

МИНИСТЕРСТВО ПРОСВЕЩЕНИЯ
РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

ФЕДЕРАЛЬНОЕ
ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ
ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ
«ЛУГАНСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ ПЕДАГОГИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ»
(ФГБОУ ВО «ЛГПУ»)

Институт естественных наук
Кафедра химии и биохимии

УТВЕРЖДАЮ

Директор Института
естественных наук

С.Ю. Гаврик

«17» сентября 20 25 г.

Приложение к рабочей программе учебной дисциплины

ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ
для проведения текущего контроля и промежуточной аттестации
обучающихся по дисциплине

Коллоидная химия

По направлению подготовки 04.03.01 Химия
Профиль подготовки Медицинская и фармацевтическая химия
Квалификация выпускника бакалавр
Форма обучения очная
Курс 4

Разработчик
доцент кафедры химии и биохимии
ФГБОУ ВО «ЛГПУ»
Дяченко И.В.
Заведующий кафедрой
химии и биохимии

И.В. Дяченко В.Д. Дяченко

Протокол

от «10» сентября 20 25 г. № 6

Луганск, 20 25

1. ПАСПОРТ ФОНДА ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ

1.1. Область применения

Фонд оценочных средств (ФОС) – неотъемлемая часть рабочей программы дисциплины (модуля) «Коллоидная химия» и предназначен для контроля и оценки образовательных достижений студентов, освоивших программу дисциплины (модуля).

1.2. Цели и задачи фонда оценочных средств

Цель ФОС – установить соответствие уровня подготовки обучающегося требованиям ФГОС ВО бакалавриат по направлению подготовки 04.03.01 Химия, утвержденным приказом Министерства образования и науки Российской Федерации от 17 июля 2017 г. № 671 (с изменениями и дополнениями).

1.3. Перечень компетенций, формируемых в процессе освоения основной образовательной программы

Процесс освоения дисциплины направлен на формирование следующих компетенций и индикаторов их достижения:

Код по ФГОС ВО	Индикатор достижения
Общепрофессиональные	
ОПК-1	ОПК-1.1 ОПК-1.2 ОПК-1.3
ОПК-2	ОПК-2.1 ОПК-2.2 ОПК-2.3 ОПК-2.4

1.4. Этапы формирования компетенций и средства оценивания уровня их сформированности

Этапы формирования компетенций	Компетенции	Контрольно-оценочные средства / способ оценивания
РАЗДЕЛ 1. Общая характеристика коллоидных систем	ОПК-1 ОПК-2	Устный опрос, защита лабораторных работ, проверка самостоятельной работы
РАЗДЕЛ 2. Свойства коллоидных систем	ОПК-1 ОПК-2	Устный опрос, защита лабораторных работ, проверка самостоятельной работы
Текущая аттестация	ОПК-1 ОПК-2	Контрольная работа
Промежуточная аттестация	ОПК-1 ОПК-2	Экзамен

1.5. Описание показателей формирования компетенций

Код компетенции	Результаты сформированности
ОПК-1	<p>Знает: как интерпретировать результаты собственных экспериментов и расчетно-теоретических работ с использованием теоретических основ традиционных и новых разделов химии.</p> <p>Умеет: систематизировать и анализировать результаты химических экспериментов, наблюдений, измерений, а также результаты расчетов свойств веществ и материалов.</p> <p>Владеет навыками: формулировки заключения и выводов по результатам анализа литературных данных, собственных экспериментальных и расчетно-теоретических работ химической направленности.</p>
ОПК-2	<p>Знает: как работать с химическими веществами с соблюдением норм техники безопасности.</p> <p>Умеет: проводит синтез веществ и материалов разной природы с использованием имеющихся методик; проводит стандартные операции для определения химического и фазового состава веществ и материалов на их основе.</p> <p>Владеет навыками: исследования свойств веществ и материалов с использованием серийного научного оборудования.</p>

