

МИНОБРНАУКИ России
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования
«Тверской государственный технический университет»
(ТвГТУ)

УТВЕРЖДАЮ
заведующий кафедрой

Биотехнологии, химии и

стандартизации

(наименование кафедры)

М.Г. Сульман

(Ф.И.О. зав. кафедрой)

«__» _____ 20__ г.

ОЦЕНОЧНЫЕ СРЕДСТВА

Промежуточной аттестации в форме экзамена

(промежуточной аттестации: экзамен, зачет, курсовая работа или курсовой проект; практики: с указанием вида и типа практики; государственного итогового экзамена)

КОЛЛОИДНАЯ ХИМИЯ

Наименование дисциплины (для промежуточной аттестации)

направление подготовки

04.03.01 Химия

Направленность (профиль) –

Медицинская и фармацевтическая химия

Типы задач –

научно-исследовательский

Разработаны в соответствии с:

Рабочей программой дисциплины «Коллоидная химия»

утвержденной Проректором по УВР от «__» _____ 20__ г.

Разработчик(и): к.х.н., доцент, О.В. Кислица

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования

«Тверской государственный технический университет»

Направление подготовки магистров 04.04.01 Химия

Профиль – Медицинская и фармацевтическая химия

Кафедра «Биотехнологии, химии и стандартизации»

Дисциплина «Коллоидная химия»

Семестр 7

ЭКЗАМЕНАЦИОННЫЙ БИЛЕТ № 1

1. Задание для проверки уровня «ЗНАТЬ» – 0 или 1, или 2 балла:

ДЭС по теории Штерна. Сравнительная характеристика термодинамического и электрокинетического потенциалов.

2. Задание для проверки уровня «УМЕТЬ» – 0 или 2 балла:

Ниже приведены результаты измерения среднеквадратичного сдвига частиц суспензии гуммигута в воде, полученные Перреном:

| | | | | |
|-----------------|------|-------|-------|-------|
| Время сдвига, с | 30 | 60 | 90 | 120 |
| Сдвиг, мкм | 7,09 | 10,65 | 11,31 | 12,00 |

На основании этих результатов вычислите среднее значение числа Авогадро. Радиус частиц суспензии 0,212 мкм, температура опыта 290 К, вязкость среды $\eta = 1,1 \cdot 10^{-3}$ Па·с.

3. Задание для проверки уровня УМЕТЬ – 0 или 2 балла:

Аэрозоль ртути сконденсировался в виде большой капли объемом 3,5 см³. Определите, насколько уменьшилась поверхностная энергия ртути, если дисперсность аэрозоля составляла 10 мкм⁻¹. Поверхностное натяжение ртути примите равным 0,475 Дж/м².

Критерии итоговой оценки за экзамен:

«отлично» – при сумме баллов 5 или 6;

«хорошо» – при сумме баллов 4;

«удовлетворительно» – при сумме баллов 3;

«неудовлетворительно» – при сумме баллов 0, 1 или 2.

Составитель: доц. кафедры БХС

О.В. Кислица

Заведующий кафедрой БХС

М.Г. Сульман

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования

«Тверской государственный технический университет»

Направление подготовки магистров 04.04.01 Химия

Профиль – Химия функциональных наноматериалов

Кафедра «Биотехнологии, химии и стандартизации»

Дисциплина «Коллоидная химия»

Семестр 7

ЭКЗАМЕНАЦИОННЫЙ БИЛЕТ № 2

1. Задание для проверки уровня «ЗНАТЬ» – 0 или 1, или 2 балла:

Дифильность молекул и их ориентация на межфазной поверхности (приведите примеры). Стандартная работа адсорбции. Растворимые ПАВ. Уравнение Шишковского. Правило Дюкло-Траубе. Связь уравнения Гиббса с уравнением Ленгмюра.

2. Задание для проверки уровня «УМЕТЬ» – 0 или 2 балла:

Найти удельную поверхность угля, если известно, что угольная пыль предварительно просеивается через сита с отверстиями в $0,075 \cdot 10^{-3}$ м. Плотность угля $\gamma = 1,8 \cdot 10^3$ кг/м³. Систему считать монодисперсной.

3. Задание для проверки уровня «УМЕТЬ» – 0 или 2 балла:

Как изменится величина порога коагуляции, если для коагуляции $10 \cdot 10^{-6}$ м³ золя AgI вместо $1,5 \cdot 10^{-6}$ м³ KNO₃ концентрации 1 кмоль/м³ взять $0,5 \cdot 10^{-6}$ м³ Ca(NO₃)₂ концентрации 0,1 кмоль/м³ или $0,2 \cdot 10^{-6}$ м³ Al(NO₃)₃ концентрации 0,01 кмоль/м³? Полученные величины порога коагуляции сопоставить с зависимостью от валентности ионов, установленной Б.В.Дерягиным.

Критерии итоговой оценки за экзамен:

«отлично» – при сумме баллов 5 или 6;

«хорошо» – при сумме баллов 4;

«удовлетворительно» – при сумме баллов 3;

«неудовлетворительно» – при сумме баллов 0, 1 или 2.

