

Приложение 2 к РПД
К.М.03.05 Коллоидная химия
44.03.05 Педагогическое образование
(с двумя профилями подготовки)
Направленность (профили)
Биология. Химия
Форма обучения – очная
Год набора – 2021

**ОЦЕНОЧНЫЕ СРЕДСТВА ДЛЯ ПРОВЕДЕНИЯ ПРОМЕЖУТОЧНОЙ
АТТЕСТАЦИИ ОБУЧАЮЩИХСЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ (МОДУЛЮ)**

1. Общие сведения

1.	Кафедра	Естественных наук
2.	Направление подготовки	44.03.05 Педагогическое образование (с двумя профилями подготовки)
3.	Направленности (профили)	Биология. Химия
4.	Дисциплина (модуль)	К.М.03.05 Коллоидная химия
5.	Форма обучения	очная
6.	Год набора	2021

2. Перечень компетенций

ОПК-8. Способен осуществлять педагогическую деятельность на основе специальных научных знаний

3. Критерии и показатели оценивания компетенций на различных этапах их формирования

	Этап формирования компетенции (разделы, темы дисциплины)	Формируемая компетенция	Критерии и показатели оценивания компетенций			Формы контроля сформированности компетенций
			Знать:	Уметь:	Владеть:	
1.	Общая характеристика и классификация дисперсных систем.	ОПК-8	теоретические основы коллоидной химии; особенности коллоидного состояния коллоидного состояния; методы получения и очистки дисперсных систем	применять теоретические основы коллоидной химии при решении прикладных задач	методам получения и очистки дисперсных систем; методами обработки и анализа опытных данных; навыками безопасного обращения с химическими реактивами, приборами и лабораторным оборудованием	подготовка и работа на практических занятиях (решение задач, выполнение упражнений, тестов, выступление), выполнение и отчет по лабораторным работам, экзамен
2.	Поверхностные явления.	ОПК-8	теоретические основы коллоидной химии; особенности коллоидного состояния коллоидного состояния;	применять теоретические основы коллоидной химии при решении прикладных задач; использовать экспериментальные методы коллоидной химии для изучения и количественной характеристики дисперсных систем	методами исследования коллоидных систем; методами проведения расчетов, обработки и анализа опытных данных; навыками безопасного обращения с химическими реактивами, приборами и лабораторным оборудованием	подготовка и работа на практических занятиях (решение задач, выполнение упражнений, тестов, выступление), выполнение и отчет по лабораторным работам, экзамен
3.	Свойства и устойчивость дисперсных систем.	ОПК-8	свойства коллоидных систем; значение коллоидов в	использовать экспериментальные методы коллоидной химии для изучения и	методами исследования коллоидных систем; методами проведения расчетов, обработки и	подготовка и работа на подготовка и работа на практических

			процессах, протекающих в организме и окружающей среде	количественной характеристики дисперсных систем; применять знания, полученные в курсе коллоидной химии к процессам, протекающим в окружающей среде	анализа опытных данных; навыками безопасного обращения с химическими реактивами, приборами и лабораторным оборудованием	занятиях (решение задач, выполнение упражнений, тестов, выступление), выполнение и отчет по лабораторным работам, контрольная работа, экзамен
4	Микрогетерогенные системы.	ОПК-8	теоретические основы химической кинетики и катализа	использовать экспериментальные методы коллоидной химии для изучения и количественной характеристики дисперсных систем; применять теоретические основы коллоидной химии при решении прикладных задач, для освоения специальных дисциплин	методами исследования коллоидных систем; методами проведения расчетов, обработки и анализа опытных данных; навыками безопасного обращения с химическими реактивами, приборами и лабораторным оборудованием	подготовка и работа на подготовка и работа на практических занятиях (решение задач, выполнение упражнений, тестов, выступление), выполнение и отчет по лабораторным работам, экзамен

Шкала оценивания в рамках балльно-рейтинговой системы

«неудовлетворительно» – 60 баллов и менее;

«хорошо» – 81-90 баллов

«удовлетворительно» – 61-80 баллов

«отлично» – 91-100 баллов

4. Критерии и шкалы оценивания

4.1. Решение вводного теста (для оценки базовых знаний)

Процент правильных ответов	До 60	61-80	81-100
Количество баллов за решенный тест	1	2	3

4.2. Решение задач

4 балла выставляется, если студент решил все рекомендованные задачи, правильно изложил все варианты их решения, аргументировав их, с обязательной ссылкой на соответствующие физиологические закономерности (если по содержанию это необходимо).

