

**МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ
РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ
ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ
ИНГУШСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ**

ХИМИКО-БИОЛОГИЧЕСКИЙ ФАКУЛЬТЕТ

Кафедра химии

СОГЛАСОВАН

УТВЕРЖДАЮ

Руководитель образовательной программы

И.о. декана химико-биологического

_____ профессор Саламов А.М.

факультета _____ М.К.Дакиева

« 22 » _____ мая _____ 2024 г.

« 23 » _____ мая _____ 2024 г.

ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ

по дисциплине

АДСОРБЦИЯ И ПОВЕРХНОСТНЫЕ ЯВЛЕНИЯ

Направление подготовки/специальность: 04.04.01 Химия

Уровень образования: магистратура

Фонд оценочных средств

разработала _____ Арчакова Р.Д., , профессор, к.т.н.

Утвержден на заседании кафедры химии

протокол заседания № 10 от « 21 » _____ мая _____ 2024 г.

Зав. кафедрой _____ А.М.Саламов

Магас, 2024

1. ПЕРЕЧЕНЬ КОМПЕТЕНЦИЙ, ФОРМИРУЕМЫХ ДИСЦИПЛИНОЙ

Таблица 2.1.

Матрица связи компетенций, формируемых на основе изучения дисциплины с временными этапами освоения ее содержания

Код компетенции	Наименование компетенции	Индикатор достижения компетенции	В результате освоения дисциплины обучающийся должен:
<i>Универсальные компетенции (УК) и индикаторы их достижения:</i>			
УК-6.	Способен определять и реализовывать приоритеты собственной деятельности и способы ее совершенствования на основе самооценки	УК-6.1 Оценивает свои ресурсы и их пределы (личностные, ситуативные, временные), оптимально их использует для успешного выполнения порученного задания;	Знать: свои личностные особенности и ресурсы Уметь: адекватно оценивать свои способности и возможности с соответствием конкретной ситуации Владеть: навыками самодиагностики личностных коммуникативных способностей в деловом взаимодействии
		УК-6.2 Определяет приоритеты профессионального роста и способы совершенствования собственной деятельности	Знать: способы самосовершенствования своей деятельности с учетом своих личностных, деловых, коммуникативных качеств. Уметь: определять приоритеты личностного и профессионального роста. Владеть: приемами целеполагания и планирования своей профессиональной
		УК-6.3 Выстраивает гибкую профессиональную траекторию, используя инструменты	Знать: возможные варианты решения типичных задач. Уметь: использовать инструменты непрерывного самообразования.

		непрерывного образования, с учетом накопленного опыта профессиональной деятельности и динамично изменяющихся требований рынка труда	Владеть: методиками саморазвития и самообразования
Профессиональные компетенции (ПК) и индикаторы их достижения			
ПК-3	Способен на основе критического анализа результатов НИР и НИОКР оценивать перспективы их практического применения и продолжения работы выбранной области химии, химической технологии или смежных с химией науках	ПК-3-1. Систематизирует информацию, полученную в ходе НИР и НИОКР, анализирует ее и сопоставляет литературными данными. ПК-3.2. Определяет возможные направления развития работ и перспективы практического применения полученных результатов	Знать: принципы работы на современной научной аппаратуре при проведении научных исследований. Уметь: работать на современной научной аппаратуре при проведении научных исследований, выбирать средства измерений, методику анализа, оценивать уровень загрязнений; анализировать современные материалы и средства регистрации информации; делать выбор средств и материалов регистрации информации при проведении научных исследований. Владеть: навыками выбора оптимального метода исследования функциональных материалов в зависимости от объема и целей исследования для решения поставленных задач на основании анализа и сопоставления всей совокупности имеющихся данных.