Составитель: доц. кафедры БХС

О.В. Кислица

Заведующий кафедрой БХС

М.Г. Сульман

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования

«Тверской государственный технический университет»

Направление подготовки магистров 04.04.01 Химия

Профиль – Химия функциональных наноматериалов

Кафедра «Биотехнологии, химии и стандартизации»

Дисциплина «Коллоидная химия»

Семестр 7

ЭКЗАМЕНАЦИОННЫЙ БИЛЕТ № 3

1. Задание для проверки уровня «ЗНАТЬ» – 0 или 1, или 2 балла:

Изотерма поверхностного натяжения ПАВ. Адсорбционная формула Гиббса. Поверхностная активность. Построение изотермы адсорбции по изотерме поверхностного натяжения.

2. Задание для проверки уровня «УМЕТЬ» – 0 или 2 балла:

По экспериментальным данным капиллярной конденсации метилового спирта на силикагеле (при 293 К) построить петлю гистерезиса, интегральную и дифференциальную кривые распределения пор сорбента по радиусам

| | | | | | | | |
|--|-----|-----|-----|-----|------|------|------|
| Равновесное давление $p \cdot 10^{-2}$, н/м ² | 16 | 32 | 64 | 79 | 96 | 110 | 128 |
| Величина сорбции $\Gamma \cdot 10^3$, кмоль/кг | | | | | | | |
| Кривая адсорбции | 2,5 | 3,5 | 4,8 | 6,3 | 13,0 | 19,0 | 22,5 |
| Кривая десорбции | 2,5 | 3,5 | 4,8 | 6,5 | 17,5 | 21,2 | 22,5 |

Молярный объем метилового спирта $V = 0.0406$ м³/кмоль, давление насыщенного пара $p_s = 128 \cdot 10^2$, н/м², поверхностное натяжение $\sigma = 2,6 \cdot 10^{-3}$ дж/м².

3. Задание для проверки уровня «УМЕТЬ» – 0 или 2 балла:

Рассчитать и построить в координатах $\frac{1}{n} = f(\tau)$ кривую изменения общего числа частиц при коагуляции тумана минерального масла для следующих интервалов времени τ , сек: 60, 120, 240, 480 и 600. Средний радиус частиц $r = 2 \cdot 10^{-7}$ м, концентрация $c = 25 \cdot 10^{-3}$ кг/м³, плотность $\gamma = 0,97 \cdot 10^3$ кг/м³. Время половинной коагуляции $\theta = 240$ сек.

Критерии итоговой оценки за экзамен:

«отлично» – при сумме баллов 5 или 6;

«хорошо» – при сумме баллов 4;

«удовлетворительно» – при сумме баллов 3;

«неудовлетворительно» – при сумме баллов 0, 1 или 2.

Составитель: доц. кафедры БХС

О.В. Кислица

Заведующий кафедрой БХС

М.Г. Сульман

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования

«Тверской государственный технический университет»

Направление подготовки магистров 04.04.01 Химия

Профиль – Химия функциональных наноматериалов

Кафедра «Биотехнологии, химии и стандартизации»

Дисциплина «Коллоидная химия»

Семестр 7

ЭКЗАМЕНАЦИОННЫЙ БИЛЕТ № 4

1. Задание для проверки уровня «ЗНАТЬ» – 0 или 1, или 2 балла:
Адсорбция на пористых материалах. Пористые материалы – дисперсные системы с твердой дисперсионной средой. Пористость. Высокопористые материалы корпускулярной, кристаллической и губчатой структуры и методы их получения.

2. Задание для проверки уровня «УМЕТЬ» – 0 или 2 балла:
Вычислить по формуле Ленгмюра величину адсорбции изоамилового спирта концентрации $c = 0,1$ кмоль/м³ на поверхности раздела водный раствор – воздух при 292 К по данным константам: $\Gamma_{\infty} = 8,7 \cdot 10^{-9}$ кмоль/м³, $b = 42$.

3. Задание для проверки уровня «УМЕТЬ» – 0 или 2 балла:
Экспериментально получены данные коагуляции гидрозоля золота раствором NaCl. Вязкость среды $\eta = 10^{-3}$ н·сек/м², $T = 293$ К. Рассчитать константу Смолуховского K и сравнить ее с константой, вычисленной по формуле $K = \frac{4RT}{3\eta N}$.

| | | | | | |
|---|------|------|------|------|------|
| Время коагуляции τ , сек | 0 | 60 | 120 | 420 | 900 |
| Общее число частиц в 1 м ³ $n \cdot 10^{-14}$ | 5.22 | 4.35 | 3.63 | 2.31 | 1.48 |

Критерии итоговой оценки за экзамен:

«отлично» – при сумме баллов 5 или 6;

«хорошо» – при сумме баллов 4;

«удовлетворительно» – при сумме баллов 3;

«неудовлетворительно» – при сумме баллов 0, 1 или 2.

Составитель: доц. кафедры БХС

О.В. Кислица

Заведующий кафедрой БХС

М.Г. Сульман

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования

«Тверской государственный технический университет»

Направление подготовки магистров 04.04.01 Химия

Профиль – Химия функциональных наноматериалов

Кафедра «Биотехнологии, химии и стандартизации»

Дисциплина «Коллоидная химия»

Семестр 7

ЭКЗАМЕНАЦИОННЫЙ БИЛЕТ № 5

1. Задание для проверки уровня «ЗНАТЬ» – 0 или 1, или 2 балла:

Классификация дисперсных систем по агрегатному состоянию дисперсной фазы и дисперсионной среды.

