

МИНОБРНАУКИ РОССИИ

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

Естественнонаучный институт
Кафедра «Химии»

Утверждено на заседании кафедры
«Химии»
«30» января 2023 г., протокол № 6

Заведующий кафедрой



В.А. Алферов

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

«Коллоидная химия»

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

по направлению подготовки
18.03.01 Химическая технология

с направленностью (профилем)

Технология органического синтеза

Форма обучения: очная

Идентификационный номер образовательной программы: 180301-01-23

Тула 2023 год

ЛИСТ СОГЛАСОВАНИЯ
фонда оценочных средств (оценочных материалов)

Разработчик:

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


(подпись)

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 и индикаторов их достижения представлены в общей характеристике основной профессиональной образовательной программы.

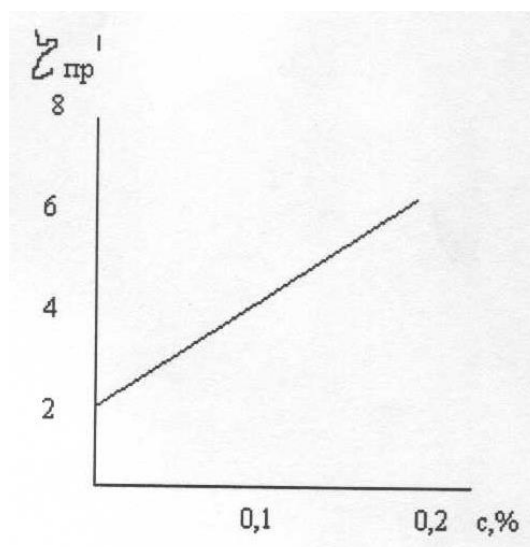
2. Оценочные средства (оценочные материалы) для проведения текущего контроля успеваемости обучающихся по дисциплине (модулю)

Перечень контрольных заданий и (или) вопросов для оценки сформированности компетенции ОПК-1 (контролируемый индикатор достижения компетенции ОПК-1.1)

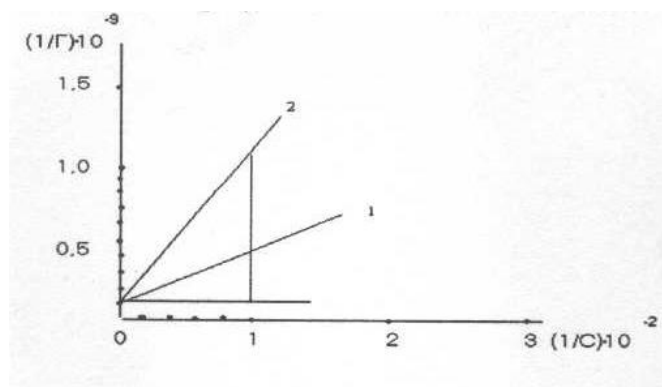
1. Укажите основную причину образования ДЭС.
2. Основные признаки дисперсных систем.
3. Что называют дисперсной фазой?
4. Формула определения «дисперсности».
5. Определите, за какое время осядет частица бентонита, находящаяся у поверхности жидкости, если высота столба жидкости равна 0,1 м, вязкость среды - $2 \cdot 10^{-3} \text{ Н с/м}^2$, 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 с^{-1} .

Перечень контрольных заданий и (или) вопросов для оценки сформированности компетенции ОПК-1 (контролируемый индикатор достижения компетенции ОПК-1.2)

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



- Определить порог коагуляции гидрозоля железа. Объем гидрозоля $W = 100$ мл, коагуляция началась при добавлении 7 мл 0,0001 н раствора сульфата натрия.
- Время половинной коагуляции золя при исходном содержании частиц в 1 м^3 , равном $3 \cdot 10^{14}$, составляет 11 с. Определите константу скорости коагуляции.
- На основании опытных данных построить график
 $C, \text{ мм/мл}$ 0,080 0,025 0,053
 $X, \text{ мм/г}$ 0,440 0,730 1,040
 Определить константы k и $1/\pi$ в уравнении Фрейндлиха.
- По графику зависимости $1/\Gamma - 1/c$ определить коэффициенты в уравнении Ленгмюра. Определить, соблюдается ли правило Дюкло-Траубе для веществ 1 и 2.



- Подберите физически обоснованную адсорбционную модель для предложенных экспериментальных данных, а также определите характеристики адсорбционного равновесия и параметры адсорбента.

