Министерство науки и высшего образования Российской Федерации
НАЦИОНАЛЬНЫЙ ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКИЙ
ТОМСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ (НИ ТГУ)

Химический факультет

УТВЕРЖДЕНО:
И.о. декана
А. С. Князев

Оценочные материалы по дисциплине

Коллоидная химия

по направлению подготовки

04.03.01 Химия

Направленность (профиль) подготовки:
Химия

Форма обучения
Очная

Квалификация
Бакалавр

Год приема
2023

СОГЛАСОВАНО:
Руководитель ОП
В.В. Шелковников

Председатель УМК
Л.Н. Мишенина

Томск – 2023

1. Компетенции и индикаторы их достижения, проверяемые данными оценочными материалами

Целью освоения дисциплины является формирование следующих компетенций:

ОПК-1 Способен анализировать и интерпретировать результаты химических экспериментов, наблюдений и измерений.

ОПК-2 Способен проводить с соблюдением норм техники безопасности химический эксперимент, включая синтез, анализ, изучение структуры и свойств веществ и материалов, исследование процессов с их участием.

Результатами освоения дисциплины являются следующие индикаторы достижения компетенций:

ИОПК 1.1 Систематизирует и анализирует результаты химических экспериментов, наблюдений, измерений, а также результаты расчетов свойств веществ и материалов.

ИОПК 1.2 Предлагает интерпретацию результатов собственных экспериментов и расчетно-теоретических работ с использованием теоретических основ традиционных и новых разделов химии.

ИОПК 1.3 Формулирует заключения и выводы по результатам анализа литературных данных, собственных экспериментальных и расчетно-теоретических работ химической направленности.

ИОПК 2.1 Работает с химическими веществами с соблюдением норм техники безопасности.

ИОПК 2.2 Проводит синтез веществ и материалов разной природы с использованием имеющихся методик.

ИОПК 2.3 Проводит стандартные операции для определения химического и фазового состава веществ и материалов на их основе.

ИОПК 2.4 Проводит исследования свойств веществ и материалов с использованием серийного научного оборудования.

2. Оценочные материалы текущего контроля и критерии оценивания

Элементы текущего контроля:

– отчёты по лабораторным работам;

– тесты;

– домашние задания;

– комплексное индивидуальное задание;

– коллоквиумы.

Отчёты по лабораторным работам (ИПОК 1.1., ИОПК 1.2, ИОПК 1.3, ИОПК 2.1., ИОПК 2.3)

Перечень лабораторных работ приведён в пособии Шиляева Л. П. Практические работы по коллоидной химии / Л. П. Шиляева [и др.]. – Томск: Изд. Дом. ТГУ, 2015. – 243 с. По результатам выполненных лабораторных работ каждый студент составляет отчет. Отчет включает в себя цель и задачи работы, краткое изложение теоретических основ (в том числе основные понятия, законы, уравнения и др.), порядок и методику выполнения работы, результаты эксперимента в виде таблиц и графиков, выводы по работе, содержащие качественные и количественные результаты исследований.

Критерии оценивания:

Оценка «Зачтено» ставится при выполнении следующих условий:

– лабораторная работа выполнена в полном объеме; структура отчёта соответствует вышеописанным пунктам, в отчете правильно и аккуратно оформлены все необходимые записи, таблицы, рисунки, графики, вычисления, сделанные выводы соответствуют задачам работы и содержат итоговые качественные и количественные результаты исследований;

– лабораторная работа выполнена в полном объеме; структура отчёта соответствует вышеописанным пунктам, в отчете оформлены все таблицы, рисунки, графики,

вычисления, но допущено два-три недочета, или не более двух негрубых ошибок (не влияющих на качество выводов), сделанные выводы соответствуют задачам работы и содержат итоговые качественные и количественные результаты исследований;

Оценка «Незачтено» ставится при выполнении следующих условий:

– обучающийся не выполнил работу;

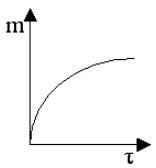
– качество проведенных измерений не позволяет сделать верных и обоснованных выводов (допущены принципиальные ошибки в измерениях, вычислениях, в выполнении работы);

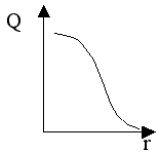
– лабораторная работа выполнена не полностью, так что объем выполненных наблюдений/измерений не достаточен для достижения поставленной в работе цели и не позволяет сделать верных и обоснованных выводов.

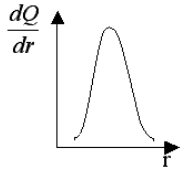
Тест (ПОПК 1.1, ИОПК 1.2, ИОК 2.2)

Вариант 1

1. При смешивании растворов гидроксида натрия и сульфата меди (II) (недостаток) образуются мицеллы следующего строения:
   а) $\{m[Cu(OH)_2]\ nOH^-\ (n–x)Na^+\}^-xNa^+$
   б) $\{m[Cu(OH)_2]nOH^-\ 0{,}5(n–x)Cu^{2+}\}^-Cu^{2+}$
   в) $\{m[CuSO_4]\ nOH^-\ (n–x)Na^+\}^-\ xNa^+$
   г) $\{m[Cu(OH)_2]nCu^{2+}\ (n–x)SO_4^{2-}\}^{2+}xSO_4^{2-}$
2. При смешивании растворов хлорида бария и сульфата натрия (избыток) образуются мицеллы следующего строения:
   а) $\{m[BaCl_2]\ nSO_4^{2-}\ (2n\text{-}2x)Na^+\ \}^{2-}\ 2xNa^+$
   б) $\{m[BaSO_4]\ nBa^{2+}\ (2n\text{-}2x)Cl^-\}^{2+}\ 2xCl^-$
   в) $\{m\ [BaSO_4]\ nSO_4^{2-}\ (2n\text{-}2x)Na^+\ \}^{2-}\ 2xNa^+$
   г) $\{m[BaCl_2]\ nBa^{2+}\ (n\text{-}x)SO_4^{2-}\}^{2+}\ xSO_4^{2-}$
3. Выберите правильное утверждение, касающееся работы зародышеобразования при гомогенной и гетерогенной конденсациях
   а) величина работы гомогенного зародышеобразования больше величины работы гетерогенного зародышеобразования
   б) величина работы гомогенного зародышеобразования меньше величины работы гетерогенного зародышеобразования
   в) величины этих работ одинаковы
4. Пептизация – это …
   а) образование агрегатов из частиц дисперсной фазы под действием различных факторов
   б) слияние капель дисперсной фазы
   в) образование дисперсной системы из осадка или геля
   г) перенос вещества от мелких частиц к крупным
   д) образование структурной сетки из частиц дисперсной фазы
5. Скорость седиментации не зависит
   а) от размеров частиц
   б) от плотности дисперсионной среды
   в) от вязкости дисперсионной среды
   г) от поверхностного натяжения дисперсионной среды
   д) от геометрической формы частиц
6. Вид дифференциальной кривой распределения частиц по радиусам дисперсной системы

   а) 

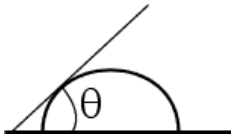
б) 

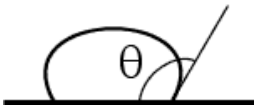
в) 

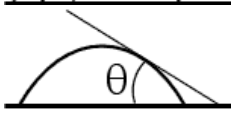
7. Дисперсная фаза состоит из сферических частиц радиусом (r). Дисперсность D=
   а) 1/r
   б) 2/r
   в) 1/(2r)
   г) 4/r
8. Седиментационно-диффузионное равновесие описывается
   а) Законом Стокса: $u = \frac{vg(\rho - \rho_0)}{B}$
   б) Гипсометрическим законом Лапласа: $v = v_0 \exp(-\frac{v(\rho - \rho_0)gh}{k_Б T})$
   в) Законом Эйнштейна – Смолуховского: $\overline{\Delta}^2 = 2D\tau$
   г) Уравнением Гельмгольца-Смолуховского: $\zeta = \frac{\eta u_0}{\varepsilon_0 \varepsilon E}$
9. Выберите условия выполнимости уравнение Рэлея
   а) $2\pi r/\lambda < 0.3$
   б) Частицы дисперсной фазы проводят электрический ток
   в) Частицы дисперсной фазы не проводят электрический ток
   г) Расстояние между частицами дисперсной фазы меньше длины волны падающего света
   д) Частицы дисперсной фазы не окрашены
10. Нефелометрический метод исследования дисперсных систем основан на измерении
   а) интенсивности света, поглощенного дисперсной системой
   б) интенсивности света, рассеянного дисперсной системой
   в) показателя преломления дисперсной системы

Вариант 2

1. Поверхностная энергия, которой обладают объекты коллоидной химии, представляет собой
   а) произведение поверхностного натяжения и температуры
   б) произведение поверхностного натяжения и давления
   в) произведение поверхностного натяжения и площади межфазной поверхности
   г) отношение поверхностного натяжения к площади межфазной поверхности
2. Рисунок, на котором правильно показан краевой угол (θ).