2. Задание для проверки уровня «УМЕТЬ» – 0 или 2 балла:

По данным сорбции углекислого газа на угле построить изотерму адсорбции и определить константы уравнения Фрейндлиха:

| | | | | | | |
|--|-----|-------|------|------|------|-------|
| Равновесное давление $p \cdot 10^{-2}$, н/м ² | 5,0 | 103,0 | 30,0 | 50,0 | 75,0 | 100,0 |
| Величина сорбции $\Gamma \cdot 10^3$, кг/кг | 3,0 | 5,5 | 16,0 | 23,0 | 31,0 | 35,0 |

3. Задание для проверки уровня «УМЕТЬ» – 0 или 2 балла:

Определить изменение общего числа частиц газовой сажи n при коагуляции под действием ультразвука в следующих интервалах времени τ , сек: 1, 10, 100. До коагуляции в 1 м³ воздуха содержалось $5 \cdot 10^{15}$ частиц. Константа Смолуховского $K = 3 \cdot 10^{-16}$ м³/сек.

Критерии итоговой оценки за экзамен:

«отлично» – при сумме баллов 5 или 6;

«хорошо» – при сумме баллов 4;

«удовлетворительно» – при сумме баллов 3;

«неудовлетворительно» – при сумме баллов 0, 1 или 2.

Составитель: доц. кафедры БХС

О.В. Кислица

Заведующий кафедрой БХС

М.Г. Сульман

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования

«Тверской государственный технический университет»

Направление подготовки магистров 04.04.01 Химия

Профиль – Химия функциональных наноматериалов

Кафедра «Биотехнологии, химии и стандартизации»

Дисциплина «Коллоидная химия»

Семестр 7

ЭКЗАМЕНАЦИОННЫЙ БИЛЕТ № 6

1. Задание для проверки уровня «ЗНАТЬ» – 0 или 1, или 2 балла:

Адсорбция на границе раздела: жидкость-газ. Вывод адсорбционной формулы Гиббса. Применение этой формулы для случая, когда адсорбирующееся вещество растворимо в жидкости. Поверхностная активность.

2. Задание для проверки уровня «УМЕТЬ» – 0 или 2 балла:

Используя константы уравнения Шишковского ($a = 12,6 \cdot 10^{-3}$, $b = 21,5$), рассчитать поверхностное натяжение для водных растворов масляной кислоты при 273 К для следующих концентраций (кмоль/м³): 0,007, 0,021, 0,05, 0,104 и построить кривую в координатах $\sigma = f(c)$. Поверхностное натяжение воды $\sigma_0 = 75,49 \cdot 10^{-3}$ н/м.

3. Задание для проверки уровня «УМЕТЬ» – 0 или 2 балла:

Пользуясь графическим методом, найти постоянные Q_m и τ_0 и, рассчитав по уравнению седиментации, построить кривую оседания песка в анилине для следующих интервалов времени τ : 180, 720, 1080, 1500, 1800 и 3600 сек. Для построения использовать следующие данные:

| | | | | | | | |
|---|------|------|------|------|------|------|------|
| Время оседания τ , сек | 60 | 300 | 600 | 1200 | 1800 | 3000 | 4200 |
| Количество осевшей суспензии Q , % | 12,9 | 55,2 | 73,0 | 86,5 | 92,3 | 98,0 | 100 |

Критерии итоговой оценки за экзамен:

«отлично» – при сумме баллов 5 или 6;

«хорошо» – при сумме баллов 4;

«удовлетворительно» – при сумме баллов 3;

«неудовлетворительно» – при сумме баллов 0, 1 или 2.

Составитель: доц. кафедры БХС

О.В. Кислица

Заведующий кафедрой БХС

М.Г. Сульман

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования

«Тверской государственный технический университет»

Направление подготовки магистров 04.04.01 Химия

Профиль – Химия функциональных наноматериалов

Кафедра «Биотехнологии, химии и стандартизации»

Дисциплина «Коллоидная химия»

Семестр 7

ЭКЗАМЕНАЦИОННЫЙ БИЛЕТ № 7

1. Задание для проверки уровня «ЗНАТЬ» – 0 или 1, или 2 балла:

Электрокинетический потенциал. Влияние различных факторов на электрокинетический потенциал: индифферентных и неиндифферентных электролитов, разбавления, концентрирования, рН среды и др.

2. Задание для проверки уровня «УМЕТЬ» – 0 или 2 балла:

Определить величину удельной поверхности суспензии каолина (плотность которого $\gamma = 2,5 \cdot 10^3$ кг/м³), если ее частицы принять шарообразными и средний диаметр частиц считать равным $0,5 \cdot 10^{-6}$ м. Суспензию считать моодисперсной.

3. Задание для проверки уровня «УМЕТЬ» – 0 или 2 балла:

При ультрамикроскопическом исследовании гидрозоль серебра в кювете площадью $5,4 \cdot 10^{-12}$ м² и глубиной пучка света $2,5 \cdot 10^{-4}$ м подсчитано 2 частицы. Рассчитать среднюю длину ребра частиц, принимая их форму за кубическую. Концентрация золь $c = 20 \cdot 10^{-2}$ кг/м³, плотность серебра $\gamma = 10,5 \cdot 10^3$ кг/м³.

Критерии итоговой оценки за экзамен:

«отлично» – при сумме баллов 5 или 6;

«хорошо» – при сумме баллов 4;

«удовлетворительно» – при сумме баллов 3;

«неудовлетворительно» – при сумме баллов 0, 1 или 2.