Адсорбция азота при $T = 77 \text{ К}$; $S_0 = 16,2 \cdot 10^{-20} \text{ м}^2$

$A, \text{ моль/кг}$	2,16	2,39	2,86	3,02	3,22	3,33
p/p_s	0,0288	0,0505	0,110	0,136	0,175	0,200

Перечень контрольных заданий и (или) вопросов для оценки сформированности компетенции ОПК-1 (контролируемый индикатор достижения компетенции ОПК-1.3)

- 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.

- Какую группу электролитов можно выбрать для проверки правила Шульце – Гарди в случае мицеллы $\{m[\text{CuS}] \cdot \text{S}^{2-} \cdot 2(n-x) \cdot \text{Na}^+\}^{2x-} \cdot 2x\text{Na}^+$.

- Золь получают гидролизом хлорного железа (К кипящей дистиллированной воде добавляют по каплям 2 % раствор FeCl_3 , после нескольких минут кипения получается золь красно-коричневого цвета).

При гидролизе протекает следующая реакция: $\text{FeCl}_3 + 3\text{H}_2\text{O} = \text{Fe}(\text{OH})_3 + 3\text{HCl}$

Составьте схему строения мицеллы и укажите какие ионы являются I потенциалобразующими II противоионами адсорбционного слоя III противоионами диффузного слоя.

- Найти осмотическое давление в мм рт ст при 250°C 0,01% раствора коллоидного золота, если частицы имеют форму куба с длиной ребра $20 \text{ \AA}$. Удельный вес золота равен $19,1 \text{ г/см}^3$.

- К какому электроду будут двигаться гранула (коллоидная частица) и наиболее удаленная от ядра часть противоионов диффузионного слоя при электрофорезе золя, имеющего следующее строение мицеллы: $[m\text{Zn}_2[\text{Fe}(\text{CN})_6]n[\text{Fe}(\text{CN})_6]4-2(n-x)\text{Zn}^{2+}]^{2x-} \cdot 2x\text{NO}_3^-$

А. Гранула к катоду, часть противоионов – к аноду;

Б. Гранула к аноду, часть противоионов – к катоду;

В. И гранула и часть противоионов – к катоду.

Перечень контрольных заданий и (или) вопросов для оценки сформированности компетенции ОПК-2 (контролируемый индикатор достижения компетенции ОПК-2.1)

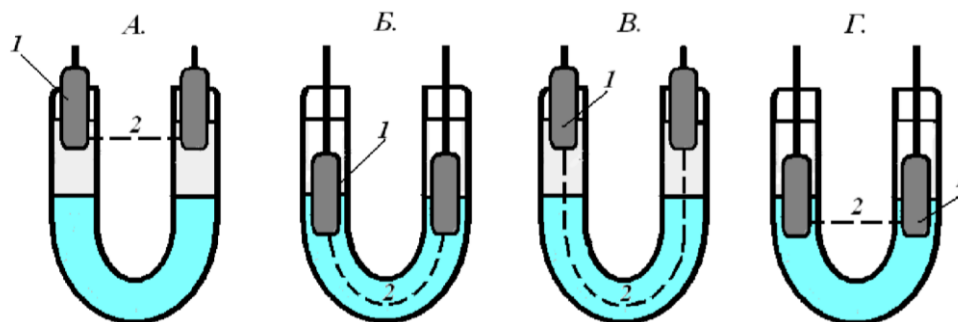
1. Какими свойствами иона определяется его коагулирующая сила?
 2. Каким физическим явлением обусловлен эффект Тиндаля?
 3. В каких системах наиболее ярко проявляется конус Тиндаля?
 4. Назовите причины, которые могут привести к коагуляции коллоидной системы.
 5. Что называют опалесценцией коллоидного раствора?
- А. Изменение окраски коллоидного раствора в зависимости от угла зрения;
 Б. Помутнение коллоидного раствора за счет укрупнения частиц дисперсной фазы;
 В. Осветление коллоидного раствора за счет частичного выпадения дисперсной фазы в осадок;

Перечень контрольных заданий и (или) вопросов для оценки сформированности компетенции ОПК-2 (контролируемый индикатор достижения компетенции ОПК-2.2)