2. ОЦЕНИВАНИЕ ВЫПОЛНЕНИЯ ПРАКТИЧЕСКИХ ЗАДАНИЙ

4-балльная шкала (уровень освоения)	Показатели	Критерии
Отлично (повышенный уровень)	1. Полнота выполнения практического задания; 2. Своевременность выполнения задания;	Магистрантом задание решено самостоятельно. При этом составлен правильный алгоритм решения задания, в логических рассуждениях, в выборе формул и решении нет ошибок, получен верный ответ, задание решено

	3. Последовательность и рациональность выполнения задания; 4. Самостоятельность решения; 5. и т.д.	рациональным способом.
Хорошо (базовый уровень)		Магистрантом задание решено с подсказкой преподавателя. При этом составлен правильный алгоритм решения задания, в логическом рассуждении и решении нет существенных ошибок; правильно сделан выбор формул для решения; есть объяснение решения, но задание решено нерациональным способом или допущено не более двух несущественных ошибок, получен верный ответ.
Удовлетворительно (пороговый уровень)		Магистрантом задание решено с подсказками преподавателя. При этом задание понято правильно, в логическом рассуждении нет существенных ошибок, но допущены существенные ошибки в выборе формул или в математических расчетах; задание решено не полностью или в общем виде.
Неудовлетворительно (уровень не сформирован)		Магистрантом задание не решено.

3. СООТВЕТСТВИЕ ИЗУЧАЕМЫХ РАЗДЕЛОВ, ИЗУЧАЕМЫХ РАЗДЕЛОВ, РЕЗУЛЬТАТОВ ОБУЧЕНИЯ И ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ

№ п/п	Контролируемые разделы (темы) дисциплины)	Код контролируемой компетенции (или ее части)	Наименование оценочного средства
1.	Основные положения дисциплины «Адсорбция и поверхностные явления»	УК-6, ПК-3	собеседование
2.	Химия поверхности и структура адсорбентов	УК-6, ПК-3	собеседование
3.	Теория адсорбции газов и структура адсорбентов	УК-6, ПК-3	собеседование

4.	Термодинамика адсорбции из газовой фазы на твердом адсорбенте	УК-6, ПК-3	собеседование
5.	Хроматография. Хроматографический адсорбционный анализ	УК-6, ПК-3	собеседование

5. ТИПОВЫЕ КОНТРОЛЬНЫЕ ЗАДАНИЯ ИЛИ ИНЫЕ МАТЕРИАЛЫ, НЕОБХОДИМЫЕ ДЛЯ ОЦЕНКИ ЗНАНИЙ, УМЕНИЙ, НАВЫКОВ И (ИЛИ) ОПЫТА ДЕЯТЕЛЬНОСТИ