1.6. Критерии оценивания компетенций на разных этапах их формирования

Вид учебной работы	Количество баллов		
	ОФО	О-ЗФО	ЗФО
7 семестр			
Работа на практических	25	-	-
Выполнение и защита лабораторных работ	25		
Самостоятельная работа (проверка конспектов)	10	-	-
Письменный экзамен	40	-	-
Всего	100		

Накопительная система оценивания по 100-балльной шкале

Четырехбалльная система оценивания экзамена	100-балльная шкала	Буквенная шкала, соответствующая 100-балльной шкале	Система оценивания зачета
Отлично	90-100	А – отлично – теоретическое содержание курса освоено полностью, без пробелов; необходимые практические навыки работы с освоенным материалом сформированы; все предусмотренные программой обучения учебные задания выполнены, качество их выполнения оценено числом баллов, близким к максимальному	Зачтено
Хорошо	83-89	В – очень хорошо – теоретическое содержание курса освоено полностью, без пробелов; необходимые практические навыки работы с освоенным материалом в основном сформированы; все	

		предусмотренные программой обучения учебные задания выполнены, качество выполнения большинства из них оценено числом баллов, близким к максимальному	
Хорошо	75-82	С – хорошо – теоретическое содержание курса освоено полностью; некоторые практические навыки работы с освоенным материалом сформированы недостаточно; все предусмотренные программой обучения учебные задания выполнены, качество выполнения ни одного из них не оценено минимальным числом баллов, некоторые виды заданий выполнены с ошибками	
Удовлетворительно	63-74	Д – удовлетворительно – теоретическое содержание курса освоено частично, но пробелы не носят существенного характера; необходимые практические навыки работы с освоенным материалом в основном сформированы; большинство предусмотренных программой обучения учебных заданий выполнено, некоторые из выполненных заданий содержат ошибки	
Удовлетворительно	50-62	Е – посредственно – теоретическое содержание курса освоено частично; некоторые практические навыки работы не сформированы, многие предусмотренные учебной программой обучения учебные задания не выполнены либо качество выполненных некоторых из них оценено числом баллов, близким к минимальному	
Неудовлетворительно	21-49	FX – неудовлетворительно – теоретическое содержание курса освоено частично; необходимые практические навыки работы с освоенным материалом не сформированы; большинство предусмотренных учебной программой обучения учебных заданий не выполнено либо качество их выполнения оценено числом баллов, близким к минимальному; при дополнительно самостоятельной работе над материалом курса возможно повышение качества выполнения учебных заданий	Не зачтено
Неудовлетворительно	0-20	F – неудовлетворительно – теоретическое содержание курса не освоено; необходимые практические навыки работы не сформированы; все выполненные учебные задания содержат грубые ошибки; дополнительная самостоятельная работа над материалом курса не приведет к какому-либо значимому повышению качества выполнения учебных заданий	

2. КОНТРОЛЬНО-ОЦЕНОЧНЫЕ СРЕДСТВА

2.1. Оценочные средства текущего контроля

Вопросы для проведения контрольной работы:

1. Массовая концентрация мучной пыли в воздухе рабочих зон помещения мукомольных предприятий составляет $4,2 \text{ мг/м}^3$. Определить численную

концентрацию мучной пыли, если средний диаметр частиц составляет 3,7 мкм, а их плотность равна $1,1 \cdot 10^3 \text{ кг/м}^3$.

2. Суспензия кварца содержит сферические частицы, причем 30 % объема приходится на частицы, имеющие радиус $1 \cdot 10^{-5} \text{ м}$, а объем остальных – на частицы радиуса $5 \cdot 10^{-5} \text{ м}$. Какова удельная поверхность кварца?

3. Приняв, что в золе серебра каждая частица представляет собой куб с длиной ребра $l = 4 \cdot 10^{-8} \text{ м}$, определите, сколько коллоидных частиц может получиться из $1 \cdot 10^{-4} \text{ кг}$ серебра. Вычислите суммарную поверхность полученных частиц и рассчитайте поверхность одного кубика серебра с массой $1 \cdot 10^{-4} \text{ кг}$. Плотность серебра равна $10,5 \cdot 10^3 \text{ кг/м}^3$.