1. При каких соотношениях λ - длины волны падающего света, и r – размер частицы, конус Тиндаля проявляется наиболее ярко?
2. 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?
3. К какому электроду будет двигаться: 1-коллоидная частица и 2-наиболее удалённая от ядра часть противоионов диффузного слоя при проведении электрофореза гидрозоль хлорида серебра (избыток нитрата серебра), полученного по реакции $\text{KCl} + \text{AgNO}_3 = \text{AgCl} + \text{KNO}_3$
4. Действие какого фактора может вызвать коагуляцию дисперсной системы?
 - А. Повышение температуры;
 - Б. Добавление электролитов;
 - В. Добавление водопроводной воды;
 - Г. Любой из перечисленных выше
5. В каких координатах необходимо построить график для определения молекулярной массы полимера по уравнению Марка-Куна-Хаувинка?
 - А. $\eta_{\text{уд}} = f(\varphi)$;
 - Б. $\eta_{\text{отн}} = f(c)$;
 - В. $\eta_{\text{прив}} = f(c)$;
 - Г. $[\eta] = f(\varphi)$

Перечень контрольных заданий и (или) вопросов для оценки сформированности компетенции ОПК-2 (контролируемый индикатор достижения компетенции ОПК-2.3)

1. Рассчитайте относительную вязкость раствора желатина, если время его истечения, определенное при помощи вискозиметра $\tau = 30$ минут, а время истечения воды $\tau = 10$ минут.
2. Рассчитайте вязкость 50% водного раствора глицерина, если при приложении к нему напряжения 18 Н/м^2 скорость развития деформации составляет $3 \cdot 10^3 \text{ с}^{-1}$.
3. Пороги коагуляции некоторого золя электролитами имеют следующие величины: $\gamma(\text{NaNO}_3) = 0,25 \text{ моль/л}$; $\gamma[\text{Al}(\text{NO}_3)_3] = 0,0005 \text{ моль/л}$; $\gamma[\text{Mg}(\text{NO}_3)_2] = 0,02 \text{ моль/л}$. Какие ионы электролитов являются коагулирующими? Подчиняется ли коагуляция золя правилу Шульце-Гарди? Предложите схему строения мицеллы золя, на котором может быть проверено это правило. Как будут заряжены частицы этого золя?
4. Как следует разместить электроды-1 и измерить между ними расстояние «2» при определении электрокинетического потенциала методом движущейся границы?



5. Адсорбция растворимого в воде ПАВ на поверхности ртуть-вода подчиняется уравнению Лэнгмюра. При концентрации ПАВ 0,2 моль/л степень заполнения поверхности $\Theta=0,5$. Рассчитать адсорбцию ПАВ при 298К в растворе 0,1 моль/л, если площадь, занимаемая молекулой ПАВ, равна $20 \cdot 10^{-20} \text{ м}^2$.

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

Перечень контрольных заданий и (или) вопросов для оценки сформированности компетенции ОПК-1 (контролируемый индикатор достижения компетенции ОПК-1.1)

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.

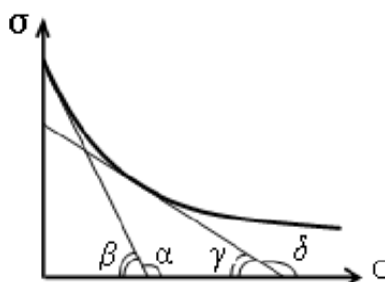
Перечень контрольных заданий и (или) вопросов для оценки сформированности компетенции ОПК-1 (контролируемый индикатор достижения компетенции ОПК-1.2)

1. 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.
2. Двойной электрический слой. Вывод 1 уравнения Липпмана. Анализ 1 уравнения Липпмана.
3. Время половинной коагуляции золя при исходном содержании частиц в 1 м^3 , равном $3 \cdot 10^{14}$, составляет 11 с. Определите константу скорости коагуляции.
4. 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 $1/n$ в уравнении Фрейндлиха.

5. Каким образом найти поверхностную активность g по изотерме поверхностного натяжения ПАВ?



A. $g = -\text{tg } \beta$; Б. $g = -\text{tg } \alpha$; В. $g = -\text{tg } \gamma$; Г. $g = -\text{tg } \delta$.

Перечень контрольных заданий и (или) вопросов для оценки сформированности компетенции ОПК-1 (контролируемый индикатор достижения компетенции ОПК-1.3)

1. Виды дисперсных систем. Системы с жидкой и газообразной дисперсионной средой.
2. Золи и суспензии. Свойства, получение, стабилизация, разрушение.
3. Пептизация дисперсных систем. Пасты, гели, осадки.
4. Эмульсии: получение, стабилизация, разрушение.