Задачи для самостоятельной работы

1. Определите удельную поверхность и суммарную площадь поверхности частиц золя серебра, полученного при дроблении 1,2 г серебра на частицы шарообразной формы с диаметром $1,0 \cdot 10^{-8}$ м. Плотность серебра равна 10500 кг/м^3 .
2. Рассчитайте суммарную площадь поверхности частиц золя сульфида мышьяка и число частиц в 0,5 л золя, если 1 л золя содержит 2,25 г сульфида мышьяка. Частицы имеют форму кубиков с длиной ребра $1,2 \cdot 10^{-7}$ м. Плотность сульфида мышьяка равна 3506 кг/м^3 .
3. Суспензия кварца содержит сферические частицы, причем 30% массы приходится на частицы, имеющие радиус $1 \cdot 10^{-5}$ м, а масса остальных – на частицы радиуса $5 \cdot 10^{-5}$ м. Какова удельная поверхность кварца?
4. Определите коэффициент диффузии красителя в водном растворе, если при градиенте концентраций $0,5 \text{ кг/м}^3$ за 2 ч через $25 \cdot 10^{-4} \text{ м}^2$ проходит $4,9 \cdot 10^{-7}$ г вещества.
5. Определите коэффициент диффузии коллоидного золота при 20°C в воде, если радиус его частиц равен 10^{-9} м, вязкость равна $0,001 \text{ Па}\cdot\text{с}$.
6. Определите коэффициент диффузии частиц золота, если при изучении броуновского движения этой частицы вдоль оси через каждые 2 с определялись смещения, которые оказались равными (в мкм): 1,2,2,3,1,1,2,2,1,2,3,2,1,2,3.
7. Определите удельную поверхность следующих частиц: а) куб с длиной ребра 10^{-6} м, б) шар с диаметром 1 мкм, в) цилиндр с высотой и диаметром основания по 1 мкм.
8. Пробирка высотой 0,1 м заполнена высокодисперсной суспензией кварца (плотность 2650 кг/м^3 в воде (плотность 1000 кг/м^3 , вязкость $0,001 \text{ Па}\cdot\text{с}$)). Время полного оседания частиц равно 2 ч. Каков минимальный размер частиц, принимая, что они имеют сферическую форму?
9. Во сколько раз возрастет поверхность частиц в результате дробления кубика серебра с длиной ребра 0,5 см до частиц кубической формы с длиной ребра $5 \cdot 10^{-6}$ см. Плотность серебра $10,5 \text{ г/см}^3$.
10. Рассчитать средний сдвиг сферических частиц оксида алюминия в воде и скорость их седиментации при следующих условиях: температура 293 K , вязкость среды $1 \cdot 10^{-3} \text{ Па}\cdot\text{с}$; плотность дисперсной фазы равна $3,9 \cdot 10^3 \text{ кг/м}^3$. Сравнить седиментационную устойчивость дисперсных систем с размерами частиц 10^{-6} и 10^{-9} м. Плотность дисперсионной среды считать равную $1 \cdot 10^3 \text{ кг/м}^3$.
11. Сопоставьте осмотические давления двух гидрозолей со сферическими частицами при одинаковой дисперсности, если массовая концентрация соответственно равна 7 и 3,5 г/л.

12. Рассчитайте, во сколько раз изменится запас поверхностной энергии 1 кг водяного тумана при его конденсации: от размера капель в 1 нм до капель в 1 мкм.
13. По изотерме поверхностного натяжения (σ) бутилового спирта при 325 К
 $\sigma = \sigma_0 - 17,7 \cdot 10^{-3} \ln(1 + 19,72c)$ c – концентрация спирта
 Рассчитайте его изотерму адсорбции и оцените размеры полярной группы.
14. Зо́ль иодида серебра получен смешением 8 мл 0,05 М раствора иодида калия и 10 мл 0,02 М раствора нитрата серебра. Напишите строение частиц зо́ля. Как можно опытным путем подтвердить его?
15. Рассчитайте полную поверхностную энергию 5 г эмульсии бензола в воде с концентрацией 55% (мас), если размер капель равен 0,3 мкм. Межфазное натяжение равно 26,13 мДж/м², плотность бензола – 0,858 г/см³.
16. Рассчитайте количество уксусной кислоты, адсорбированное 100 г почвы, из раствора концентрации 15,5 ммоль/л, константы a и $1/n$ равны соответственно 9,5 и 0,22.
17. К 100 см³ раствора уксусной кислоты различной концентрации при 20°C добавили по 3 г активированного угля. Количество кислоты до и после адсорбции определяли титрованием 50 см³ раствора 0,1 М раствором NaOH в присутствии фенолфталеина. Определите адсорбцию для каждого раствора кислоты.
18. Какой объём 0,001 М AsCl₃ надо прибавить к 0,02 л 0,003 М H₂S, чтобы не произошло образования зо́ля сульфида мышьяка, а выпал осадок As₂S₃?
19. Зо́ль иодида серебра получен смешением равных объемов растворов KI и AgNO₃. Пороги коагуляции для различных электролитов и данного зо́ля имеют следующие значения (ммоль/л): C(Ca(NO₃)₂) = 315; C(NaCl) = 300; C(MgCl₂) = 320; C(Na₃PO₄) = 0,6; C(Na₂SO₄) = 20; C(AlCl₃) = 330. У какого из электролитов KI или AgNO₃ концентрация больше? Дайте обоснованный ответ.