Составитель: доц. кафедры БХС

О.В. Кислица

Заведующий кафедрой БХС

М.Г. Сульман

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования

«Тверской государственный технический университет»

Направление подготовки магистров 04.04.01 Химия

Профиль – Химия функциональных наноматериалов

Кафедра «Биотехнологии, химии и стандартизации»

Дисциплина «Коллоидная химия»

Семестр 7

ЭКЗАМЕНАЦИОННЫЙ БИЛЕТ № 8

1. Задание для проверки уровня «ЗНАТЬ» – 0 или 1, или 2 балла:

Получение коллоидных систем методом диспергирования. Механическое диспергирование. Адсорбционное понижение прочности твердых тел (АПП). Присутствие каких веществ вызывает АПП. Работы Ребиндера.

2. Задание для проверки уровня «УМЕТЬ» – 0 или 2 балла:

Рассчитайте работу адгезии в системе вода-графит, зная, что краевой угол равен 90° , а поверхностное натяжение воды составляет $71,96 \text{ мДж/м}^2$. Определите коэффициент растекания воды на графите.

3. Задание для проверки уровня «УМЕТЬ» – 0 или 2 балла:

Методом поточной ультрамикроскопии в объеме $W = 1,5 \cdot 10^{-11} \text{ м}^3$ подсчитано 53 частицы аэрозоля масляного тумана. Считая форму частиц сферической, определить их средний радиус. Концентрация золя $c = 21 \cdot 10^{-6} \text{ кг/м}^3$, плотность $\gamma = 0,92 \cdot 10^3 \text{ кг/м}^3$.

Критерии итоговой оценки за экзамен:

«отлично» – при сумме баллов 5 или 6;

«хорошо» – при сумме баллов 4;

«удовлетворительно» – при сумме баллов 3;

«неудовлетворительно» – при сумме баллов 0, 1 или 2.

Составитель: доц. кафедры БХС

О.В. Кислица

Заведующий кафедрой БХС

М.Г. Сульман

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования

«Тверской государственный технический университет»

Направление подготовки магистров 04.04.01 Химия

Профиль – Химия функциональных наноматериалов

Кафедра «Биотехнологии, химии и стандартизации»

Дисциплина «Коллоидная химия»

Семестр 7

ЭКЗАМЕНАЦИОННЫЙ БИЛЕТ № 9

1. Задание для проверки уровня «ЗНАТЬ» – 0 или 1, или 2 балла:

Поверхностное натяжение и электрический потенциал. Механизмы образования двойных электрических слоев (ДЭС). Связь межфазного электрического потенциала с поверхностным натяжением - уравнение Липмана.

2. Задание для проверки уровня «УМЕТЬ» – 0 или 2 балла:

Найти поверхностное натяжение анилина, если с помощью сталагмометра Траубе получены следующие данные: число капель анилина 42, плотность его $\gamma = 1,4 \text{ кг/м}^3$, число капель воды 18. Температура опыта 288 К. Поверхностное натяжение $\sigma_0 = 73,26 \cdot 10^{-3} \text{ н/м}$.

3. Задание для проверки уровня «УМЕТЬ» – 0 или 2 балла:

Сравнить интенсивности светорассеяния эмульсий бензина в воде (показатель преломления $n_1 = 1,38$) и тетралина в воде ($n_1 = 1,54$) при 293 К. Показатель преломления воды $n_0 = 1,33$. Размер частиц и концентрация эмульсий одинаковы.

Критерии итоговой оценки за экзамен:

«отлично» – при сумме баллов 5 или 6;

«хорошо» – при сумме баллов 4;

«удовлетворительно» – при сумме баллов 3;

«неудовлетворительно» – при сумме баллов 0, 1 или 2.

Составитель: доц. кафедры БХС

О.В. Кислица

Заведующий кафедрой БХС

М.Г. Сульман

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования

«Тверской государственный технический университет»

Направление подготовки магистров 04.04.01 Химия

Профиль – Химия функциональных наноматериалов

Кафедра «Биотехнологии, химии и стандартизации»

Дисциплина «Коллоидная химия»

Семестр 7

ЭКЗАМЕНАЦИОННЫЙ БИЛЕТ № 10

1. Задание для проверки уровня «ЗНАТЬ» – 0 или 1, или 2 балла:

Кинетическая и агрегативная устойчивость коллоидных систем. Молекулярные и ионные стабилизаторы. Механизм их действия. Приведите примеры стабилизации коллоидных систем.

2. Задание для проверки уровня «УМЕТЬ» – 0 или 2 балла:

Найти адсорбцию пропионовой кислоты на поверхности раздела водный раствор-воздух при 273 К и концентрации 0,5 кмоль/м³ по константам Шишковского: $a = 12,5 \cdot 10^{-3}$ и $b = 7,73$.

3. Задание для проверки уровня «УМЕТЬ» – 0 или 2 балла:

Рассчитать средний радиус частиц гидрозоля латекса полистирола, пользуясь данными, полученными с помощью нефелометра: высота освещенной части стандартного золя $h_1 = 8 \cdot 10^{-3}$ м, средний радиус частиц $r_1 = 88 \cdot 10^{-9}$ м, высота освещенной части неизвестного золя $h_2 = 8 \cdot 10^{-3}$ м. Концентрации стандартного и неизвестного золя равны.

