

МИНОБРНАУКИ РОССИИ

Федеральное государственное бюджетное  
образовательное учреждение высшего образования  
«Тульский государственный университет»

Институт Естественных наук  
Кафедра Химия

Утверждено на заседании кафедры Химии  
16 марта 2020 г., протокол № 8

Заведующий кафедрой



В.А. Алферов

**ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ (ОЦЕНОЧНЫЕ МАТЕРИАЛЫ) ДЛЯ  
ПРОВЕДЕНИЯ ТЕКУЩЕГО КОНТРОЛЯ УСПЕВАЕМОСТИ И  
ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ ОБУЧАЮЩИХСЯ ПО  
ДИСЦИПЛИНЕ (МОДУЛЮ)**

**Поверхностные явления и дисперсные системы**

**основной профессиональной образовательной программы  
высшего образования – программы бакалавриата**

по направлению подготовки  
**19.03.01 Биотехнология**

с направленностью (профилем)

**Экобиотехнология**

Формы обучения: очная, заочная

Идентификационный номер образовательной программы: 190301-01-20

Тула 2020 год

**ЛИСТ СОГЛАСОВАНИЯ**  
**рабочей программы дисциплины (модуля)**

**Разработчик:**

Дмитриева Е. Д. доцент, к.х.н., доцент  
(ФИО, должность, ученая степень, ученое звание)



(подпись)

**Согласовано:**

Заведующий кафедрой Биотехнологии  
наименование кафедры

подпись

О.Н. Понаморева  
расшифровка подписи дата

## 1. Описание фонда оценочных средств (оценочных материалов)

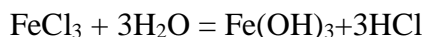
Фонд оценочных средств (оценочные материалы) включает в себя контрольные задания и (или) вопросы, которые могут быть предложены обучающемуся в рамках текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации по дисциплине (модулю). Указанные контрольные задания и (или) вопросы позволяют оценить достижение обучающимся планируемых результатов обучения по дисциплине (модулю), установленных в соответствующей рабочей программе дисциплины (модуля), а также сформированность компетенций, установленных в соответствующей общей характеристике основной профессиональной образовательной программы.

Полные наименования компетенций представлены в общей характеристике основной профессиональной образовательной программы.

## 2. Оценочные средства (оценочные материалы) для проведения текущего контроля успеваемости обучающихся по дисциплине (модулю)

### Перечень контрольных заданий и (или) вопросов для оценки сформированности компетенции ОПК-2

1. Основной причиной образования ДЭС.
2. Основные признаки дисперсных систем.
3. Что называют дисперсной фазой?
4. Формула определения «дисперсности».
5. Определите, за какое время осядет частица бентонита, находящаяся у поверхности жидкости, если высота столба жидкости равна 0,1 м, вязкость среды -  $2 \cdot 10^{-3} \text{ Н с/м}^2$ , радиус частицы -  $14 \cdot 10^{-6} \text{ м}$ , плотность частицы -  $2,1 \cdot 10^3 \text{ кг/м}^3$ , плотность жидкости -  $1,1 \cdot 10^3 \text{ кг/м}^3$ . Жидкость центрифугируется в пробирке с угловой скоростью  $600 \text{ с}^{-1}$ .
6. Чем обусловлено выделение систем с определенным размером частиц в особый класс коллоидных систем.
7. С чем связано резкое изменение свойств вещества с повышением дисперсности?
8. Какие самопроизвольные процессы приводят к снижению запаса поверхностной энергии?
9. Что называют электрофорезом?
10. Определите, за какое время осядет частица бентонита, находящаяся у поверхности жидкости, если высота столба жидкости равна 0,1 м, вязкость среды -  $2 \cdot 10^{-3} \text{ Н с/м}^2$ , радиус частицы -  $14 \cdot 10^{-6} \text{ м}$ , плотность частицы -  $2,1 \cdot 10^3 \text{ кг/м}^3$ , плотность жидкости -  $1,1 \cdot 10^3 \text{ кг/м}^3$ . Жидкость центрифугируется в пробирке с угловой скоростью  $600 \text{ с}^{-1}$ . Начальное расстояние частицы от оси вращения - 0,15 м, конечное - 0,25 м.
11. Что называют электроосмосом?
12. Золь может быть получен путем двойного обмена между хроматом калия и нитратом свинца:  $\text{K}_2\text{CrO}_4 + \text{Pb}(\text{NO}_3)_2 (\text{избыток}) = \text{PbCrO}_4 \downarrow + 2\text{KNO}_3$ ,  
Составьте схему строения мицеллы и укажите какие ионы являются I потенциалобразующими II противоионами адсорбционного слоя III противоионами диффузного слоя.
13. Какую группу электролитов можно выбрать для проверки правила Шульце – Гарди в случае мицеллы  $\{m[\text{CuS}] \cdot \text{S}^{2-} \cdot 2(n-x) \cdot \text{Na}^+\}^{2x-} \cdot 2x\text{Na}^+$ .
14. Золь получают гидролизом хлорного железа ( К кипящей дистиллированной воде добавляют по каплям 2 % раствор  $\text{FeCl}_3$ , после нескольких минут кипения получается золь красно-коричневого цвета ). При гидролизе протекает следующая реакция:



Составьте схему строения мицеллы и укажите какие ионы являются

- I            потенциалообрающими
- II            противоионами адсорбционного слоя
- III            противоионами диффузного слоя.

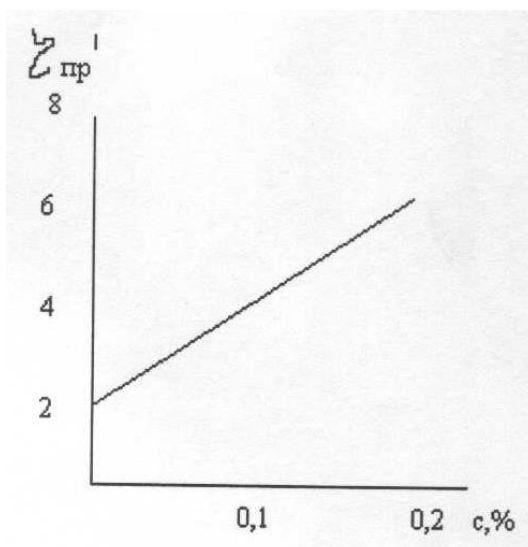
### Перечень контрольных заданий и (или) вопросов для оценки сформированности компетенции ОПК-3

1. Какими свойствами иона определяется его коагулирующая сила?
2. Каким физическим явлением обусловлен эффект Тиндаля?
3. В каких системах наиболее ярко проявляется конус Тиндаля?
4. Назовите причины, которые могут привести к коагуляции коллоидной системы.
5. Найти осмотическое давление в мм рт ст при 250 °С 0,01% раствора коллоидного золота, если частицы имеют форму куба с длиной ребра 20 Å. Удельный вес золота равен 19,1 г/см<sup>3</sup>.
6. Что называется порогом коагуляции?
7. При каких соотношениях  $\lambda$  - длины волны падающего света, и  $r$  – размер частицы, конус Тиндаля проявляется наиболее ярко?
8. Чему равен порог коагуляции  $C_k$  [ммоль/л], если коагуляция произошла при добавлении 2 мл 0.01 М раствора  $\text{Ca}(\text{NO}_3)_2$  к 5 мл золя ?
9. К какому электроду будет двигаться: 1-коллоидная частица и 2-наиболее удалённая от ядра часть противоионов диффузного слоя при проведении электрофореза гидрозоля хлорида серебра (избыток нитрата серебра), полученного по реакции  $\text{KCl} + \text{AgNO}_3 = \text{AgCl} + \text{KNO}_3$ .
10. Какому понятию соответствует данное определение: концентрирование вещества одной фазы на поверхности другой фазы?
11. По какому признаку можно судить о начале коагуляции?
12. Какие из перечисленных свойств коллоидных систем проявляются так же и в истинных растворах?
13. Чем обусловлен двойной электрический слой?
14. Рассчитайте относительную вязкость раствора желатина, если время его истечения, определенное при помощи вискозиметра  $\tau = 30$  минут, а время истечения воды  $\tau = 10$  минут.