Перечень контрольных заданий и (или) вопросов для оценки сформированности компетенции ОПК-2 (контролируемый индикатор достижения компетенции ОПК-2.1)

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.

Перечень контрольных заданий и (или) вопросов для оценки сформированности компетенции ОПК-2 (контролируемый индикатор достижения компетенции ОПК-2.2)

1. Определить молекулярную массу перхлорвиниловой смолы в циклогексане, пользуясь экспериментальными данными ($K=1,49 \cdot 10^{-4}$, $a=0,82$):

$\eta_{уд}$	0,204	0,433	0,678	0,98
C , кг/м ³	2,0	4,0	6,0	8,0

2. Напишите формулу мицеллы гидрозоля сульфата кальция, полученного по реакции: $Ca(NO_3)_2 + K_2SO_3 \rightarrow CaSO_3 + 2KNO_3$ в избытке сульфата калия. Объяснить влияние K_2SO_3 и $Th(NO_3)_4$ на агрегативную устойчивость и распределение потенциала и ζ - потенциала в двойном электрическом слое.

3. Энергии отталкивания, притяжения и суммарная энергия взаимодействия в теории ДЛФО. Анализ потенциальных кривых парного взаимодействия.

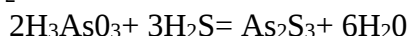
4. Построить характеристическую кривую по изотерме адсорбции бензола на угле при температуре 323 К. Давление насыщенного пара бензола P_s равно 35480 Па, молярный объем бензола V_m составляет $89 \cdot 10^{-6}$ м³/моль.

P , Па	0,30	14,7	49,5	102,9
A , моль/кг	0,68	2,38	3,26	3,80

5. Рассчитайте ξ -потенциал частиц золя $BaSO_4$ в воде, если смещение границы золь/контактная жидкость при электрофорезе составляет $2,5 \cdot 10^{-3}$ м за 3 мин, напряжение, приложенное к концам электродов 115 В, расстояние между электродами 0,45 м, диэлектрическая проницаемость среды равна 81, вакуума $8,85 \cdot 10^{-12}$ Ф/м. Является ли данный золь агрегативно устойчивым? К какому электроду смешалась граница, если золь готовили в избытке $Ba(NO_3)_2$ (ответ поясните)?

Перечень контрольных заданий и (или) вопросов для оценки сформированности компетенции ОПК-2 (контролируемый индикатор достижения компетенции ОПК-2.3)

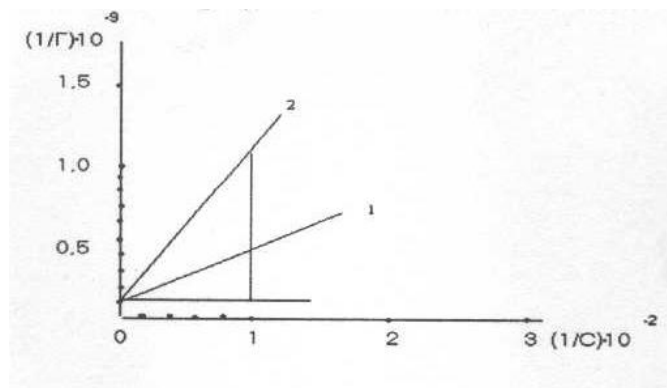
1. Определить к какому электроду должны перемещаться частицы золя, получаемого по реакции при небольшом избытке H_2S :



2. Время половинной коагуляции золя при исходном содержании частиц в 1 м^3 , равном $3 \cdot 10^{14}$, составляет 11 с. Определите константу скорости коагуляции.

3. Электрический заряд поверхности AgI в водном растворе равен нулю при концентрации $\Gamma = 10^{-10,6} \text{ М}$, $\text{ПР}_{\text{AgI}} = 10^{-16}$. Чему равно значение ИЭТ Ag^+ ?

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. Течение 12 %-й суспензии бентонитовой глины в исследуемом интервале нагрузок описывается уравнением Бингама. Построить кривую течения, рассчитать предельное напряжение сдвига и пластическую вязкость суспензии по следующим данным:

$P, \text{ Н/м}^2$	20	25	30	35	40
$d\gamma/d\tau, \text{ с}^{-1}$	250	480	710	940	1100