Критерии итоговой оценки за экзамен:

«отлично» – при сумме баллов 5 или 6;

«хорошо» – при сумме баллов 4;

«удовлетворительно» – при сумме баллов 3;

«неудовлетворительно» – при сумме баллов 0, 1 или 2.

Составитель: доц. кафедры БХС

О.В. Кислица

Заведующий кафедрой БХС

М.Г. Сульман

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования

«Тверской государственный технический университет»

Направление подготовки магистров 04.04.01 Химия

Профиль – Химия функциональных наноматериалов

Кафедра «Биотехнологии, химии и стандартизации»

Дисциплина «Коллоидная химия»

Семестр 7

ЭКЗАМЕНАЦИОННЫЙ БИЛЕТ № 11

1. Задание для проверки уровня «ЗНАТЬ» – 0 или 1, или 2 балла:

Явление перезарядки коллоидных частиц. Изменение величины электрокинетического и диффузионного потенциалов при перезарядке.

2. Задание для проверки уровня «УМЕТЬ» – 0 или 2 балла:

Какова площадь, приходящаяся на одну молекулу изомасляной кислоты на поверхности раздела водный раствор-воздух, если предельная адсорбция $\Gamma_{\infty} = 6,0 \cdot 10^{-9}$ кмоль/м³.

3. Задание для проверки уровня «УМЕТЬ» – 0 или 2 балла:

Проверить графически применимость закона Ламберта-Бера к гидрозоль кубового синего красителя, используя экспериментальные данные спектрофотометрического метода:

| | | | | |
|---|------|------|------|------|
| Концентрация золя $c \cdot 10^3$, кг/м ³ | 20,0 | 40,0 | 60,0 | 70,0 |
| Оптическая плотность D_{λ} | 0,2 | 0,38 | 0,55 | 0,67 |

Критерии итоговой оценки за экзамен:

«отлично» – при сумме баллов 5 или 6;

«хорошо» – при сумме баллов 4;

«удовлетворительно» – при сумме баллов 3;

«неудовлетворительно» – при сумме баллов 0, 1 или 2.

Составитель: доц. кафедры БХС

О.В. Кислица

Заведующий кафедрой БХС

М.Г. Сульман

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования

«Тверской государственный технический университет»

Направление подготовки магистров 04.04.01 Химия

Профиль – Химия функциональных наноматериалов

Кафедра «Биотехнологии, химии и стандартизации»

Дисциплина «Коллоидная химия»

Семестр 7

ЭКЗАМЕНАЦИОННЫЙ БИЛЕТ № 12

1. Задание для проверки уровня «ЗНАТЬ» – 0 или 1, или 2 балла:

Основы теории устойчивости и коагуляции ДЛФО. Потенциальные кривые взаимодействия частиц. Расклинивающее давление. Электростатическая и молекулярная составляющие.

2. Задание для проверки уровня «УМЕТЬ» – 0 или 2 балла:

Определите дисперсность золя ртути, частицы которого имеют сферическую форму. Диаметр частиц $6.66 \cdot 10^{-6}$ м.

3. Задание для проверки уровня «УМЕТЬ» – 0 или 2 балла:

Критическая концентрация мицеллообразования (ККМ) додецил-сульфата натрия при 20, 40 и 60°C составляет соответственно $1,51 \cdot 10^{-3}$; $1,62 \cdot 10^{-3}$ и $1,87 \cdot 10^{-3}$ моль/л. Рассчитайте стандартную теплоту, энергию Гиббса и энтропию мицеллообразования при 20°C. Постройте кривую кинетики набухания каучука в четыреххлористом углероде в координатах $\alpha - \tau$ по следующим экспериментальным данным:

| | | | | | | | | |
|---------------------------------|------|------|------|------|------|------|------|------|
| Время набухания τ , мин | 5 | 30 | 90 | 150 | 210 | 240 | 270 | 300 |
| Степень набухания α | 0.33 | 1.15 | 2.33 | 2.91 | 3.25 | 3.41 | 3.58 | 3.58 |

Определите графическим способом константу скорости набухания K .

Критерии итоговой оценки за экзамен:

«отлично» – при сумме баллов 5 или 6;

«хорошо» – при сумме баллов 4;

«удовлетворительно» – при сумме баллов 3;

«неудовлетворительно» – при сумме баллов 0, 1 или 2.

Составитель: доц. кафедры БХС

О.В. Кислица

Заведующий кафедрой БХС

М.Г. Сульман

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования

«Тверской государственный технический университет»

Направление подготовки магистров 04.04.01 Химия

Профиль – Химия функциональных наноматериалов

Кафедра «Биотехнологии, химии и стандартизации»

Дисциплина «Коллоидная химия»

Семестр 7

ЭКЗАМЕНАЦИОННЫЙ БИЛЕТ № 13

1. Задание для проверки уровня «ЗНАТЬ» – 0 или 1, или 2 балла:
Адсорбция электролитов. Основные закономерности. Влияние радиуса и гидратации ионов на адсорбцию. Лиотропные ряды ионов.