а) 

в) 

б) 

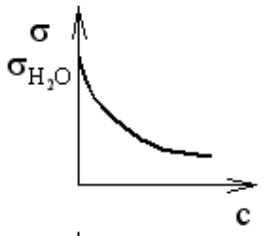
г)

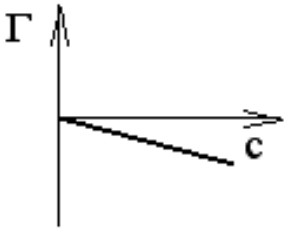
3. Поверхностные явления – это …
   а) процессы, возникающие при действии внешнего электрического поля

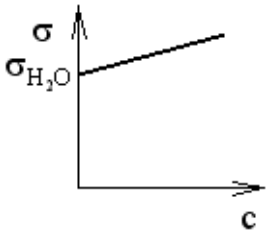
б) процессы, возникающие в результате взаимодействия сопряженных фаз и происходящие на границе раздела фаз и в межфазном поверхностном слое
в) процессы, возникающие за счет движения дисперсной фазы или дисперсионной среды

4. Хемосорбция отличается от физической адсорбции:
   а) большим тепловым эффектом и обратимостью;
   б) незначительным тепловым эффектом и необратимостью;
   в) незначительным тепловым эффектом и обратимостью;
   г) обусловлена силами Ван-дер-Ваальса и с повышение температуры уменьшается;
   д) большим тепловым эффектом и необратимостью.
5. Правильный вариант поверхностного натяжения от концентрации, характерные для водных растворов поверхностно-активных веществ.

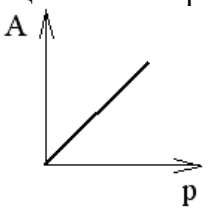
а)

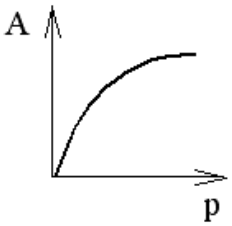
в) 

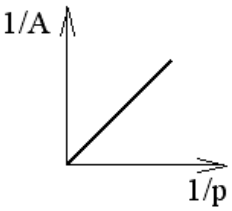
б) 

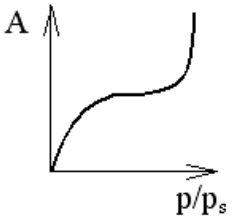
г) 

6. В теории БЭТ, в отличие от теории Ленгмюра, предполагается, что
   а) адсорбционные центры энергетически неоднородны;
   б) на каждом адсорбционном центре адсорбируется только одна молекула;
   в) каждая адсорбированная молекула является новым адсорбционным центром;
   г) адсорбированные молекулы, находящиеся в соседних слоях не взаимодействуют друг с другом.
7. Если А – адсорбция; р – равновесное давление пара; ps – давление насыщенного пара. Укажите рисунок, на котором правильно показан общий вид изотермы адсорбции Ленгмюра.

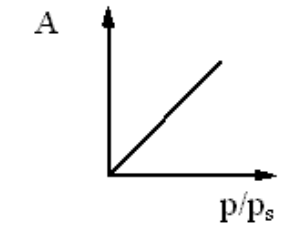
а) 

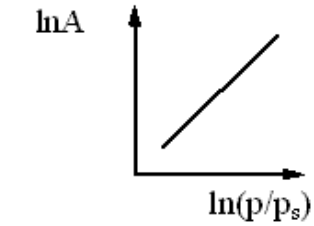
в) 

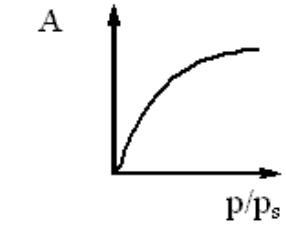
б) 

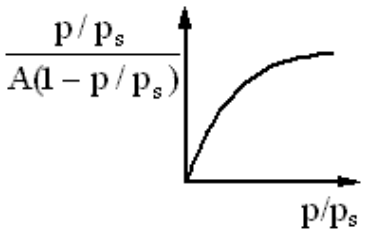
г) 

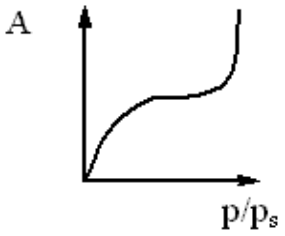
8. Выберите рисунок, на котором правильно показан общий вид изотермы полимолекулярной адсорбции (БЭТ). (А – адсорбция; р – равновесное давление пара; ps– давление насыщенного пара)

а) 

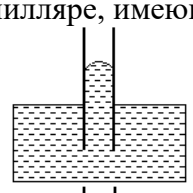
б) 

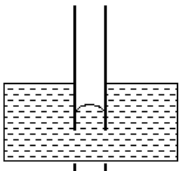
в) 

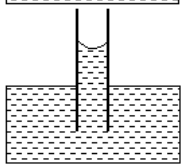
г) 

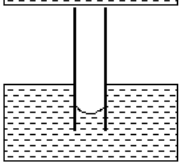
д) 

9. Повышение температуры при физической адсорбции газов и паров:
   а) не влияет на величину адсорбции;
   б) ведет к росту адсорбции;
   в) ведет к уменьшению адсорбции.
10. Рисунок, на котором правильно показано положение и форма мениска воды в капилляре, имеющем гидрофобную поверхность

а) 

в) 

б) 

г) 

Вариант 3

1. Толщина диффузного слоя λ – это расстояние, на котором потенциал диффузной части ДЭС φδ
   а) снижается до нуля
   б) снижается в два раза
   в) уменьшается в е раз
   г) изменяется в е/2 раз
2. Укажите формулу для расчета толщины λ диффузной части ДЭС (1/δ):
   а) 1/2r
   в) $\sqrt{2D\tau}$
   б) $\sqrt{\frac{\varepsilon\varepsilon_0 RT}{2F^2 I}}$
   г) $\frac{\eta u_0}{\varepsilon_0 \varepsilon E}$
3. Современная теория рассматривает слой противоионов ДЭС как:
   а) диффузный слой размытого строения
   б) плотный слой, являющийся плоским конденсатором
   в) плотный слой, являющийся плоским конденсатором, и диффузный слой размытого строения

4. В теории Гуи-Чепмена строения ДЭС учитываются факторы
   а) электростатические силы и тепловое движение противоионов
   б) адсорбционные (специфические) силы
   в) силы трения
   г) размеры противоионов
5. В теории Гуи-Чепмена строения ДЭС учитываются факторы
   а) электростатические силы и тепловое движение противоионов
   б) адсорбционные (специфические) силы
   в) силы трения
   г) размеры противоионов
6. Электрофорез - это
   а) перемещение частиц дисперсной фазы относительно дисперсионной среды под действием приложенной разности потенциалов
   б) перемещение дисперсионной среды в пористом теле под действием приложенной разности потенциалов
   в) появление разности потенциалов при течении дисперсионной среды под действием перепада давлений через пористое тело
   г) появление разности потенциалов при седиментации частиц дисперсной фазы под действием силы тяжести
7. При добавлении электролитов, содержащих специфически адсорбирующиеся ионы
а) меняется только адсорбционный слой ДЭС
б) меняется только диффузный слой ДЭС
в) меняется и адсорбционный и диффузный слои ДЭС
г) ДЭС не меняется
8. Коагуляция – это …
   а) образование агрегатов из частиц дисперсной фазы под действием различных факторов
   б) слияние капель дисперсной фазы
   в) образование дисперсной системы из осадка или геля
   г) перенос вещества от мелких частиц к крупным
   д) образование структурной сетки из частиц дисперсной фазы
9. Электростатическая составляющая расклинивающего давления обусловлена
   а) силами Ван-дер-Вальса
   б) существованием на межфазной границе двойного электрического слоя
   в) существованием на поверхности частиц сольватных слоев
   г) существованием на поверхности частиц структурированного слоя из молекул ПАВ или ВМС
10. При добавлении индифферентных электролитов
   а) изменяется только адсорбционный слой ДЭС
   б) изменяется только диффузный слой ДЭС
   в) изменяется и адсорбционный и диффузный слои ДЭС
   г) ДЭС не изменяется

Критерии оценивания: тест считается пройденным, если обучающий ответил правильно как минимум на 70% вопросов.