3 балла выставляется, если студент решил не менее 85% рекомендованных задач, правильно изложил все варианты решения, аргументировав их, с обязательной ссылкой на соответствующие нормативы (если по содержанию это необходимо).

2 балл выставляется, если студент решил не менее 65% рекомендованных задач, правильно изложил все варианты их решения, аргументировав их, с обязательной ссылкой на соответствующие нормативы (если по содержанию это необходимо).

1 баллов - если студент выполнил менее 50% задания, и/или неверно указал варианты решения.

0 баллов выставляется, если студент не выполняет решения задач, или решает их единично.

4.3. Критерии оценки выступления студентов на семинарах, с рефератом

Баллы (семинар/реферат)	Характеристики ответа студента
1/5	<ul style="list-style-type: none">- студент глубоко и всесторонне усвоил проблему;- уверенно, логично, последовательно и грамотно его излагает;- опираясь на знания основной и дополнительной литературы, тесно привязывает усвоенные научные положения с практической деятельностью;- умело обосновывает и аргументирует выдвигаемые им идеи;- делает выводы и обобщения;- свободно владеет понятиями
0,5/3	<ul style="list-style-type: none">- студент твердо усвоил тему, грамотно и по существу излагает ее, опираясь на знания основной литературы;- не допускает существенных неточностей;- увязывает усвоенные знания с практической деятельностью;- аргументирует научные положения;- делает выводы и обобщения;- владеет системой основных понятий
0,2/1	<ul style="list-style-type: none">- тема раскрыта недостаточно четко и полно, то есть студент усвоил проблему, по существу излагает ее, опираясь на знания только основной литературы;- допускает несущественные ошибки и неточности;- испытывает затруднения в практическом применении знаний;- слабо аргументирует научные положения;- затрудняется в формулировании выводов и обобщений;

	- частично владеет системой понятий
0	- студент не усвоил значительной части проблемы; - допускает существенные ошибки и неточности при рассмотрении ее; - испытывает трудности в практическом применении знаний; - не может аргументировать научные положения; - не формулирует выводов и обобщений; - не владеет понятийным аппаратом

1.4 Критерии оценивания выполнения студентами лабораторной работы

Баллы	Характеристики выполнения работы студентом
1	- студент применяет знание теоретических основ химии при выполнении лабораторных исследований; - студент владеет навыками безопасного обращения с химическими реактивами, приборами и лабораторным оборудованием; - студент владеет химическими методами исследования; - студент владеет методами обработки и анализа экспериментальных данных; - отчет по лабораторной работе оформлен согласно методическим рекомендациям, содержит подробное описание химических процессов; - сделаны правильные выводы; - даны ответы на контрольные вопросы.
0,5	- студент испытывает затруднения в применении знаний теоретических основ химии при выполнении лабораторных исследований; - студент владеет правилами техники безопасности; - студент испытывает затруднения в применении химических методов исследования, в работе с лабораторным оборудованием; - студент испытывает затруднения в применении методов обработки и анализа экспериментальных данных; - отчет по лабораторной работе оформлен согласно методическим рекомендациям, содержит негрубые ошибки в описании химических процессов; - при формулировке выводов сделаны ошибки; - ответы на контрольные вопросы содержат ошибки.
0	- студент не применяет знания теоретических основ химии при выполнении лабораторных исследований; - лабораторная работа выполнена с серьезными нарушениями техники безопасности, - студент испытывает затруднения в применении химических методов исследования, в работе с лабораторным оборудованием; - студент не владеет методами обработки и анализа экспериментальных данных; - отчет по лабораторной работе не оформлен или содержит грубые ошибки в описании химических процессов; - сделаны неправильные выводы; - не даны ответы на контрольные вопросы.

5. Типовые контрольные задания и методические материалы, определяющие процедуры оценивания знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций в процессе освоения образовательной программы.

Тестовое задание по дисциплине «Коллоидная химия»

1. Общая характеристика и классификация дисперсных систем

1. Методы очистки коллоидных растворов: а) диализ; б) коагуляция; в) седиментация; г) ультрафильтрация; д) электродиализ

- 1) а, б, в
- 2) а, г, д
- 3) а, г, в
- 4) б, в, г, д

2. К дисперсионным методам получения коллоидных растворов относят следующие методы: а) механические; б) ультразвуковой; в) пептизация; г) окисления; д) восстановления

- 1) а, в, г
- 2) б, в, г
- 3) а, б, в
- 4) а, б, д

2. Поверхностные явления

1. Изотерма адсорбции Ленгмюра характеризуется уравнением:

- 1) $\Gamma = \Gamma_{\infty} \frac{Kc}{1+Kc}$;
- 2) $\Gamma = kc$
- 3) $\frac{x}{m} = kc^{1/n}$;
- 4) $\Gamma = \frac{\Delta c \cdot V}{m}$.