### Перечень контрольных заданий и (или) вопросов для оценки сформированности компетенции ПК-10

1. Коллоидные системы термодинамически неустойчивы ( $\Delta G > 0$ ,  $\Delta H > T\Delta S$ ), почему?
2. Физический смысл поверхностного натяжения.
3. Адсорбция. Основная причина адсорбции. Рассмотрение адсорбции с точки зрения слоя конечной толщины и по методу избыточных величин.
4. Адсорбционное уравнение Гиббса. Поверхностная активность. Поверхностно-активные вещества.
5. Поверхностно-активные вещества. Строение адсорбционных слоев поверхностно-активных веществ (ПАВ).
6. Взаимосвязь свободной поверхностной энергии и молекулярных взаимодействий в конденсированной фазе.
7. Модели ДЭС Гельмгольца, Гуи-Чепмена, Штерна. Специфическая адсорбция. Явление перезарядки ДЭС.
8. Способы получения и очистки дисперсных систем.
9. Приведите классификацию дисперсных систем по кинетическим свойствам.

10. На рисунке приведена зависимость предельной вязкости каучука от концентрации. Найти молекулярную массу каучука, если  $K = 5 \cdot 10^{-4}$ ,  $\alpha = 7$ .



11. Схема взаимосвязи методов получения дисперсных систем.  
 12. Определить порог коагуляции гидрозоля железа. Объем гидрозоля  $W = 100$  мл, коагуляция началась при добавлении 7 мл  $0,0001$ н раствора сульфата натрия.

### **3. Оценочные средства (оценочные материалы) для проведения промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине (модулю)**

#### **Перечень контрольных заданий и (или) вопросов для оценки сформированности компетенции ОПК-2**

1. Методы очистки: осмос обратный осмос, диализ, электродиализ, фильтрация, ультрафильтрация.
2. Диффузия. Коэффициент диффузии. Уравнения Фика для стационарной и нестационарной диффузии.
3. Растворы коллоидных ПАВ. Классификация ПАВ.
4. Строение мицелл ПАВ. Факторы, оказывающие влияние на ККМ. Точка Крафта. Моющее действие растворов ПАВ.
5. Устойчивость, стабилизация и коагуляция лиофобных дисперсных систем. Расклинивающее давление.
6. Коагуляция электролитами. Быстрая и медленная коагуляция. Нейтрализационная и концентрационная коагуляция. Порог коагуляции.
7. Правила Шульце-Гарди. Методы стабилизации дисперсных систем.
8. Защитное число желатина.
9. Виды дисперсных систем. Системы с жидкой и газообразной дисперсионной средой.
10. Золи и суспензии. Свойства, получение, стабилизация, разрушение.
11. Пептизация дисперсных систем. Пасты, гели, осадки.
12. Эмульсии: получение, стабилизация, разрушение.

#### **Перечень контрольных заданий и (или) вопросов для оценки сформированности компетенции ОПК-3**

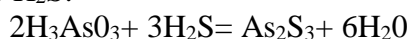
1. Растворы высокомолекулярных соединений. (ВМС). Строение молекул ВМС.
2. Стеклообразное состояние, высокоэластичное состояние. Свойства растворов ВМС. Три группы свойств.
3. Вязкость разбавленных растворов ВМС: удельная, приведенная, относительная, характеристическая.
4. Набухание и растворение. Факторы, влияющие на степень набухания. Лиотропные ряды Гофмана.
5. Структурообразование в коллоидных растворах. Структурообразование золей. Гели, как концентрированные золи.
6. Структурообразование в растворах ВМС. Студни. Белки.
7. Свойства белков как полиэлектролитов, ПАВ, ВМС.
8. Уравнение Эйнштейна-Смолуховского.
9. Определите коэффициент диффузии частиц дисперсной фазы, если при градиенте концентрации  $0,5 \text{ кг/м}^3$  за 2 часа через  $25 \cdot 10^{-4} \text{ м}^2$  проходит  $5 \cdot 10^{-7} \text{ г}$  вещества.
10. Двойной электрический слой. Вывод 1 уравнения Липпмана. Анализ 1 уравнения Липпмана.
11. Время половинной коагуляции золя при исходном содержании частиц в  $1 \text{ м}^3$ , равном  $3 \cdot 10^{14}$ , составляет 11 с. Определите константу скорости коагуляции.
12. На основании опытных данных построить график
 