Индивидуальные задания (РООПК 1.2, РООПК 1.3)

Тексты индивидуальных заданий в полном объеме приведены в пособии Шиляева Л. П. Практические работы по коллоидной химии / Л. П. Шиляева [и др.]. – Томск: Изд. Дом. ТГУ, 2015. – 243 с.

Задание 2

1. Классификация дисперсных систем.

2. Каково строение мицеллы? Приведите примеры

3. Вычислите величину среднего смещения частицы гидрозоля *Ag* за 10 с, если радиус частицы $5 \cdot 10^{-6}$ см, вязкость среды 0,01 пуаз и температура 20°С. Каков коэффициент диффузии частиц в этом гидрозоле?

4. Для гидрозоля Al_2O_3 рассчитайте высоту, на которой концентрация частиц уменьшится в 2,7 раза. Удельная поверхность фазы гидрозоля 10^9 $м^{-1}$, плотность Al_2O_3 4 $г/см^3$, плотность дисперсионной среды 1 $г/см^3$, температура 293К. Частицы сферические.

5. Определите поверхностное натяжение бензола при 293, 313 и 343К. Примите, что полная поверхностная энергия не зависит от температуры и для бензола равна 61,9 $мДж/м^2$. Температурный коэффициент для поверхностного натяжения равен – 0,13 $мДж/(м^2 \cdot К)$.

6. Частицы аэросила SiO_2 в водной среде при pH = 6,2 имеют электрокинетический потенциал, равный $-34{,}7 \cdot 10^{-3}$ В. На какое расстояние и к какому электроду сместятся частицы за 30 мин, если напряжение в приборе для электрофореза 110 В, расстояние между электродами 25 см, относительная диэлектрическая проницаемость среды 80,1, вязкость $1 \cdot 10^{-3}$ Па·с.

7. Ниже приведены данные по адсорбции паров воды макропористым силикагелем при комнатной температуре:

$P \cdot 10^{-2}$, Па	3,04	4,68	7,72	11,69	14,03	17,77
А, моль/кг	4,44	6,22	9,22	11,67	13,22	14,89

Пользуясь уравнением Ленгмюра, определите предельную емкость (A_{max}) силикагеля.

8. Какое количество раствора $Al_2(SO_4)_3$ концентрации 0,01 $кмоль/м^3$ требуется для коагуляции $1 \cdot 10^{-3}$ $м^3$ золя As_2O_3? Порог коагуляции $96 \cdot 10^{-6}$ $кмоль/м^3$.

Задание 3

1.Что такое поверхностное натяжение, в каких единицах оно измеряется? Какие методы используются для определения поверхностного натяжения жидкости и твердых тел?

2. Перечислите электрокинетические явления и объясните, чем они обусловлены.

3. Рассчитайте полную поверхностную энергию 6 г эмульсии бензола в воде с концентрацией 40 %(масс.) и дисперсностью 5 $мкм^{-1}$ при температуре 303 К. Плотность бензола 0,858 $г/см^3$; межфазное поверхностное натяжение 26,13 $мДж/м^2$, а температурный коэффициент поверхностного натяжения бензола равен - 0,13 $мДж/(м^2К)$.

4. При исследовании адсорбции уксусной кислоты на древесном угле из водных растворов объемом 200 мл получены результаты:

Масса угля, г		3,96	3,94	4,00	4,12	4,04	4,00
Концентрациякислоты, ммоль/л							
до введения угля	503,0	252,2	126,0	62,8	31,4	15,7	
равновесная	434,0	202,0	89,9	34,7	11,3	3,33	

Покажите, что эти данные удовлетворяют изотерме адсорбции Фрейндлиха. Рассчитайте константы этого уравнения.

5. Рассчитайте электрофоретическую скорость передвижения частиц золя сульфида мышьяка по следующим данным: ζ-потенциал частиц равен – 42,3 mB, расстояние между электродами 0,4 м, внешняя разность потенциалов 149 В, вязкость среды $1 \cdot 10^{-3}$ Пає, относительная диэлектрическая проницаемость 80,1.

6. Порог коагуляции отрицательно заряженного гидрозоля As_2S_3 под действием *KCl* равен $4{,}910^{-2}$ моль/л. С помощью правил Шульце – Гарди и Дерягина – Ландау для этого золя рассчитайте пороги коагуляции, вызываемой следующими электролитами: K_2SO_4, $MgCl_2$, $MgSO_4$, $AlCl_3$ и $Al_2(SO_4)$.

7. Вычислите средний диаметр частиц гидрозоля золота, если подсчет числа частиц в двух слоях, удаленных друг от друга на 0,1 мм, дал в верхнем слое 408 штук, а в нижнем 779. Плотность золота 19,3 г/см^3, температура 19^{o}С.

8. Осмотическое давление гидрозоля золота с концентрацией 2 кг/м^3 при 253 К равно 374 Па. Рассчитайте коэффициент диффузии частиц в этих условиях, если плотность золота 19,3 г/см^3, вязкость среды 1·10^{-3} Пає. Форма частиц сферическая.

Задание 4

1. Охарактеризуйте известные Вам оптические методы исследования дисперсных систем.

2. Как зависит толщина двойного электрического слоя от концентрации электролита в растворе? Какое состояние дисперсной системы называется изоэлектрическим?

3. Для определения поверхностного натяжения воды взвешивают капли, отрывающиеся от капилляра, и измеряют диаметр шейки капли в момент ее отрыва. Оказалось, что масса 318 капель воды равна 5 г, а диаметр шейки капли 0,7 мм. Рассчитайте поверхностное натяжение воды.

4. Рассчитайте величину ζ-потенциала на границе водный раствор *KCl* – мембрана из полистирола. В процессе электроосмоса объемная скорость равнялась 1·5·10^{-10} м^3/с, сила тока I = 7·10^{-3}А, удельная электрическая проводимость среды χ = 9·10^{-2} ом$^{-1}$м$^{-1}$, вязкость η = 10^{-3} Нє/м^2, относительная диэлектрическая проницаемость ε = 81, электрическая константа ε$_o$= 8,85·10^{-12} Ф/м. (26,9 mB)

5. Во сколько раз уменьшится порог коагуляции золя As_2S_3, если для коагуляции 10·10^{-6} м^3 золя, вместо *NaCl*, использовать $MgCl_2$ и $AlCl_3$? Концентрация и объем растворов электролитов, необходимых для коагуляции, приведены в таблице. Каков заряд частиц золя?

Электролит	NaCl	$MgCl_2$	$AlCl_3$
С, кмоль/м^3	0,5	0,0036	0,01
V·10^6,м^3	1,2	0,4	0,1

6. Имеются следующие данные по адсорбции СО на древесном угле при 273 К:

Р, мм.рт.ст	100	200	300	400	500	600	700
А, ммоль/г	46,2	83,3	113,4	140,2	164,6	185,6	205,6

Проверьте, подчиняются ли эти данные уравнению Ленгмюра. Рассчитайте константы этого уравнения.

7. Рассчитайте время, за которое сферические частицы стекла оседают в воде на расстояние 1 см, если дисперсность частиц 0,1 мкм$^{-1}$, плотность дисперсной фазы и дисперсионной среды соответственно равны 2,4 и 1,0 г/см^3. Вязкость дисперсионной среды 1·10^{-3} Пає.