2. Из предложенных ионов: K^+ , Ca^{+2} , Al^{+3} — минимальной адсорбционной способностью обладает

- 1) K^+
- 2) Ca^{+2}
- 3) Al^{+3}
- 4) адсорбционная способность катионов одинакова

3. Свойства и устойчивость дисперсных систем

1. Порог коагуляции — это:

- 1) переход скрытой коагуляции в явную;
- 2) переход явной коагуляции в скрытую;
- 3) максимальное количество электролита, которое нужно добавить к 1 л золя, чтобы вызвать коагуляцию;
- 4) минимальное количество электролита, которое нужно добавить к 1 л

2. Окрашенное пятно, образующееся при нанесении капли золя берлинской лазури на фильтровальную бумагу, заряженную положительно, растекается, т.к. коллоидные частицы золя имеют заряд

- 1) отрицательный
- 2) положительный
- 3) нейтральный
- 4) заряд равен 0

4. Микрогетерогенные системы

1. Коллоидная защита это способность повышать агрегативную устойчивость лиофобных золей при добавлении к ним

- 1) хорошо растворимых в дисперсионной среде ВМС
- 2) низкомолекулярных веществ
- 3) электролитов
- 1) малорастворимых в дисперсионной среде ВМС

2. Лиофобные коллоидные растворы — системы, термодинамически:

- 1) устойчивые в отсутствии стабилизатора
- 2) устойчивые в присутствии стабилизатора
- 3) неустойчивые в присутствии стабилизатора
- 4) присутствие стабилизатора значения не имеет

Ключ к заданиям теста

№ вопр.	Тема 1	Тема 2	Тема 3	Тема 5
1	2	1	4	1
2	3	1	2	2

Примеры решения типовых задач

Задача 1. Найти поверхностное натяжение анилина, если сталагмометрическим методом при 20°C получены следующие данные: число капель анилина $n = 42$, воды $n_0 = 18$. Плотность анилина $1,4 \cdot 10^3$ кг/м³; поверхностное натяжение воды $72,75 \cdot 10^{-3}$ Н/м.

Решение: Используем для расчета формулу:

$$\sigma = \sigma_0 \frac{n_0 \rho}{n \rho_0} = 72,75 \times 10^{-3} \frac{18 \cdot 1,4 \times 10^3}{42 \cdot 1 \times 10^3} = 43,65 \times 10^{-3} \text{ Н/м.}$$

Задача 2. Определите длину молекулы масляной кислоты на поверхности раздела «раствор – воздух», если площадь, занимаемая одной молекулой в поверхностном слое, равна 30×10^{-20} м², а плотность масляной кислоты $\rho = 978$ кг/м³.

Решение: Длина молекулы l рассчитывается по формуле

$$l = \frac{\Gamma_\infty M}{\rho}.$$

Учитывая, что $S = \frac{1}{\Gamma_\infty N_A}$, (где N_A – число Авогадро, равное

$6,02 \times 10^{26}$ молекул/кмоль), находим предельный поверхностный избыток:

$$\Gamma_\infty = \frac{1}{S N_A} = \frac{1}{30 \times 10^{-20} \times 6,02 \times 10^{26}} = 0,055 \times 10^{-7} \text{ кмоль/м}^2.$$

Тогда длина молекулы масляной кислоты ($M=88$):

$$l = \frac{0,055 \times 10^{-7} \times 88}{978} = 4,95 \times 10^{-10} \approx 5 \times 10^{-10} \text{ м} = 5 \text{ \AA} \text{ (ангстрем).}$$

Задача 3. Рассчитайте порог коагуляции и коагулирующую способность раствора сульфата натрия по отношению к гидрозолью иодида серебра, если коагуляцию 250 мл золя вызывает сульфат натрия концентрации 0,15 моль/л объемом 50 мл.