4. Золя ртути состоит из шариков диаметром $1 \cdot 10^{-8} \text{ м}$. Чему равна суммарная поверхность частиц золя, образующихся из 1 г ртути? Плотность ртути равна $13,56 \cdot 10^3 \text{ кг/м}^3$.

5. Вычислите удельную поверхность гидрозоля сульфида мышьяка As_2S_3 , средний диаметр частиц которого равен $1,2 \cdot 10^{-7} \text{ м}$, а плотность равна $3,43 \cdot 10^3 \text{ кг/м}^3$. Ответ дайте в м^{-1} и в $\text{м}^2/\text{кг}$.

6. Определите величину удельной поверхности суспензии каолина плотностью $2,5 \cdot 10^3 \text{ кг/м}^3$, состоящей из шарообразных частиц со средним диаметром $0,5 \cdot 10^{-6} \text{ м}$. Суспензию считайте монодисперсной. Ответ дайте в м^{-1} и в $\text{м}^2/\text{кг}$.

7. Найдите удельную поверхность угля, применяемого в современных топках для пылевидного топлива, если известно, что угольная пыль предварительно просеивается через сито с отверстиями $7,5 \cdot 10^{-5} \text{ м}$. Плотность угля равна $1,8 \cdot 10^3 \text{ кг/м}^3$. Систему считайте монодисперсной. Ответ дайте в м^{-1} и в $\text{м}^2/\text{кг}$.

8. Удельная поверхность суспензии селена составляет $5 \cdot 10^5 \text{ м}^{-1}$.

Найдите общую поверхность частиц 3 г суспензии. Плотность селена равна $4,28 \cdot 10^3 \text{ кг/м}^3$.

9. Вычислите удельную поверхность 1 кг угольной пыли с диаметром частиц, равным $8 \cdot 10^{-5} \text{ м}$. Плотность угля равна $1,8 \cdot 10^3 \text{ кг/м}^3$.

10. Вычислите суммарную площадь поверхности 2 г платины, раздробленной на правильные кубики с длиной ребра $1 \cdot 10^{-8} \text{ м}$. Плотность платины равна $21,4 \cdot 10^3 \text{ кг/м}^3$.

11. Вычислите суммарную площадь поверхности 1 г золота, раздробленного на правильные кубики с длиной ребра $5 \cdot 10^{-9} \text{ м}$. Плотность золота равна $19,6 \cdot 10^3 \text{ кг/м}^3$.

12. Золя ртути состоит из шариков диаметром $6 \cdot 10^{-8} \text{ м}$. Чему равна суммарная поверхность частиц золя, образующихся из $0,5 \text{ см}^3$ ртути?

13. Допуская, что в коллоидном растворе золота каждая частица представляет собой куб с длиной ребра $2 \cdot 10^{-8} \text{ м}$, рассчитайте: а) число частиц в 1 г золя золота; б) общую площадь поверхности частиц золота. Плотность золота равна $19,6 \cdot 10^3 \text{ кг/м}^3$.

14. Дисперсность золя ртути составляет $1,6 \cdot 10^7 \text{ м}^{-1}$. Рассчитайте: а) суммарную поверхность частиц 1 г ртути; б) общее число частиц в растворе при дроблении 0,1 г ртути. Примите, что частицы золя ртути имеют

сферическую форму. Плотность ртути равна $13,56 \cdot 10^3 \text{ кг/м}^3$.

15. Дисперсность частиц 2 г коллоидного золота составляет $5 \cdot 10^7 \text{ м}^{-1}$. Принимая форму частиц в виде кубиков, определите, какую поверхность они могут покрыть, если их плотно уложить в один слой. Плотность золота равна $19,6 \cdot 10^3 \text{ кг/м}^3$.

16. Золь ртути состоит из сферических частиц диаметром $d = 6 \cdot 10^{-6} \text{ м}$. Чему равна суммарная поверхность частиц золя, образующихся из $2,5 \text{ см}^3$ ртути?