C, мм/мл	0,080	0,025	0,053
X, мм/г	0,440	0,730	1,040

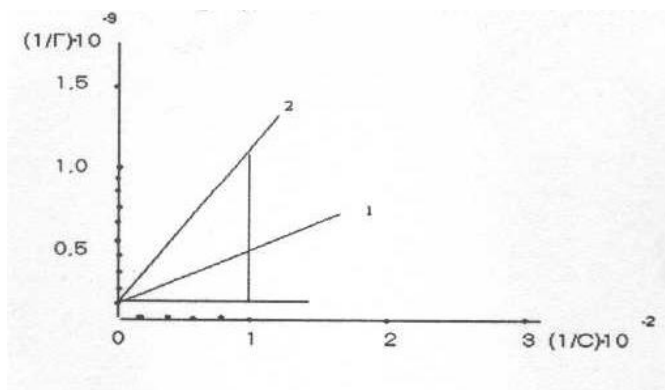
 Определить константы k и  $1/\rho$  в уравнении Фрейндлиха.

### Перечень контрольных заданий и (или) вопросов для оценки сформированности компетенции ПК-10

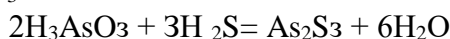
1. Определить к какому электроду должны перемещаться частицы золя, получаемого по реакции при небольшом избытке  $\text{H}_2\text{S}$ :



2. Время половинной коагуляции золя при исходном содержании частиц в  $1 \text{ м}^3$ , равном  $3 \cdot 10^{14}$ , составляет 11 с. Определите константу скорости коагуляции.
3. Броуновское движение. Уравнение Эйнштейна-Смолуховского для броуновского
4. По графику зависимости  $1/\Gamma - 1/c$  определить коэффициенты в уравнении Ленгмюра. Определить, соблюдается ли правило Дюкло-Траубе для веществ 1 и 2.



5. Напишите схему строения мицеллы, получающуюся при взаимодействии вещества  $\text{H}_2\text{S}$  с избытком вещества  $\text{H}_3\text{AsO}_3$



6. Определить порог коагуляции гидрозоля железа. Объем гидрозоля  $W = 100 \text{ мл}$ , коагуляция началась при добавлении  $5 \text{ мл}$   $0,001 \text{ н}$  раствора сульфата натрия.

7. Общая характеристика молекулярно-кинетических свойств дисперсных систем. Диффузия.
8. Виды дисперсных систем. Золи и суспензии.
9. Электрокинетические явления. Причины возникновения. Электрофорез. Электроосмос.
10. Расположите катионы в порядке уменьшения высаливающего действия:  $\text{Sr}^{2+}$ ,  $\text{Ba}^{2+}$ ,  $\text{Mg}^{2+}$ ,  $\text{Ca}^{2+}$ .
11. Время половинной коагуляции золя при исходном содержании частиц в  $1 \text{ м}^3$ , равном  $3 \cdot 10^{14}$ , составляет 11с. Определите константу скорости коагуляции.
12. Электрический заряд поверхности  $\text{AgI}$  в водном растворе равен нулю при концентрации  $\text{I}^- = 10^{-10,6} \text{ М}$ ,  $\text{PR}_{\text{AgI}} = 10^{-16}$ . Чему равно значение ИЭТ  $\text{Ag}^+$ ?