8. Пользуясь уравнением Релея, сравните интенсивности рассеянного дисперсной системой света при освещении синим светом (λ_1 = 410 нм) и красным светом (λ_2 = 630 нм). Интенсивности падающих монохроматических пучков света одинаковы.

Критерии оценивания:

Оценка «Зачтено» ставится при успешном выполнении не менее 85% от общего объема заданий.

Коллоквиумы (РООПК 1.1, РООПК 1.3, РООПК 1.3, РООПК 2.2)

Полный перечень вопросов к коллоквиумам по изучаемым разделам приведён в главе 10 пособия Шиляева Л. П. Практические работы по коллоидной химии / Л. П. Шиляева [и др.]. – Томск: Изд. Дом. ТГУ, 2015. – 243 с.

Пример вопросов к коллоквиумам «Получение дисперсных систем. Молекулярно-кинетические свойства» и «Поверхностные явления»:

1. Классификация дисперсных систем: по размерам частиц дисперсной фазы; по агрегатному состоянию дисперсной фазы и дисперсионной среды; по интенсивности межфазного взаимодействия; по подвижности частиц дисперсной фазы.
2. Оптические свойства дисперсных систем.
3. Рассеяние света, уравнение Рэлея и анализ его, условия применимости уравнения.
4. Методы исследования, основанные на светорассеянии: нефелометрия, ультрамикроскопия, турбидиметрия.
5. Поглощение света и окраска золей.
6. Молекулярно-кинетические свойства дисперсных систем.
7. Универсальность молекулярно-кинетических свойств истинных растворов и дисперсных систем.
8. Броуновское движение. Связь между средним сдвигом частиц и коэффициентом диффузии. Закон Эйнштейна–Смолуховского.
9. Особенности диффузии в коллоидных системах. Закон Фика и анализ его.
10. Осмотические явления в коллоидных системах и их роль в биологических объектах.
11. Седиментационно–диффузионное равновесие. Гипсометрический закон, анализ уравнения и условия его применения.
12. Седиментация и седиментационный анализ. Условия соблюдения закона Стокса при седиментации.
13. Методы и приемы седиментационного анализа. Математическая обработка кривых оседания.
14. Интегральные и дифференциальные кривые распределения частиц по размерам и их анализ.
15. Получение дисперсных систем. Методы конденсации, диспергирования, пептизации.
16. Адсорбция. Основные понятия: адсорбция, адсорбент, адсорбат, количественная характеристика адсорбции, теплота адсорбции.
17. Классификации адсорбции: по агрегатному состоянию соприкасающихся фаз, по природе сил, действующих между адсорбатом и адсорбентом. Критерии физической и химической адсорбции. Природа адсорбционных сил.

Критерии оценивания:

Оценка «Зачтено» выставляется студенту, если

- даны полные и правильные ответы на вопрос билета и уточняющие вопросы преподавателя,
- при ответе допущены небольшие ошибки и погрешности, не имеющие принципиального характера,
- ответы на уточняющие и дополнительные вопросы преподавателя даны недостаточно четко и полно, однако существенные фактические ошибки отсутствуют.

Оценка «Не зачтено» выставляется студенту, если

- студент отказался отвечать на вопросы билета,
- дал неверные, содержащие фактические ошибки, ответы на вопрос билета; не смог ответить на дополнительные и уточняющие вопросы преподавателя.

3. Оценочные материалы итогового контроля (промежуточной аттестации) и критерии оценивания

Экзамен в седьмом семестре проводится в устной форме по билетам. Экзаменационный билет состоит из двух частей. Продолжительность экзамена 1,5 часа, из них 1 час на подготовку ответа, 30 минут на устный ответ.

Первая и вторая часть представляет собой вопрос, проверяющих РООПК 1.1, РООПК 1.3, РООПК 2.1, РООПК 2.2. Ответ на каждый вопрос дается в развернутой форме.

Третья часть содержит одну задачу, проверяющих РООПК 1.2 и РООПК 1.3. Ответы на третью часть предполагают решение задач и краткую интерпретацию полученных результатов.

Перечень теоретических вопросов:

Министерство образования и науки Российской Федерации

Томский государственный университет

Химический факультет

ЭКЗАМЕН ПО КОЛЛОИДНОЙ ХИМИИ

Б И Л Е Т № 1

1.Специфические особенности дисперсных систем.

2.Теория Гуи – Чепмена. Основные положения. Первое интегрирование уравнения Пуассона. Анализ результатов интегрирования.

Зав. кафедрой _____ Водянкина О.В.

Министерство образования и науки Российской Федерации

Томский государственный университет

Химический факультет

ЭКЗАМЕН ПО КОЛЛОИДНОЙ ХИМИИ

Б И Л Е Т № 2

1. Методы определения размеров частиц. Седиментационный анализ.

2. Электрокинетические явления. Механизм возникновения ДЭС.

Зав. кафедрой _____ Водянкина О.В.

Министерство образования и науки Российской Федерации

Томский государственный университет
Химический факультет
ЭКЗАМЕН ПО КОЛЛОИДНОЙ ХИМИИ

Билет № 3

1. Классификация дисперсных систем.
2. Теория Гуи – Чепмена. Второе интегрирование уравнения Гельмгольца – Пуассона.

Зав.кафедрой_____Водянкина О.В.

Министерство образования и науки Российской Федерации

Томский государственный университет
Химический факультет
ЭКЗАМЕН ПО КОЛЛОИДНОЙ ХИМИИ

Билет № 4

1. Адсорбция. Классификация адсорбции. Основные экспериментальные зависимости, описывающие адсорбцию.
2. Достоинства и недостатки теории Гуи – Чепмена. Теория Штерна. Строение ДЭС по Штерну.

Зав. кафедрой_____Водянкина О.В.

Министерство образования и науки Российской Федерации

Томский государственный университет
Химический факультет
ЭКЗАМЕН ПО КОЛЛОИДНОЙ ХИМИИ

Билет № 5

1. Теория мономолекулярной адсорбции Ленгмюра. Основные положения. Вывод уравнения изотермы.
2. Строение мицеллы лиофобного золя. Влияние индифферентного и неиндифферентного электролитов на строение ДЭС.

Зав. кафедрой_____Водянкина О.В.

Министерство образования и науки Российской Федерации

Томский государственный университет
Химический факультет
ЭКЗАМЕН ПО КОЛЛОИДНОЙ ХИМИИ

Билет № 6

1. Теория полимолекулярной адсорбции Поляни. Основные положения. Модель адсорбционного слоя. Характеристическая кривая.
2. Электрокинетический потенциал. Методы определения ξ – потенциала.

Зав. кафедрой_____Водянкина О.В.

Министерство образования и науки Российской Федерации

Томский государственный университет
Химический факультет
ЭКЗАМЕН ПО КОЛЛОИДНОЙ ХИМИИ

Билет № 7.

1. Теория БЭТ. Основные положения. Уравнение изотермы, его линейная форма. Расчет емкости монослоя.
2. Лиофильные и лиофобные золи.Относительная устойчивость лиофобных золей. Электролитная коагуляция. Правило Шульце – Гарди.

Зав. кафедрой_____Водянкина О.В.

Примеры задач:

1. Рассчитайте полную поверхностную энергию 6 г эмульсии бензола в воде с концентрацией 40 %(масс.) и дисперсностью 5 мкм$^{-1}$ при температуре 303 К. Плотность бензола 0,858 г/см^3; межфазное поверхностное натяжение 26,13 мДж/м^2, а температурный коэффициент поверхностного натяжения бензола равен - 0,13 мДж/(м^{2}К).
2. Для гидрозоля Al_2O_3 рассчитайте высоту, на которой концентрация частиц уменьшится в 2,7 раза. Удельная поверхность фазы гидрозоля 10^9 м$^{-1}$, плотность Al_2O_3 4 г/см^3, плотность дисперсионной среды 1 г/см^3, температура 293К. Частицы сферические.
3. Рассчитайте электрофоретическую скорость передвижения частиц золя сульфида мышьяка по следующим данным: ζ-потенциал частиц равен – 42,3 mB, расстояние между электродами 0,4 м, внешняя разность потенциалов 149 В, вязкость среды $1\cdot10^{-3}$ Пає, относительная диэлектрическая проницаемость 80,1.
4. Рассчитайте среднеквадратичный сдвиг и коэффициент диффузии гидрозоля золота за время $\tau = 10$ с, если радиус частицы $r = 50$ нм, температура опыта 293 К, вязкость среды $\eta = 10^{-3}$ Па·с.