2. Задание для проверки уровня «УМЕТЬ» – 0 или 2 балла:
Определить графически критическую концентрацию мицеллообразования водного раствора некаля, используя экспериментальные данные оптического метода:

| | | | | | | | | | |
|---|-------|-------|-------|------|-----|------|------|------|------|
| Концентрация раствора, с 10^2 , % | 0,25 | 0,5 | 0,75 | 1,0 | 1,5 | 2,0 | 2,5 | 3,0 | 3,5 |
| Мутность раствора $\tau \cdot 10^6$, м^{-1} | 0,029 | 0,030 | 0,035 | 0,08 | 0,5 | 0,85 | 1,25 | 1,50 | 1,60 |

3. Задание для проверки уровня «УМЕТЬ» – 0 или 2 балла:
Какие дисперсные системы можно получить при смешивании равных объемов:
а) 0,003 н раствора FeCl_3 и 0,001н раствора $\text{K}_4\text{Fe}(\text{CN})_6$;
б) насыщенных растворов $\text{K}_2\text{C}_2\text{O}_4$ и $\text{K}_4\text{Fe}(\text{CN})_6$?
Чем они отличаются друг от друга?

Критерии итоговой оценки за экзамен:

«отлично» – при сумме баллов 5 или 6;

«хорошо» – при сумме баллов 4;

«удовлетворительно» – при сумме баллов 3;

«неудовлетворительно» – при сумме баллов 0, 1 или 2.

Составитель: доц. кафедры БХС

О.В. Кислица

Заведующий кафедрой БХС

М.Г. Сульман

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования

«Тверской государственный технический университет»

Направление подготовки магистров 04.04.01 Химия

Профиль – Химия функциональных наноматериалов

Кафедра «Биотехнологии, химии и стандартизации»

Дисциплина «Коллоидная химия»

Семестр 7

ЭКЗАМЕНАЦИОННЫЙ БИЛЕТ № 14

1. Задание для проверки уровня «ЗНАТЬ» – 0 или 1, или 2 балла:

Седиментация. Уравнение седиментационного анализа. Принципы построения кривых оседания частиц и кривых распределения массы частиц по размерам. Уравнение Сведберга-Одена.

2. Задание для проверки уровня «УМЕТЬ» – 0 или 2 балла:

Определить величину мицеллярного веса некаля в его водном растворе, пользуясь экспериментальными данными светорассеяния (постоянная Дебая $H = 40 \cdot 10^{-12}$):

| | | | | | |
|--|------|------|------|------|------|
| Концентрация раствора, с, кг/м ³ | 5,0 | 10,0 | 15,0 | 20,0 | 25,0 |
| Мутность раствора $\tau \cdot 10^5, \text{ м}^{-1}$ | 0,30 | 0,45 | 0,60 | 0,70 | 0,72 |

3. Задание для проверки уровня «УМЕТЬ» – 0 или 2 балла:

Нарисуйте схему строения и обозначьте части мицеллы золя йодида серебра, полученного добавлением 40 мл 0.02н раствора AgNO_3 к 50 мл 0,001н раствора KI . Каким методом получен золь?

Критерии итоговой оценки за экзамен:

«отлично» – при сумме баллов 5 или 6;

«хорошо» – при сумме баллов 4;

«удовлетворительно» – при сумме баллов 3;

«неудовлетворительно» – при сумме баллов 0, 1 или 2.

Составитель: доц. кафедры БХС

О.В. Кислица

Заведующий кафедрой БХС

М.Г. Сульман

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования

«Тверской государственный технический университет»

Направление подготовки магистров 04.04.01 Химия

Профиль – Химия функциональных наноматериалов

Кафедра «Биотехнологии, химии и стандартизации»

Дисциплина «Коллоидная химия»

Семестр 7

ЭКЗАМЕНАЦИОННЫЙ БИЛЕТ № 15

1. Задание для проверки уровня «ЗНАТЬ» – 0 или 1, или 2 балла:

Определение размеров и формы коллоидных частиц с помощью электронной микроскопии, рентгенографии, электронографии, двойного лучепреломления.

2. Задание для проверки уровня «УМЕТЬ» – 0 или 2 балла:

Вычислить средний радиус мицелл мыла сферической формы, если величина их коэффициента диффузии D в воде при температуре 313 К равнялась $0,69 \cdot 10^{-11} \text{ м}^2/\text{сек}$. Вязкость среды $\eta = 8 \cdot 10^{-4} \text{ н сек/ м}^2$.

3. Задание для проверки уровня «УМЕТЬ» - 0 или 2 балла:

При электрофорезе частицы золя хлорида серебра, полученного смешением равных объемов растворов нитрата серебра и хлорида натрия, перемещаются к аноду. Одинаковы ли исходные концентрации электролитов?

Критерии итоговой оценки за экзамен:

«отлично» – при сумме баллов 5 или 6;

«хорошо» – при сумме баллов 4;

«удовлетворительно» – при сумме баллов 3;

«неудовлетворительно» – при сумме баллов 0, 1 или 2.

Составитель: доц. кафедры БХС

О.В. Кислица

Заведующий кафедрой БХС

М.Г. Сульман

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования

«Тверской государственный технический университет»

Направление подготовки магистров 04.04.01 Химия

Профиль – Химия функциональных наноматериалов

Кафедра «Биотехнологии, химии и стандартизации»

Дисциплина «Коллоидная химия»

Семестр 7

ЭКЗАМЕНАЦИОННЫЙ БИЛЕТ № 16

1. Задание для проверки уровня «ЗНАТЬ» – 0 или 1, или 2 балла:

Исследование структуры дисперсных систем методом снятия кривых развития деформации при $P = \text{const}$. Прибор Толстого.