17. Вычислите суммарную поверхность 250 г угольной пыли с диаметром частиц, равным $6 \cdot 10^{-5} \text{ м}$. Плотность угля равна $1,8 \cdot 10^3 \text{ кг/м}^3$.

18. Определите величину удельной поверхности суспензии каолина (плотность равна $2,5 \cdot 10^3 \text{ кг/м}^3$), если шарообразные частицы суспензии имеют дисперсность $2 \cdot 10^6 \text{ м}^{-1}$. Суспензию считайте монодисперсной. Ответ дайте в м^{-1} и в $\text{м}^2/\text{кг}$.

19. Золь ртути состоит из шариков радиусом $3 \cdot 10^{-7} \text{ м}$. Чему равна суммарная поверхность частиц золя, образующихся из 300 г ртути? Плотность ртути равна $13,56 \cdot 10^3 \text{ кг/м}^3$.

20. При изготовлении эмульсии масла в воде диаметр капель при машинном перемешивании составляет $4 \cdot 10^{-6} \text{ м}$, а при ручном взбалтывании $2 \cdot 10^{-5} \text{ м}$. Найдите, во сколько раз удельная площадь поверхности эмульсии масла при машинном перемешивании больше, чем при ручном взбалтывании. Плотность масла равна $0,8 \cdot 10^3 \text{ кг/м}^3$.

21. Какой длины будет нить золота, если 50 г кубиков золота расположить друг за другом. Плотность золота равна $19,6 \cdot 10^3 \text{ кг/м}^3$. Длина ребра кубика золота составляет $4 \cdot 10^{-7} \text{ м}$.

22. Рассчитайте средний диаметр частиц силикагеля, если его удельная поверхность равна $8,3 \cdot 10^3 \text{ м}^2/\text{кг}$, а плотность 2200 кг/м^3 .

23. Какова общая поверхность 5 кг угля, если средний радиус частиц равен $2,4 \cdot 10^{-5} \text{ м}$? Плотность угля составляет 1800 кг/м^3 .

24. Рассчитайте удельную объемную и удельную массовую поверхность 5 г эмульсии бензола в воде дисперсностью $D = 2 \text{ мкм}^{-1}$ при температуре 313 К. Плотность бензола при этой температуре равна $0,858 \text{ г/см}^3$.

2.2. Оценочные средства для промежуточной аттестации

Вопросы к экзамену:

1. Дайте определение коллоидной системы. Назовите особенности коллоидного состояния.
2. Какова роль стабилизатора?
3. Какое строение имеет двойной электрический слой?
4. Что такое термодинамический и электрокинетический потенциалы?
5. Каково строение мицеллы?
6. Назовите основные методы получения коллоидных систем.
7. В чем сущность получения золь методом пептизации?
8. Что такое коагуляция? Какие факторы вызывают коагуляцию?
9. Дайте определение порога коагуляции