5. Осмотическое давление гидрозоля золота с концентрацией 2 кг/м^3 при 253 К равно 374 Па. Рассчитайте коэффициент диффузии частиц в этих условиях, если плотность золота 19,3 г/см^3, вязкость среды $1 \cdot 10^{-3}$ Па·с. Форма частиц сферическая.
6. Рассчитайте радиус частиц гидрозоля золота, если после установления седиментационно-диффузионного равновесия при 293 К на высоте h = 8,56 см концентрация частиц изменилась в 2,5 раз. Плотность золота ρ = 19,3 г/см^3, плотность воды ρ_0 = 1,0 г/см^3.
7. Для частицы радиусом $27 \cdot 10^{-7}$ см величина среднего смещения составляет $1 \cdot 10^{-4}$ см. Какое смещение будет иметь частица радиусом в $52 \cdot 10^{-7}$ см, находящаяся в той же среде и при той же температуре?
8. Рассчитайте электрокинетический потенциал частиц бентонитовой глины по результатам электрофореза при следующих условиях: расстояние между электродами 25 см, напряжение 100 В, за 15 мин частицы перемещаются на 6 мм к аноду, относительная диэлектрическая проницаемость среды 78,2 (при 298 К), вязкость среды $8{,}94 \cdot 10^{-4}$ Па·с.
9. Для коагуляции $10 \cdot 10^{-6}$ м^3 золя AgI требуется $0{,}45 \cdot 10^{-6}$ м^3 раствора $Ba(NO_3)_2$. Концентрация электролита равна 0,05 кмоль/м^3. Найдите порог коагуляции золя.
10. Вычислите величину среднего смещения частицы гидрозоля Ag за 10 с, если радиус частицы $5 \cdot 10^{-6}$ см, вязкость среды 0,01 пуаз и температура 20°С. Каков коэффициент диффузии частиц в этом гидрозоле? ($9{,}26 \cdot 10^{-6}$ м; $4{,}29 \cdot 10^{-12}$ м^2/с)
11. Определите поверхностное натяжение бензола при 293, 313 и 343 К. Примите, что полная поверхностная энергия не зависит от температуры и для бензола равна 61,9 мДж/м^2. Температурный коэффициент для поверхностного натяжения равен –0,13 мДж/(м^2·К).
12. Частицы аэросила SiO_2 в водной среде при pH = 6,2 имеют электрокинетический потенциал, равный $-34{,}7 \cdot 10^{-3}$ В. На какое расстояние и к какому электроду сместятся частицы за 30 мин, если напряжение в приборе для электрофореза 110 В, расстояние между электродами 25 см, относительная диэлектрическая проницаемость среды 80,1, вязкость $1 \cdot 10^{-3}$ Па·с.

Результаты экзамена определяются оценками «отлично», «хорошо», «удовлетворительно», «неудовлетворительно».

Оценка «отлично» выставляется студенту, если даны полные и правильные ответы на все вопросы экзаменационного билета в соответствии с требованиями, предъявляемыми программой; содержание ответа изложено логично и последовательно; существенные фактические ошибки отсутствуют; ответ соответствует нормам русского литературного языка. Студент должен дать исчерпывающие и правильные ответы на уточняющие и дополнительные вопросы экзаменатора по теме вопросов билета.

Оценка «хорошо» выставляется студенту в случае, когда содержание ответа, в основном, соответствует требованиям, предъявляемым к оценке «отлично», т. е. даны полные правильные ответы на вопросы экзаменационного билета с соблюдением логики изложения материала, но при ответе допущены небольшие ошибки и погрешности, не имеющие принципиального характера. Оценка «хорошо» должна выставляться студенту, недостаточно четко и полно ответившему на уточняющие и дополнительные вопросы экзаменатора.

Оценка «удовлетворительно» выставляется студенту, не показавшему знания в полном объеме, допустившему ошибки и неточности при ответе на вопросы экзаменационного билета, продемонстрировавшему неумение логически выстроить материал ответа и сформулировать свою позицию. При этом хотя бы по одному из вопросов ошибки не должны иметь принципиального характера.

Оценка «неудовлетворительно» выставляется студенту, если он не дал ответа хотя бы на один вопрос экзаменационного билета; дал неверные, содержащие фактические

ошибки, ответы на все вопросы; не смог ответить более, чем на половину дополнительных и уточняющих вопросов экзаменатора. Неудовлетворительная оценка выставляется студенту, отказавшемуся отвечать на вопросы билета.

4. Оценочные материалы для проверки остаточных знаний (сформированности компетенций)

Билет 1

1) Коллоидная химия – наука, изучающая …
1. свойства веществ в дисперсном состоянии и явления, происходящие на границе раздела фаз
2. физико-химические особенности взаимодействия двух ил нескольких веществ
3. закономерности физико-химического анализа твердых веществ

2) Если σ – поверхностное натяжение, а тело имеет цилиндрическую поверхность с отрицательной кривизной радиуса (r), то согласно уравнению Лапласа избыточное внутреннее давление Δp в нем равно
1. σ·r
2. –2σ·r
3. σ/r
4. –σ/r
5. 2σ/r
6. –2σ/r

3) Единицы измерения поверхностного натяжения
1. Дж/м^2;
2. Дж/м^3;
3. Дж/моль;
4. Н/м^2;
5. Н/м;
6. Дж/К.

4) При увеличении плотности дисперсионной среды ρ0 скорость седиментации
1. увеличится
2. уменьшится
3. не изменится

5) Современная теория рассматривает слой противоионов ДЭС как:
1. диффузный слой размытого строения
2. плотный слой, являющийся плоским конденсатором
3. плотный слой, являющийся плоским конденсатором, и диффузный слой размытого строения

6) Релаксационный эффект при электрофорезе
1. ускоряет движение частиц
2. замедляет движение частиц
3. не влияет на скорость движения частиц

7) При смешивании растворов хлорида бария и сульфата натрия (избыток) образуются мицеллы следующего строения
1. $\{m\,[BaSO_4]\ nSO_4^{2-}\ (2n-2x)Na^+\}^{2-}\ 2xNa^+$
2. $2\ \{m[BaCl_2]\ nSO_4^{2-}\ (2n-2x)Na^+\}^{2-}\ 2xNa^+$
3. $\{m[BaSO_4]\ nBa^{2+}\ (2n-2x)Cl^-\}^{2+}\ 2xCl^-$

4. $\{m[BaCl_2]\ nBa^{2+}\ (n-x)SO_4^{2-}\}^{2+}\ xSO_4^{2-}$

8) Коагуляция – это …
1. образование агрегатов из частиц дисперсной фазы под действием различных факторов
2. слияние капель дисперсной фазы
3. образование дисперсной системы из осадка или геля
4. перенос вещества от мелких частиц к крупным
5. образование структурной сетки из частиц дисперсной фазы

9) Если радиус зародыша новой фазы превышает критический радиус зародыша, то
1. происходит самопроизвольное исчезновение зародыша
2. происходит самопроизвольный рост зародыша
3. наступает метастабильное состояние

10) При увеличении плотности дисперсной фазы ρ скорость седиментации
1. увеличится
2. уменьшится
3. не изменится

Фамилия, инициалы_____ Группа _____

Дата «___»_____20___ г. Подпись_____

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10

,

Билет 3

1) Степень раздробленности дисперсной фазы системы, характеризующаяся величиной удельной поверхности частиц или их линейным размером – это …
1. дисперсионная среда
2. дисперсность
3. дислокация

2) При физической адсорбции поверхностное натяжение
1. не меняется
2. уменьшается
3. повышается

3) Капиллярные явления обусловлены влиянием
1. дисперсности на давление насыщенных паров
2. дисперсности на внутреннее давление
3. дисперсности на растворимость
4. дисперсности на поверхностное натяжение

4) К поверхностным явлениям в дисперсных системах относятся:
1. выпадение в осадок;
2. адсорбция;
3. расслоение эмульсии;

4. зародышеобразование;
5. испарение.