2. Задание для проверки уровня «УМЕТЬ» – 0 или 2 балла:

Вычислить ζ -потенциал коллоидных частиц трехсернистого мышьяка в воде, если при электрофорезе за 180 сек граница сместилась на $5,4 \cdot 10^{-2}$ м. Градиент внешнего поля $H = 8 \cdot 10^{-2}$ в/м, вязкость среды $\eta = 10^{-3}$ н·сек/м², диэлектрическая проницаемость $\epsilon = 81$, электрическая константа $\epsilon_0 = 8,85 \cdot 10^{-12}$ ф/м.

3. Задание для проверки уровня «УМЕТЬ» – 0 или 2 балла:

Окрашенное пятно, образующееся при нанесении капли гидрозоля берлинской лазури на фильтровальную бумагу, не растекается. Какой заряд имеют коллоидные частицы золя? В избытке какого реагента получен золь? Напишите формулу мицелл золя и назовите отдельные ее части.

Критерии итоговой оценки за экзамен:

«отлично» – при сумме баллов 5 или 6;

«хорошо» – при сумме баллов 4;

«удовлетворительно» – при сумме баллов 3;

«неудовлетворительно» – при сумме баллов 0, 1 или 2.

Составитель: доц. кафедры БХС

О.В. Кислица

Заведующий кафедрой БХС

М.Г. Сульман

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования

«Тверской государственный технический университет»

Направление подготовки магистров 04.04.01 Химия

Профиль – Химия функциональных наноматериалов

Кафедра «Биотехнологии, химии и стандартизации»

Дисциплина «Коллоидная химия»

Семестр 7

ЭКЗАМЕНАЦИОННЫЙ БИЛЕТ № 17

1. Задание для проверки уровня «ЗНАТЬ» – 0 или 1, или 2 балла:

Абсорбция света коллоидными системами. Уравнение Ламберта-Бугера-Беера и его применение к золям. "Белые золи" и их фиктивная абсорбция. Особенности света металлических золей.

2. Задание для проверки уровня «УМЕТЬ» – 0 или 2 балла:

Вычислить величину ζ -потенциала на границе водный раствор KCl – мембрана из полистирола. В процессе электроосмоса объемная скорость равнялась $15 \cdot 10^{-10}$ м³/сек, сила тока $I = 7 \cdot 10^{-3}$ А, удельная электропроводность среды $\kappa = 9 \cdot 10^{-2}$ Ом⁻¹·м⁻¹, вязкость $\eta = 10^{-3}$ н·сек/м², диэлектрическая проницаемость $\epsilon = 81$, электрическая константа $\epsilon_0 = 8,85 \cdot 10^{-12}$ ф/м.

3. Задание для проверки уровня «УМЕТЬ» – 0 или 2 балла:

Какова вязкость глицерина, если из капилляра длиной $l = 6 \cdot 10^{-2}$ м с радиусом сечения $r = 1 \cdot 10^{-3}$ м он вытекает со скоростью $\frac{v}{\tau} = 14 \cdot 10^{-10}$ м³/сек под давлением $p = 200$ н/м²?

Критерии итоговой оценки за экзамен:

«отлично» – при сумме баллов 5 или 6;

«хорошо» – при сумме баллов 4;

«удовлетворительно» – при сумме баллов 3;

«неудовлетворительно» – при сумме баллов 0, 1 или 2.

Составитель: доц. кафедры БХС

О.В. Кислица

Заведующий кафедрой БХС

М.Г. Сульман

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования

«Тверской государственный технический университет»

Направление подготовки магистров 04.04.01 Химия

Профиль – Химия функциональных наноматериалов

Кафедра «Биотехнологии, химии и стандартизации»

Дисциплина «Коллоидная химия»

Семестр 7

ЭКЗАМЕНАЦИОННЫЙ БИЛЕТ № 18

1. Задание для проверки уровня «ЗНАТЬ» – 0 или 1, или 2 балла:

Основные реологические величины при исследовании упруго-кинетических свойств структурированных частиц.

2. Задание для проверки уровня «УМЕТЬ» – 0 или 2 балла:

Найти объемную скорость электроосмоса, наблюдаемого в системе водный раствор KCl – мембрана из полистирола, окрашенная жировым коричневым красителем. ζ -потенциал $6 \cdot 10^{-3}$ в, сила тока $I = 7 \cdot 10^{-3}$ А, удельная электропроводность среды $= 9 \cdot 10^{-2}$ Ом⁻¹·м⁻¹, вязкость $\eta = 10^{-3}$ н·сек/м², диэлектрическая проницаемость $\epsilon = 81$, электрическая константа $\epsilon_0 = 8,85 \cdot 10^{-12}$ ф/м.

3. Задание для проверки уровня «УМЕТЬ» – 0 или 2 балла:

Вычислить величину среднего сдвига коллоидных частиц гидрозоля гидрата окиси железа при 293 К за время $\tau = 4$ сек, если радиус частиц $r = 10^{-8}$ м, вязкость воды $\eta = 10^{-3}$ н·сек/м².

Критерии итоговой оценки за экзамен:

«отлично» – при сумме баллов 5 или 6;

«хорошо» – при сумме баллов 4;

«удовлетворительно» – при сумме баллов 3;

«неудовлетворительно» – при сумме баллов 0, 1 или 2.

