$ м;
- Г. $<10^{-9}$ м.

23. Установите соответствие между системой и представителями данной системы:

- | | |
|--------|---------------------|
| 1. т/ж | А. маргарин; |
| 2. ж/ж | Б. золь канифоли; |
| 3. г/т | В. пенопласт; |
| | Г. масляная краска. |

24. Определите коэффициент диффузии частиц дыма с радиусом $3 \cdot 10^{-6}$ м при $27^\circ C$. Вязкость воздуха $2 \cdot 10^{-5}$ Па·с.

25. Закончите формулировку правила Дюкло – Траубе: «С увеличением углеводородного радикала в ряду алифатических карбоновых кислот на группу $-CH_2$ поверхностная активность увеличивается....»

- А. в 0,32 раза;
- Б. в 2,3 раза;
- В. в 32 раза;
- Г. на 3,2 раза;
- Д. в 3,2 раза.

26. Какие из нижеперечисленных веществ являются поверхностно-активными:

- А. KOH;
- Б. $C_5H_{11}OH$;
- В. C_6H_6 ;
- Г. $C_6H_5NH_2$;
- Д. C_4H_9COOH .

27. Используя константы уравнения Шишковского ($A = 11,4 \cdot 10^{-3}$, $B = 20,5$) рассчитайте поверхностное натяжение водного раствора масляной кислоты при 298 К для концентрации $1,8 \cdot 10^{-2}$ моль/м³, поверхностное натяжение воды при этой температуре равно $73,96 \cdot 10^{-3}$ Дж/м².

28. Среди нижеперечисленных выберите уравнение изотермы адсорбции Ленгмюра:

- | | |
|---|--|
| А. $\Gamma = - \frac{c}{RT} \cdot \frac{d\sigma}{dc}$; | В. $A = A_{\max} \frac{kc}{1+kc}$ |
| Б. $A = \frac{(c_0 - c)}{m} \cdot V$; | Г. $\sigma = \sigma_0 - B \ln(1 + Ac)$. |

29. К избытку водного раствора хлорида цинка медленно приливают водный раствор сульфида аммония. Составьте схему строения образовавшейся мицеллы и ответьте на вопросы 30-34.

30. Укажите способ получения этого золя:

- А. диспергирование;
- Б. химическая конденсация;
- В. пептизация;
- Г. физическая конденсация.

31. Приведите схему строения ДЭС (по Штерну) составленной Вами мицеллы и покажите изменение поверхностного потенциала по мере удаления от твердой поверхности.

32. Укажите ионы, которые могут вызвать коагуляцию золя:

- А. Ca^{2+} ;
- Б. PO_4^{3-} ;
- В. Cl^- ;
- Г. Fe^{3+} ;
- Д. CO_3^{2-} .

33. Укажите электролит, обладающий наименьшим коагулирующим действием:

- А. KNO_3 ,
- Б. Na_2SO_4 ;
- В. $\text{Al}_2(\text{SO}_4)_3$;
- Г. $\text{K}_3[\text{Fe}(\text{CN})_6]$

34. Золь коагулирует под действием смеси электролитов SnCl_2 и NaOH , образующих комплекс $\text{Na}_2[\text{Sn}(\text{OH})_4]$. Какое явление будет наблюдаться в этом случае?

- А. аддитивное;
- Б. антагонизм;
- В. синергизм;
- Г. коллоидная защита.

35. Частицы глины перемещаются к аноду за 10 минут на 10 мм при напряженности электрического поля 450 В/м. Рассчитайте ζ - потенциал, если вязкость среды $9 \cdot 10^{-4} \text{Па} \cdot \text{с}$, $\varepsilon = 80$, $\varepsilon_0 = 8,85 \cdot 10^{-12} \text{Ф/м}$.

36. Укажите признаки явной коагуляции коллоидного раствора:

- А. изменение цвета;
- Б. помутнение;
- В. увеличение осмотического давления;
- Г. выпадение осадка;
- Д. появление хлопьевидных образований.

37. Аэрозоли – это системы:

- А. микрогетерогенные;
- Б. связнодисперсные;
- В. свободнодисперсные;
- Г. агрегативно неустойчивые;
- Д. агрегативно устойчивые.

38. Обращение фаз в эмульсиях можно вызвать при:

- А. замораживании;
- Б. механическом воздействии;
- В. действии электрического тока;
- Г. введении веществ, способных изменить природу эмульгатора.

39. Устойчивость пен зависит от:

- А. природы пенообразователя;
- Б. концентрации пенообразователя;
- В. температуры.

40. Укажите свойства растворов коллоидных ПАВ:

- А. устойчивые;
- Б. способные к солюбилизации;
- В. образуют истинные растворы;
- Г. обладают низкой поверхностной активностью;
- Д. стабилизируют дисперсные системы.