5) При увеличении плотности дисперсной фазы ρ скорость седиментации
1. увеличится
2. уменьшится
3. не изменится

6) Толщина диффузного слоя λ – это расстояние, на котором потенциал диффузной части ДЭС φδ
1. снижается до нуля
2. снижается в два раза
3. уменьшается в е раз
4. изменяется в е/2 раз

7) Поверхностно – активные вещества (ПАВ)
1. понижают поверхностное натяжение
2. повышают поверхностное натяжение
3. не изменяют поверхностное натяжение
4. адсорбируются на межфазной поверхности

8) При смешивании растворов фосфата натрия и сульфата алюминия (избыток) образуются мицеллы следующего строения
1. $\{m\ [AlPO_4]\ nSO_4^{2-}\ (2n-2x)Na^+\}^{2-}\ 2xNa^+$
2. $\{m\ [AlPO_4]\ nPO4^{3-}\ (3n-3x)Na^+\}^{3-}\ 3xNa^+$
3. $\{m\ [Al_2(SO_4)_3]\ nPO4^{3-}\ (3n-3x)Na^+\}^{3-}\ 3xNa^+$
4. $\{m\ [AlPO_4]\ nAl^{3+}\ 1,5(n-x)SO_4^{2-}\}^{3+}\ 1,5xSO_4^{2-}$

9) Структурообразование – это …
1. образование агрегатов из частиц дисперсной фазы под действием различных факторов
2. слияние капель дисперсной фазы
3. образование дисперсной системы из осадка или геля
4. перенос вещества от мелких частиц к крупным
5. образование структурной сетки из частиц дисперсной фазы

10) Гомогенная конденсация отличается от гетерогенной тем, что
1. при гомогенной конденсации зародыши возникают внутри объема исходной фазы в результате флуктуации плотности или концентрации
2. при гомогенной конденсации зародыши возникают на поверхности посторонних частиц
3. при гомогенной конденсации зародыши возникают на поверхности стенок сосуда, в котором находится исходная система

Фамилия, инициалы_____ Группа _____

Дата «___»_____20___ г. Подпись_____

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10

Билет 4

1) Поверхностные явления – это …

1. процессы, возникающие при действии внешнего электрического поля
2. процессы, возникающие в результате взаимодействия сопряженных фаз и происходящие на границе раздела фаз и в межфазном поверхностном слое
3. процессы, возникающие за счет движения дисперсной фазы или дисперсионной среды

2) Адсорбентом называют

1. адсорбирующееся вещество
2. менее конденсированную фазу адсорбционной системы
3. более конденсированную фазу адсорбционной системы, на поверхности которой происходит адсорбция

3) Уменьшение радиуса кривизны вогнутого мениска жидкости в капилляре

1.увеличивает высоту капиллярного поднятия
2.уменьшает высоту капиллярного поднятия
3.не изменяет высоту капиллярного поднятия

4) Хемосорбция отличается от физической адсорбции:

1. большим тепловым эффектом и обратимостью;
2. незначительным тепловым эффектом и необратимостью;
3. незначительным тепловым эффектом и обратимостью;
4. обусловлена силами Ван-дер-Ваальса и с повышение температуры уменьшается;
5. большим тепловым эффектом и необратимостью.

5) При уменьшении плотности дисперсной фазы ρ скорость седиментации

4. увеличится
5. уменьшится
6. не изменится

6) Формула для расчета толщины λ диффузной части ДЭС, где F – число Фарадея, I – ионная сила, r – радиус частицы, D – коэффициент диффузии, ε – диэлектрическая проницаемость среды, ε_0 – электрическая постоянная, τ – время, δ – толщина адсорбционного слоя ДЭС, R – газовая постоянная, T – температура.

1 $1/\delta$
2 $\sqrt{\frac{\varepsilon\varepsilon_0 RT}{2F^2 I}}$
3 $1/2r$
4 $\sqrt{2D\tau}$

7) Поверхностная активность ПАВ в воде при удлинении углеводородного радикала на одну $–CH_2–$ группу

1. увеличивается
2. уменьшается
3. не меняется

8) При смешивании растворов сульфида калия и нитрата серебра (избыток) образуются мицеллы следующего строения

1. $\{m\,[AgNO_3]\,nS^{2-}\,(2n–2x)K^+\}^{2-}2xK^+$

2. $\{m[Ag_2S]nS^{2-}\ (2n-2x)K^+\}^{2-}2xK^+$
3. $\{m[Ag_2S]nAg^+\ (n-x)NO^{3-}\}^+\ xNO^{3-}$
4. $\{m[AgNO_3]nAg^+\ 0{,}5(n-x)S^{2-}\}^+\ 0{,}5xS^{2-}$

9) Коагуляция – это …
1. образование агрегатов из частиц дисперсной фазы под действием различных факторов
2. слияние капель дисперсной фазы
3. образование дисперсной системы из осадка или геля
4. перенос вещества от мелких частиц к крупным
5. образование структурной сетки из частиц дисперсной фазы

10) Если радиус зародыша новой фазы превышает критический радиус зародыша, то
1. происходит самопроизвольное исчезновение зародыша
2. происходит самопроизвольный рост зародыша
3. наступает метастабильное состояние

Фамилия, инициалы_____ Группа _____

Дата «___»_____20___ г. Подпись_____

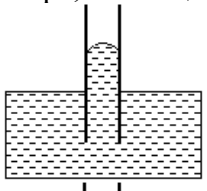
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10

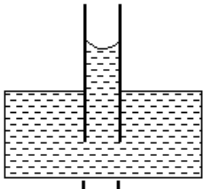
Билет 5

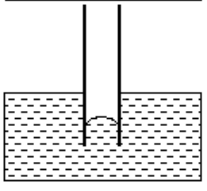
1) Коллоидное состояние вещества, характеризующееся раздробленностью (дисперсностью) одной из фаз, эта фаза называется ….
1. эмульсией
2. дисперсионной средой
3. мицеллой
4. дисперсной фазой

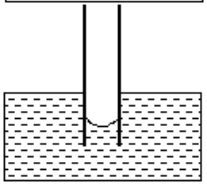
2) Адсорбатом называют
1. адсорбирующееся вещество
2. более конденсированную фазу адсорбционной системы
3. менее конденсированную фазу адсорбционной системы

3) Рисунок, на котором правильно показано положение и форма мениска воды в капилляре, имеющем гидрофильную поверхность

1.


3.


2.


4.


4) Повышение температуры при физической адсорбции газов и паров:

1. не влияет на величину адсорбции;
2. ведет к росту адсорбции;
3. ведет к уменьшению адсорбции.

5) Электролит, который заряжает поверхность капель эмульсии бензола в воде положительно

1. NaCl
2. $ZnSO_4$
3. $C_{17}H_{33}COONa$
4. $C_{12}H_{25}NH3Cl$

6) Закон Эйнштейна – Смолуховского выражается соотношением

1 $B = 6\pi\eta r$

2 $\overline{\Delta}^2 = 2D\tau$

3 $D = k_B T / B$

4 $u = \frac{v(\rho - \rho_0)g}{B}$

7) Критическая концентрация мицеллообразования (ККМ) – это концентрация, при которой

1. раствор ПАВ становится лиофильной дисперсной системой
2. начинается быстрая коагуляция
3. сферические мицеллы становятся цилиндрическими
4. начинают образовываться мицеллы

8) При смешивании растворов сульфида калия (избыток) и нитрата серебра образуются мицеллы следующего строения

1. $\{m\,[AgNO_3]\,nS^{2-}\,(2n–2x)K^+\}^{2-}2xK^+$
2. $\{m[Ag_2S]nS^{2-}\,(2n–2x)K^+\}^{2-}2xK^+$
3. $\{m[Ag_2S]nAg^+\,(n–x)NO^{3-}\}^+\,xNO^{3-}$
4. $\{m[AgNO_3]nAg^+\,0,5(n–x)S^{2-}\}^+\,0,5xS^{2-}$

9) Пептизация – это …

1. образование агрегатов из частиц дисперсной фазы под действием различных факторов
2. слияние капель дисперсной фазы
3. образование дисперсной системы из осадка или геля
4. перенос вещества от мелких частиц к крупным
5. образование структурной сетки из частиц дисперсной фазы

10) Выберите правильное утверждение, касающееся работы зародышеобразования при гомогенной и гетерогенной конденсациях

1. величина работы гомогенного зародышеобразования больше величины работы гетерогенного зародышеобразования
2. величина работы гомогенного зародышеобразования меньше величины работы гетерогенного зародышеобразования
3. величины этих работ одинаковы

Фамилия, инициалы_____ Группа _____

Дата «___»_____20___ г. Подпись_____

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10

Билет 6

1) Среда, в которой находится дисперсная фаза, называется ….