10. Что такое опалесценция? Чем опалесценция отличается от флуоресценции?
11. На чем основан седиментационный метод анализа?
12. Как определить по графику (кривой осаждения) время оседания самых крупных и самых мелких частиц?
13. За счет чего возникает вязкость у жидкостей?
14. Каков принцип измерения вязкости в вискозиметрах капиллярного типа?
15. Какие системы относят к микрогетерогенным системам? Что общего у них с коллоидными системами?
16. Что такое эмульсия? Какова их классификация?
17. Объясните причину неустойчивости эмульсий.
18. Какие требования предъявляют к эмульгатору?
19. Нарисуйте схему расположения молекул эмульгатора на капельке дисперсной фазы в эмульсиях М/В и В/М.
20. В чем сущность явления обращения фаз эмульсии?
21. Назовите методы определения типа эмульсии.
22. Какие вещества относят к высокомолекулярным соединениям?
23. Что называется набуханием?
24. По каким признакам различают ограниченное и неограниченное набухание?
25. Что понимают под степенью набухания?
26. Какую вязкость называют удельной, приведенной, характеристической?
27. Что такое «основной моль»?
28. Какие системы называются студнями?
29. Какие факторы влияют на структурообразование?
30. В чем проявляется особенность поверхностного слоя на границе раздела фаз? Что такое адсорбция?
31. В каких единицах измеряется адсорбция?
32. Какие вещества называют поверхностно-активными (ПАВ)? Приведите примеры.
33. Каково строение молекулы ПАВ?
34. По какому уравнению можно рассчитать адсорбцию на границе раздела жидкость – газ?
35. Как определить Γ_{\max} , толщину адсорбционного слоя и площадь, занимаемую одной молекулой на границе жидкость – газ?
36. Дайте характеристики коллоидным ПАВ. Какие факторы влияют на условия равновесия в их растворах?
37. Что такое критическая концентрация мицеллообразования? Назовите методы определения ККМ.
38. В чем сущность хроматографического анализа?
39. Дайте определение. Каковы характерные черты коллоидного состояния вещества?
40. Какую функцию выполняет стабилизатор в коллоидных системах?

41. Опишите строение двойного электрического слоя (ДЭС).
42. Дайте определения термодинамического и электрокинетического потенциалов. В чем их различие?
43. Как устроена мицелла в коллоидном растворе?
44. Перечислите основные методы получения коллоидных систем.
45. В чем заключается суть метода пептизации для получения золей?
46. Что понимают под коагуляцией? Укажите факторы, способные ее вызвать.
47. Дайте определение понятию "порог коагуляции".
48. Что такое опалесценция? Чем она отличается от флуоресценции?
49. Какой принцип лежит в основе седиментационного метода анализа?
50. Как, анализируя график (кривую) седиментации, определить время осаждения наиболее крупных и наиболее мелких частиц?
51. Чем обусловлено возникновение вязкости у жидкостей?
52. Опишите принцип измерения вязкости с помощью вискозиметров капиллярного типа.
53. Какие системы классифицируют как микрогетерогенные? Что у них общего с коллоидными системами?
54. Дайте определение эмульсии. По какому признаку их классифицируют?
55. Почему эмульсии являются термодинамически неустойчивыми системами?
56. Каким требованиям должно удовлетворять вещество, чтобы быть эффективным эмульгатором?
57. Изобразите схему ориентации молекул эмульгатора на поверхности капли дисперсной фазы для эмульсий типа М/В и В/М.
58. В чем суть явления "обращение фаз" эмульсии?
59. Какими методами можно определить тип эмульсии (М/В или В/М)?
60. Какие соединения относят к высокомолекулярным (ВМС)?
61. Что называют набуханием полимеров?
62. По каким критериям различают ограниченное и неограниченное набухание?
63. Что характеризует "степень набухания" полимера?
64. Дайте определения удельной, приведенной и характеристической вязкостям растворов ВМС.
65. Что подразумевают под термином "основной моль" в химии ВМС?
66. Какие системы называют студнями (гелями)?
67. Какие факторы влияют на процесс образования структуры в дисперсных системах и растворах ВМС?
68. Чем особенны свойства поверхностного слоя на границе раздела фаз? Дайте определение адсорбции.
69. В каких единицах принято измерять величину адсорбции?
70. Какие вещества называют поверхностно-активными (ПАВ)? Приведите примеры.
71. Какое строение характерно для молекулы типичного ПАВ?

72. Какое уравнение позволяет рассчитать величину адсорбции на границе жидкость-газ?

73. Как можно определить максимальную адсорбцию (Γ_{max}), толщину адсорбционного слоя и площадь, занимаемую одной молекулой ПАВ на границе жидкость-газ?

74. Охарактеризуйте коллоидные ПАВ. Какие факторы влияют на установление равновесия в их растворах?

75. Что такое критическая концентрация мицеллообразования (ККМ)? Перечислите методы ее определения.

76. В чем заключается сущность метода хроматографического анализа?