41. Степень набухания образца ВМВ можно рассчитать по уравнениям:

$$A. \alpha = \frac{m-m_0}{m_0}$$

$$B. \alpha = \frac{\eta_0}{\eta-\eta_0}$$

$$B. \alpha = \frac{\eta_0 \varphi}{\lg[\eta]-\lg K}$$

$$Г. \alpha = \frac{V-V_0}{V_0}$$

42. Укажите условия применения уравнения Эйнштейна $\eta=\eta_0(1+2,5\varphi)$ для дисперсных систем:

- А. высокая концентрация дисперсной фазы;
- Б. малая концентрация дисперсной фазы;
- В. частицы должны иметь сферическую форму;
- Г. частицы должны иметь неправильную форму;
- Д. отсутствие сил взаимодействия между частицами;
- Е. ламинарное течение.

43. При измерении вязкости раствора полистирола в бензоле с помощью вискозиметра Оствальда получены следующие данные:

С, г/дм ³	0	3,0
время истечения, с	90	120

Рассчитайте относительную, удельную и приведенные вязкости раствора, если плотности бензола и раствора полистирола равны.

44. При каком значении pH следует провести электрофорез для выделения γ -глобулина (ИЭТ=6,3) из смеси его с α -глобулином (ИЭТ=4,7) и фибриногеном (ИЭТ=5,2).

4.2.4. Шкала оценивания:

- 90 -100 % баллов – оценка «отлично»,
- 75 - 89 % баллов – оценка «хорошо»,
- 51- 74 % баллов – оценка «удовлетворительно»,
- 0 – 50 % баллов – оценка «неудовлетворительно».

4.3. Соответствие оценочных средств промежуточной аттестации по дисциплине формируемым компетенциям

Код компетенции	Код индикатора достижения компетенции	Оценочные средства промежуточной аттестации
		тест
ОПК-1	ИДОПК-1.2.	+
	ИДОПК-1.3.	+

5. Методические материалы по освоению дисциплины

Методические материалы по дисциплине (Приложение).

6. Учебная литература для обучающихся по дисциплине

- Беляев, А. П. Физическая и коллоидная химия : учебник / А. П. Беляев, В. И. Кучук ; под редакцией А. П. Беляева. – 2-е изд., перераб. и доп. – Москва : ГЭОТАР-Медиа, 2012. – 751 с.
- Беляев А.П., Кучук В.И. Физическая и коллоидная химия: учебник для вузов / под ред. А. П. Беляева. – 3-е изд., перераб. и доп. – Москва: ГЭОТАР-Медиа, 2021.–816с.– ISBN 978-5-9704-5690-3. Режим доступа: <https://www.studentlibrary.ru/book/ISBN9785970456903.html>

3. Физическая и коллоидная химия. Задачник: учебное пособие для вузов / А. П. Беляев, А. С. Чухно, Л. А. Бахолдина, В. В. Гришин; под ред. А. П. Беляева. - Москва : ГЭОТАР-Медиа, 2023. - 288 с. Режим доступа : <https://www.studentlibrary.ru/book/ISBN9785970474600.html>
4. Марахова, А. И. Физическая химия: учебник / А. И. Марахова. - Москва: ГЭОТАР-Медиа, 2020. - 240 с. Режим доступа: <https://www.studentlibrary.ru/book/ISBN9785970458341.html>
5. Ларичкина, Н. И. Физическая и коллоидная химия. Практикум : учебное пособие / Н. И. Ларичкина, А. В. Кадимова. - Новосибирск : НГТУ, 2019. - 100 с. - ISBN 978-5-7782-3832-9. - Текст : электронный // ЭБС "Консультант студента" : [сайт]. - URL : <https://www.studentlibrary.ru/book/ISBN9785778238329.html>. - Режим доступа : по подписке.
6. Физическая и коллоидная химия. Задачник : учебное пособие для вузов / А. П. Беляев, А. С. Чухно, Л. А. Бахолдина, В. В. Гришин ; под ред. А. П. Беляева. - Москва : ГЭОТАР-Медиа, 2023. - 288 с. - ISBN 978-5-9704-7460-0. - Текст : электронный // ЭБС "Консультант студента" : [сайт]. - URL : <https://www.studentlibrary.ru/book/ISBN9785970474600.html>. - Режим доступа : по подписке.

7. Материально-техническая база, информационные технологии, программное обеспечение, современные профессиональные базы данных и информационные справочные системы

Учебные аудитории для проведения занятий семинарского типа, групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля укомплектованы специализированной мебелью и техническими средствами обучения.

Семинарские и практические занятия проводятся в специализированных учебных аудиториях, оснащенных наглядным материалом и литературой, необходимыми для изучения вопросов дисциплины: утвержденными методическими указаниями, специальной литературой и современной нормативной документацией.

На лекциях и занятиях используется мультимедийный комплекс (ноутбук, проектор). Наборы таблиц/мультимедийных наглядных материалов по различным разделам дисциплины. Для освоения и закрепления отдельных вопросов разработаны ситуационные задачи, тестовые задания по изучаемым темам.

Необходимые приборы, вспомогательные материалы и оборудование для проведения лабораторных работ находятся в учебных аудиториях (колориметры, термометр Бекмана, криоскоп, поляриметры, р-Н-метры, кондуктометры, сталагмометры, встряхиватели, вискозиметры, стеклянная химическая посуда и т.д.).

Образовательные технологии – коммуникативные технологии (опрос, собеседование), неимитационные технологии (лекции, тестирование).