1. водная среда
2. среда растворителя
3. дисперсионная среда

2) Если g – поверхностная активность; σ – поверхностное натяжение; c – концентрация. Выражение, определяющее величину поверхностной активности, g =

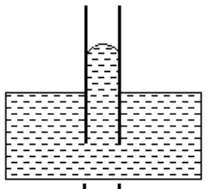
1 $-\frac{d\sigma}{dc}$

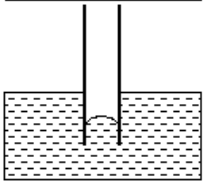
2 $\frac{d\sigma}{dc}$

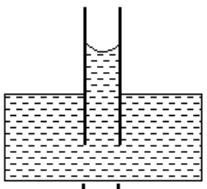
3 $\lim\limits_{c\to 0}\left(-\frac{d\sigma}{dc}\right)$

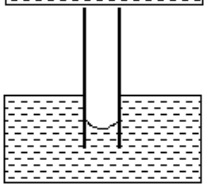
4 $\lim\limits_{c\to 0}\left(\frac{d\sigma}{dc}\right)$

3) Рисунок, на котором правильно показано положение и форма мениска воды в капилляре, имеющем гидрофобную поверхность

1. 

2. 

3. 

4. 

4) В теории БЭТ, в отличие от теории Ленгмюра, предполагается, что

1. адсорбционные центры энергетически неоднородны;
2. на каждом адсорбционном центре адсорбируется только одна молекула;
3. каждая адсорбированная молекула является новым адсорбционным центром;
4. адсорбированные молекулы, находящиеся в соседних слоях не взаимодействуют друг с другом.

5) С помощью седиментационного анализа можно определить

1. размеры пор
2. размеры капель эмульсий
3. размеры частиц порошков
4. поверхностное натяжение дисперсионной среды

6) Электролит, который заряжает поверхность капель эмульсии бензола в воде отрицательно

1. KCl
2. Li_2SO_4
3. $C_{14}H_{29}NH_3Cl$
4. $C_{12}H_{25}SO_4Na$

7) Солюбилизация – это
1. растворение ПАВ в воде
2. растворение веществ (нерастворимых в дисперсионной среде) в мицеллах ПАВ
3. снижение поверхностного натяжения раствора в присутствии ПАВ
4. повышение поверхностного натяжения раствора в присутствии ПАВ

8) При смешивании растворов гидроксида натрия (избыток) и сульфата меди (II) образуются мицеллы следующего строения
1. $\{m[Cu(OH)_2]\ nOH^-\ (n–x)Na^+\}^-xNa^+$
2. $\{m[Cu(OH)_2]nOH^-\ (n–x)Cu^{2+}\}^-Cu^{2+}$
3. $\{m[CuSO_4]\ nOH^-\ (n–x)Na^+\}^-\ xNa^+$
4. $\{m[Cu(OH)_2]nCu^{2+}\ (n–x)SO_4^{2-}\}^{2+}xSO_4^{2-}$

9) Структурообразование – это …
1. образование агрегатов из частиц дисперсной фазы под действием различных факторов
2. слияние капель дисперсной фазы
3. образование дисперсной системы из осадка или геля
4. перенос вещества от мелких частиц к крупным
5. образование структурной сетки из частиц дисперсной фазы

10) Гомогенная конденсация отличается от гетерогенной тем, что
1. при гомогенной конденсации зародыши возникают на поверхности посторонних частиц
2. при гомогенной конденсации зародыши возникают внутри объема исходной фазы в результате флуктуации плотности или концентрации
3. при гомогенной конденсации зародыши возникают на поверхности стенок сосуда, в котором находится исходная система

Фамилия, инициалы_____ Группа _____

Дата «___»_____20___ г. Подпись_____

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10

Билет 7

1) Как называется дисперсная система, в которой дисперсной фазой и дисперсионной средой являются жидкости
1. суспензия
2. лиофобный коллоид
3. эмульсия

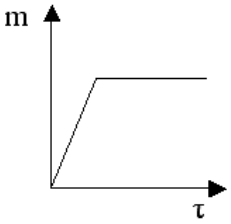
2) Единицы измерения поверхностной активности
1. Н/м
2. $Н/м^2$

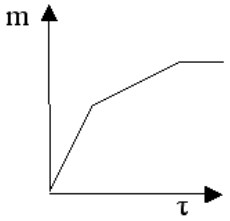
3. Н·м/моль
4. Н·м^2/моль
5. Н·м^2

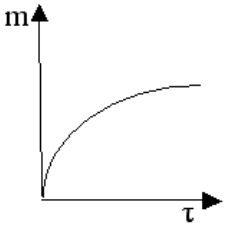
3) Эффект Ребиндера заключается
1. в росте растворимости частиц при уменьшении их размеров
2. в адсорбционном понижении прочности материалов в присутствии ПАВ
3. снижении температуры фазового перехода с ростом дисперсности частиц

4) Константа К, входящая в уравнение Ленгмюра $a = a_{max}\frac{Kp}{1+Kp}$ представляет собой константу:
1. скорости адсорбции;
2. адсорбционного равновесия;
3. конденсации.

5) Кривая седиментации полидисперсной системы имеет вид

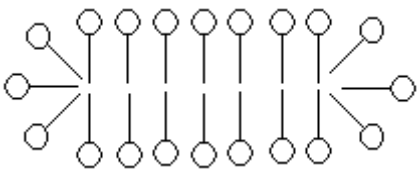
1 

2 

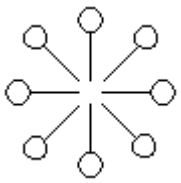
3 

6) В теории Гуи-Чепмена строения ДЭС учитываются факторы
1. электростатические силы и тепловое движение противоионов
2. адсорбционные (специфические) силы
3. силы трения
4. размеры противоионов

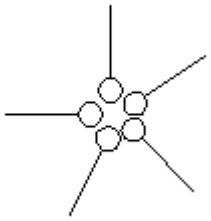
7) В воде при достижении ККМ1 коллоидные ПАВ образуют мицеллы следующего строения

1 

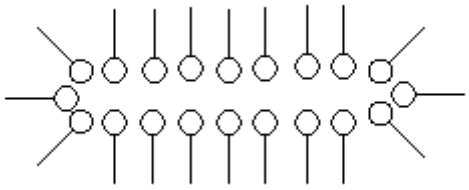
2



3



4



8) При смешивании растворов гидроксида натрия и сульфата меди (II) (избыток) образуются мицеллы следующего строения

1. $\{m[Cu(OH)_2]\ nOH^-\ (n–x)Na^+\}^-xNa^+$
2. $\{m[Cu(OH)_2]nOH^-\ (n–x)Cu^{2+}\}^-Cu^{2+}$
3. $\{m[CuSO_4]\ nOH^-\ (n–x)Na^+\}^-\ xNa^+$
4. $\{m[Cu(OH)_2]nCu^{2+}\ (n–x)SO_4^{2–}\}^{2+}xSO_4^{2–}$

9) Коагуляция – это …

1. слияние капель дисперсной фазы
2. образование дисперсной системы из осадка или геля
3. образование агрегатов из частиц дисперсной фазы под действием различных факторов
4. перенос вещества от мелких частиц к крупным
5. образование структурной сетки из частиц дисперсной фазы

10) Если радиус зародыша новой фазы превышает критический радиус зародыша, то

1. происходит самопроизвольное исчезновение зародыша
2. наступает метастабильное состояние
3. происходит самопроизвольный рост зародыша