Решение: Порог коагуляции выражается величиной концентрации электролита коагулятора, которая вызывает коагуляцию золя. Коагуляция золью – процесс, приводящий к агрегации частиц дисперсной фазы с последующим образованием осадка (коагеля). Обозначают порог коагуляции γ или СК. Размерность – ммоль/л или моль/л.

$$\gamma = \frac{C_{\text{ЭК.}} \cdot V_{\text{ЭК.}}}{V_{\text{золя}} + V_{\text{ЭК.}}}; \text{ где}$$

$C_{\text{ЭК.}}$ – концентрация электролита коагулятора

$V_{\text{ЭК.}}$ – объем электролита коагулятора

$V_{\text{золя}}$ – объем золя

Коагулирующая способность электролита (коагулирующее действие)

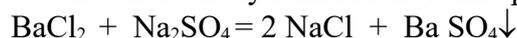
$$P_K = \frac{1}{\gamma} \text{ л/моль};$$

$$\gamma = \frac{0,15 \cdot 0,05}{0,25 + 0,05} = 0,025 \text{ моль/л};$$

$$P_K = \frac{1}{0,025} = 40 \text{ л/моль}$$

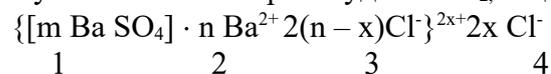
Задача 4. Напишите формулу мицеллы коллоидного раствора сульфата бария, полученного методом химической конденсации при взаимодействии BaCl_2 и Na_2SO_4 в водной среде.

Решение: в основе получения золя лежит реакция:



Условием получения золя является небольшой избыток одного из исходных реагентов, BaCl_2 или Na_2SO_4 , который будет являться стабилизатором золя.

Пусть стабилизатором будет BaCl_2 , тогда формула мицеллы полученного золя:



Составные части мицеллы: 1 - агрегат; 2- потенциалопределяющие ионы; 3- противоионы адсорбционного слоя; 4- противоионы диффузного слоя.

(1) - ядро; (1,2,3,) - гранула, заряженная частица; (1,2,3,4,) - электронеутральная мицелла

Потенциалопределяющими ионами (от стабилизатора) становятся ионы Ba^{2+} согласно избирательной адсорбции по правилу Ф. Панета и К. Фаянса: на поверхности кристаллов из раствора преимущественно адсорбируются те ионы, которые могут образовать с ионами противоположного знака, входящими в кристаллическую решетку труднорастворимое соединение или достроить кристаллическую решетку. Ионы Cl^- - выполняют роль противоионов, причем общее их количество (в адсорбционном и диффузном слоях) эквивалентно количеству потенциалопределяющих ионов:



5.2. Примерные темы курсовых работ

Курсовые не предусмотрены

1.3 Вопросы к экзамену по дисциплине:

1. Понятие о дисперсных системах. Основные особенности коллоидного состояния вещества.
2. Классификация дисперсных систем по агрегатному состоянию и размерам частиц дисперсной фазы.
3. Рост удельной поверхности с уменьшением размеров частиц дисперсной фазы. Свободная поверхностная энергия.
4. Поверхностное натяжение и методы его измерения.
5. Адсорбция на границе раздела жидкость-газ.
6. Поверхностно-активные вещества, их строение.
7. Уравнение Гиббса для адсорбции.
8. Зависимость поверхностного натяжения от состава раствора.
9. Формула Шишковского. Правило Траубе.
10. Адсорбция на твердых поверхностях. Уравнение изотермы адсорбции Лангмюра.
11. Адсорбция ионов. Эквивалентная, специфическая и обменная.
12. Понятие о теплоте адсорбции.
13. Смачивание. Гидрофобность и гидрофильность поверхности. Краевой угол смачивания.
14. Диффузия. Диффузия в коллоидных системах. Уравнение Фика.
15. Броуновское движение. Уравнение, устанавливающее связь между смещением и коэффициентом диффузии.
16. Понятие об агрегативной и седиментационной устойчивости.
17. Строение мицеллы золя.
18. Электрофорез.
19. Электроосмос.
20. Электрокинетический потенциал.
21. Коагуляция электролитами.
22. Коагуляция и стабилизация коллоидных систем.
23. Порог коагуляции. Правило Шульце-Гарди.
24. Изоэлектрическое состояние и перезарядка поверхности коллоидных частиц.
25. Скорость коагуляции.
26. Получение гидрозолей химическими конденсационными методами.
27. Методы очистки золь: диализ, электродиализ
28. Методы очистки золь: ультрафильтрация.
29. Порошки. Получение. Коагуляция (гранулирование) порошков.
30. Суспензии. Отличие суспензий от золь.
31. Определение степени дисперсности суспензий.
32. Связь между смачиваемостью поверхности частиц суспензии дисперсной средой и устойчивостью суспензий.
33. Эмульсии и пены. Типы эмульсий. Получение и стабилизация.
34. Дымы и туманы. Причины агрегативной неустойчивости.
35. Методы разрушения аэрозоль.