Составитель: доц. кафедры БХС

О.В. Кислица

Заведующий кафедрой БХС

М.Г. Сульман

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования

«Тверской государственный технический университет»

Направление подготовки магистров 04.04.01 Химия

Профиль – Химия функциональных наноматериалов

Кафедра «Биотехнологии, химии и стандартизации»

Дисциплина «Коллоидная химия»

Семестр 7

ЭКЗАМЕНАЦИОННЫЙ БИЛЕТ № 19

1. Задание для проверки уровня «ЗНАТЬ» – 0 или 1, или 2 балла:

Определение констант уравнения Ленгмюра: их физический смысл. Константа адсорбционно-десорбционного равновесия и ее связь с температурой и теплотой адсорбции.

2. Задание для проверки уровня «УМЕТЬ» – 0 или 2 балла:

Построить кривую изменения ζ -потенциала на границе кварцевая мембрана - раствор KCl в зависимости от диаметра пор мембраны. При электроосмосе получены следующие экспериментальные данные (без поправок на поверхностную проводимость):

| | | | | |
|---|-----|------|------|------|
| Диаметр пор $d \cdot 10^6$, м | 2,0 | 5,0 | 10,0 | 25,0 |
| Объемная скорость $v \cdot 10^5$, м ³ /сек | 9,5 | 18,7 | 27,3 | 35,5 |

сила тока $I = 2 \cdot 10^{-5}$ А, удельная электропроводность среды $\kappa = 1,5 \cdot 10^{-3}$ Ом⁻¹·м⁻¹, вязкость $\eta = 10^{-3}$ н·сек/м², диэлектрическая проницаемость $\epsilon = 81$, электрическая константа $\epsilon_0 = 8,85 \cdot 10^{-12}$ ф/м.

3. Задание для проверки уровня «УМЕТЬ» – 0 или 2 балла:

Найти скорость оседания частиц суспензии каолина в воде при 288 К. Радиус частиц $r = 2 \cdot 10^{-6}$ м, плотность каолина $\gamma = 2,2 \cdot 10^3$ кг/м³, вязкость воды $\eta = 1,14 \cdot 10^{-3}$ н·сек/м².

Критерии итоговой оценки за экзамен:

«отлично» – при сумме баллов 5 или 6;

«хорошо» – при сумме баллов 4;

«удовлетворительно» – при сумме баллов 3;

«неудовлетворительно» – при сумме баллов 0, 1 или 2.

Составитель: доц. кафедры БХС

О.В. Кислица

Заведующий кафедрой БХС

М.Г. Сульман

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования

«Тверской государственный технический университет»

Направление подготовки магистров 04.04.01 Химия

Профиль – Химия функциональных наноматериалов

Кафедра «Биотехнологии, химии и стандартизации»

Дисциплина «Коллоидная химия»

Семестр 7

ЭКЗАМЕНАЦИОННЫЙ БИЛЕТ № 20

1. Задание для проверки уровня «ЗНАТЬ» – 0 или 1, или 2 балла:

Вывод уравнения Гиббса. Понятие об абсолютной Гиббсовой адсорбции.

2. Задание для проверки уровня «УМЕТЬ» – 0 или 2 балла:

Показать на графике изменение потенциала течения на границе диафрагма из кварцевого порошка – раствор NaCl при увеличении концентрации NaCl, пользуясь следующими экспериментальными данными:

| | | | | |
|---|---------------|----------------------|----------------------|----------------------|
| Концентрация NaCl c , кмоль/м ³ | Дист. вода | $1 \cdot 10^{-4}$ | $5 \cdot 10^{-4}$ | $1 \cdot 10^{-3}$ |
| Удельная электропроводность среды κ , Ом ⁻¹ ·м ⁻¹ | | $2,13 \cdot 10^{-4}$ | $2,06 \cdot 10^{-3}$ | $7,94 \cdot 10^{-3}$ |
| Величина ζ -потенциала $\cdot 10^3$, в | | 44,0 | 96,0 | 108,0 |

Вязкость среды $\eta = 10^{-3}$ н·сек/м², давление $p = 50 \cdot 10^2$ н/м², диэлектрическая проницаемость $\epsilon = 81$, электрическая константа $\epsilon_0 = 8,85 \cdot 10^{-12}$ ф/м.

3. Задание для проверки уровня «УМЕТЬ» - 0 или 2 балла:

Используя экспериментальные данные седиментации молотого песка в воде, построить дифференциальную кривую распределения по радиусам:

| | | | | | | | | |
|---|----|----|-----|-----|-----|-----|-----|------|
| Время оседания τ , сек | 60 | 90 | 120 | 180 | 300 | 600 | 900 | 1800 |
| Количество осевшей суспензии Q , % | 42 | 55 | 61 | 73 | 80 | 94 | 97 | 100 |

Плотность песка $\gamma = 2,1 \cdot 10^3$ кг/м³, плотность воды $\gamma_0 = 1,0 \cdot 10^3$ кг/м³, вязкость воды $\eta = 1 \cdot 10^{-3}$ н·сек/м². Высота $h = 11 \cdot 10^{-2}$ м.

Критерии итоговой оценки за экзамен:

«отлично» – при сумме баллов 5 или 6;

«хорошо» – при сумме баллов 4;

«удовлетворительно» – при сумме баллов 3;

«неудовлетворительно» – при сумме баллов 0, 1 или 2.

Составитель: доц. кафедры БХС

О.В. Кислица

Заведующий кафедрой БХС

М.Г. Сульман