Фамилия, инициалы_____ Группа _____

Дата «___»_____20___ г. Подпись_____

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10

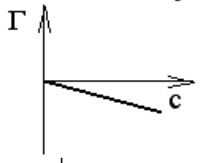
Билет 8

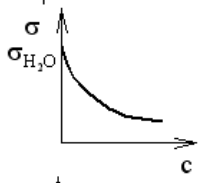
1) Для каких систем характерно сильное межфазное взаимодействие, и при образовании их энергия Гиббса уменьшается

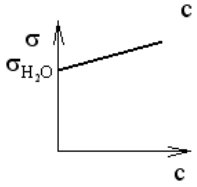
1. лиофобные
2. лиофильные
3. аморфные

2) Правильный вариант зависимости гиббсовской адсорбции (Г) от концентрации (с), характерные для водных растворов поверхностно-активных веществ

1

2 

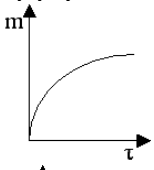
3 

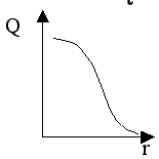
4 

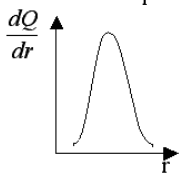
3) Если радиус зародыша новой фазы превышает критический радиус зародыша, то
1. происходит самопроизвольное исчезновение зародыша
2. происходит самопроизвольный рост зародыша
3. наступает метастабильное состояние

4) При выводе уравнения БЭТ принимается, что
1. все слои адсорбата равноценны
2. слои адсорбата равноценны, за исключением первого слоя
3. число слоев адсорбата не является бесконечным
4. отсутствует взаимодействие между разными слоями адсорбата

5) Вид дифференциальной кривой распределения частиц по радиусам дисперсной системы

1 

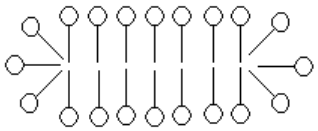
2 

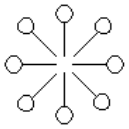
3 

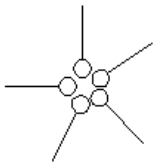
6) Перезарядка поверхности возможна при добавлении
1. индифферентных электролитов
2. электролитов, содержащих специфически адсорбирующиеся ионы

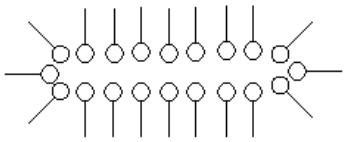
7) В гептане при достижении ККМ$_1$ коллоидные ПАВ образуют мицеллы следующего

строения

1. 

2. 

3. 

4. 

8) При смешивании растворов хлорида бария и сульфата натрия (избыток) образуются мицеллы следующего строения

1. $\{m[BaCl_2]\ nSO_4^{2-}\ (2n-2x)Na^+\}^{2-}\ 2xNa^+$
2. $\{m[BaSO_4]\ nBa^{2+}\ (2n-2x)Cl^-\}^{2+}\ 2xCl^-$
3. $\{m\ [BaSO_4]\ nSO_4^{2-}\ (2n-2x)Na^+\}^{2-}\ 2xNa^+$
4. $\{m[BaCl_2]\ nBa^{2+}\ (n-x)SO_4^{2-}\}^{2+}\ xSO_4^{2-}$

9) Пептизация – это …

1. образование агрегатов из частиц дисперсной фазы под действием различных факторов
2. слияние капель дисперсной фазы
3. образование дисперсной системы из осадка или геля
4. перенос вещества от мелких частиц к крупным
5. образование структурной сетки из частиц дисперсной фазы

10) Выберите правильное утверждение, касающееся работы зародышеобразования при гомогенной и гетерогенной конденсациях

1. величина работы гомогенного зародышеобразования меньше величины работы гетерогенного зародышеобразования
2. величина работы гомогенного зародышеобразования больше величины работы гетерогенного зародышеобразования
3. величины этих работ одинаковы

Фамилия, инициалы_____ Группа _____

Дата «___»_____20___ г. Подпись_____

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10

Билет 10

1) Основные особенности коллоидного состояния вещества:

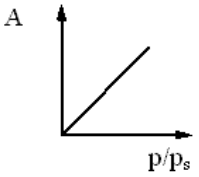
1. плотность раствора;
2. гетерогенность;
3. мутность раствора;
4. дисперсность;
5. вязкость раствора.

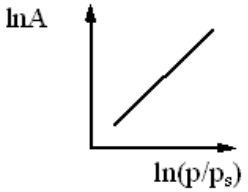
2) Явление, обусловленное межмолекулярным взаимодействием находящихся в контакте двух конденсированных фаз разной природы, называют

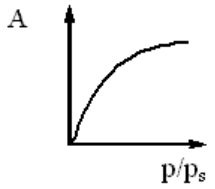
1. адсорбцией
2. адгезией
3. смачиванием
4. когезией

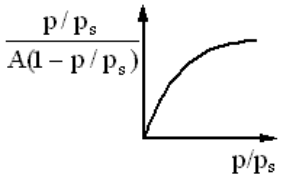
3) При физической адсорбции из всех физических взаимодействий наиболее универсальным является взаимодействие
1. дисперсионное
2. ориентационное
3. индукционное

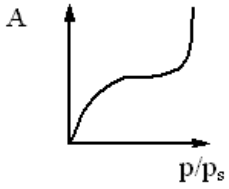
4) Выберите рисунок, на котором правильно показан общий вид изотермы полимолекулярной адсорбции (БЭТ). (А – адсорбция; р – равновесное давление пара; ps– давление насыщенного пара)

1 

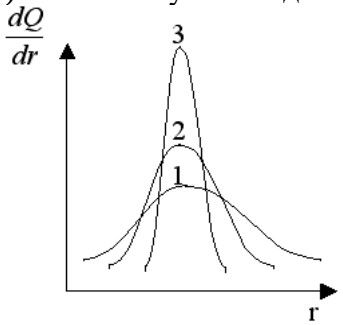
2 

3 

4 

5 

5) Наименьшую полидисперсность имеет система



6) При добавлении электролитов, содержащих специфически адсорбирующиеся ионы
1. меняется только адсорбционный слой ДЭС

2. меняется только диффузный слой ДЭС
3. меняется и адсорбционный и диффузный слои ДЭС
4. ДЭС не меняется

7) Расклинивающее давление – это
1. сила, действующая тангенциально к поверхности, отнесенная к единице длины периметра этой поверхности
2. разность гидростатических давлений в пленке, разделяющей частицы, и в окружающей пленку фазе
3. избыточное давление, возникающее в поверхностных слоях при их перекрытии
4. двумерное давление адсорбционной пленки ПАВ

8) При смешивании растворов фосфата натрия и сульфата алюминия (избыток) образуются мицеллы следующего строения
1. $\{m\ [AlPO_4]\ nSO_4^{2-}\ (2n-2x)Na^+\}^{2-}\ 2xNa^+$
2. $\{m\ [AlPO_4]\ nPO4^{3-}\ (3n-3x)Na^+\}^{3-}\ 3xNa^+$
3. $\{m\ [Al_2(SO_4)_3]\ nPO4^{3-}\ (3n-3x)Na^+\}^{3-}\ 3xNa^+$
4. $\{m\ [AlPO_4]\ nAl^{3+}\ 1{,}5(n-x)SO_4^{2-}\}^{3+}\ 1{,}5xSO_4^{2-}$

9) Коагуляция – это …
1. образование агрегатов из частиц дисперсной фазы под действием различных факторов
2. слияние капель дисперсной фазы
3. образование дисперсной системы из осадка или геля
4. перенос вещества от мелких частиц к крупным
5. образование структурной сетки из частиц дисперсной фазы

10) Если радиус зародыша новой фазы превышает критический радиус зародыша, то
1. происходит самопроизвольное исчезновение зародыша
2. происходит самопроизвольный рост зародыша
3. наступает метастабильное состояние

Фамилия, инициалы_____ Группа _____

Дата «___»_____20___ г. Подпись_____

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10

Информация о разработчиках

Сидорова Ольга Ивановна, кандидат химических наук, кафедра физической и коллоидной химии химического факультета ТГУ, доцент.