Программное обеспечение общего назначения: Microsoft Windows, Microsoft Office 2007 Suites, Adobe PDF DC.

Помещения для самостоятельной работы обучающихся оснащены компьютерной техникой с возможностью подключения к информационно-коммуникационной сети «Интернет» и обеспечением доступа в электронную информационно-образовательную среду, учебная мебель для обучающихся (столы и стулья).

Обучающиеся обеспечены доступом к современным профессиональным базам данных и информационным справочным системам.

Профессиональные базы данных и информационные справочные системы:

- <https://cyberleninka.ru> – Научная электронная библиотека «Киберленинка».
- <http://www.femb.ru> – Федеральная электронная медицинская библиотека Министерство здравоохранения Российской Федерации [Электронный ресурс].

Оборудование, обеспечивающее адаптацию электронных и печатных образовательных ресурсов для обучающихся из числа лиц с ограниченными возможностями здоровья: портативный

ручной видеоувеличитель – 2 шт, радиокласс (заушный индуктор и индукционная петля) – 1 шт.

Выход в сеть «Интернет» в наличии (с возможностью доступа в электронную информационно-образовательную среду), скорость подключения 100 мбит/сек.

АННОТАЦИЯ РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЫ ДИСЦИПЛИНЫ

Б1.О.13 Физическая и коллоидная химия

Код и наименование специальности: 33.05.01 Фармация.

Квалификация (степень) выпускника: провизор.

Форма обучения: очная.

Формируемые компетенции:

ОПК-1: Способен использовать основные биологические, физико-химические, химические, математические методы для разработки, исследований и экспертизы лекарственных средств, изготовления лекарственных препаратов.

ИДОПК-1.2: Применяет основные физико-химические и химические методы анализа для разработки, исследований и экспертизы лекарственных средств, лекарственного растительного сырья и биологических объектов

ИДОПК-1.3: Применяет основные методы физико-химического анализа в изготовлении лекарственных препаратов

Объем и место дисциплины в структуре ОПОП:

Дисциплина относится к обязательной части ОПОП, изучается на 1, 2 курсах (2 и 3 семестры), общая трудоемкость ее освоения в соответствии с учебным планом составляет 6 з. е. (216 акад. часа).

Содержание дисциплины:

Раздел 1. Физическая химия. Термодинамика. Тема 1.1. Основные понятия и законы термодинамики. Термохимия. Тема 1.2. Термодинамические потенциалы. Тема 1.3. Термодинамика химического равновесия.

Раздел 2. Фазовые равновесия. Тема 2.1. Термодинамика фазовых равновесий. Правило фаз Гиббса. Тема 2.2. Уравнение Клайперона-Клаузиуса. Тема 2.3. Термический анализ.

Раздел 3. Растворы. Тема 3.1. Идеальные и реальные растворы. Закон Рауля. Положительные и отрицательные отклонения от закона Рауля. Тема 3.2. Законы Гиббса-Коновалова. Тема 3.3. Простая и фракционная перегонка, ректификация, перегонка с водяным паром. Тема 3.4. Коллигативные свойства растворов неэлектролитов и электролитов.

Раздел 4. Электрохимия. Тема 4.1. Удельная и молярная электрические проводимости. Кондуктометрия прямая и косвенная. Тема 4.2. Виды электрических потенциалов. Гальванический элемент, его устройство, работа. Тема 4.3. Классификация электродов. Электрохимические цепи. Потенциометрия.

Раздел 5. Кинетика химических реакций и катализ. Тема 5.1. Средняя и истинная скорости химической реакции, измерение скорости, порядок и молекулярность химических реакций. Тема 5.2. Зависимость скорости реакции от температуры. Правило Вант-Гоффа. Уравнение Аррениуса. Тема 5.3. Сложные реакции, катализ.

Раздел 6. Коллоидная химия. Тема 6.1. Поверхностные явления и адсорбция. Тема 6.2. Поверхностная энергия Гиббса и поверхностное натяжение. Изотермы поверхностного натяжения. Смачивание. Тема 6.3. Адсорбция на границах раздела фаз «г-ж», «ж-ж». Тема 6.4. Адсорбция на границах раздела «тв-г», «тв-ж». Тема 6.5. Классификация дисперсных систем. Получение коллоидных растворов. Тема 6.6. Молекулярно-кинетические и оптические свойства дисперсных систем. Тема 6.7. Строение и заряд коллоидных частиц. Электрокинетические явления. Тема 6.8. Устойчивость и коагуляция коллоидных систем. Тема 6.9. Факторы устойчивости дисперсных систем. Тема 6.10. Теория устойчивости дисперсных систем. Тема 6.11. Классы дисперсных систем (аэрозоли, порошки, суспензии, эмульсии). Тема 6.12. Высокомолекулярные вещества и их

растворы. Тема 6.13. Набухание и растворение. ВМВ. Тема 6.14. Вязкость растворов ВМВ. Полиэлектролиты. Тема 6.15. Устойчивость растворов ВМВ и ее нарушение.

Форма промежуточной аттестации:

Промежуточная аттестация проводится в форме экзамена.