Примеры контрольных работ

Получение и свойства дисперсных систем

1. Вычислите средний квадратичный сдвиг частиц гидрозо́ля гидроксида железа (III) за 10 с, если радиус частиц равен 50 мкм, вязкость воды $\eta = 10^{-3}$ Па·с, температура 20°C.
2. Зо́ль AgI получен при добавлении 8 мл водного раствора KI концентрацией 0,05 моль/л к 10 мл водного раствора AgNO₃ концентрацией 0,02 моль/л. Напишите формулу мицеллы образовавшегося зо́ля. Как заряжена частица зо́ля? Каким методом можно определить этот заряд?

Адсорбция

1. При исследовании адсорбции уксусной кислоты на древесном угле из водных растворов объемом 200 мл получены результаты:
- 2.

Масса угля, г	3,96	3,94	4,00	4,12	4,04	4,00
Концентрация кислоты, ммоль/л:						

До введения угля	503,0	252,2	126,0	62,8	31,4	15,7
Равновесная в р-ре	434,0	202,0	89,9	34,7	11,3	3,33

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

- Определите величину и знак удельной адсорбции (кмоль/м^2) для раствора H_2SO_4 концентрации 20 мас. долей, при 20°C , если поверхностное натяжение раствора кислоты $75 \cdot 10^{-3} \text{ Н/м}$.

Устойчивость и коагуляция дисперсных систем

- Коллоидный раствор получен в результате реакции обмена при смешивании равных объёмов 0,09 н гидроксида бария и 0,05 н раствора серной кислоты. Напишите и объясните формулу мицеллы золя и знак заряда частицы. Определите какой из двух электролитов будет иметь меньший порог коагуляции для полученного золя – сульфат калия или хлорид бария.
- В две колбы налито по 0,1 л золя гидроксида железа. Для того чтобы вызвать коагуляцию золя, потребовалось добавить в первую колбу 0,01 л 1н NH_4Cl , в другую – 0,063 л 0,001 н Na_3PO_4 . Вычислите порог коагуляции каждого электролита и определите знак заряда частицы золя.

Критерии оценки ответа студента при выполнении контрольной работы

Оценка	Требования к знаниям
отлично	приведены полные правильные решения, ответы грамотно аргументированы
хорошо	допущены незначительные погрешности при ответах на вопросы, аргументация была не полной
удовлетворительно	в ответах на некоторые вопросы допущены грубые ошибки, часть выводов не аргументирована или аргументирована неправильно
неудовлетворительно	ответы на 50 и более % вопросов ошибочны, большинство выводов не аргументированы или аргументированы неправильно

Примеры тестовых заданий

Природа, классификация и методы получения ультрамикроретерогенных систем

№1. Размер истинно коллоидных частиц:

- а) $10^{-4} - 10^{-7}$ м;
- б) $10^{-7} - 10^{-9}$ м;
- в) $10^{-5} - 10^{-7}$ м;
- г) $<10^{-9}$ м.

№2. Дисперсность – это:

- а) величина, обратная размеру частиц;
- б) удельная поверхность частиц;
- в) степень раздробленности; частиц;
- г) суммарная поверхность частиц.

№3. Основные признаки дисперсных систем:

- а) гомогенность;
- б) гетерогенность;
- в) степень дисперсности;
- г) термодинамическая неустойчивость.

№4. Признак, лежащий в основе деления дисперсных систем на лиофильные и лиофобные:

- а) степень взаимодействия частиц дисперсной фазы;
- б) степень взаимодействия частиц дисперсной фазы с дисперсионной средой;
- в) агрегативная устойчивость;
- г) агрегатное состояние дисперсионной среды.

№5. Системы с твердой дисперсной фазой:

- а) золь золота;
- б) чугун;

в) пенопласт;

г) пемза.

№6. Особенности, характеризующие коллоидные системы:

а) частицы проходят через бумажный фильтр;

б) частицы видимы в обычный микроскоп;

в) частицы обнаруживаются в ультрамикроскопе;

г) диффузия слабо выражена.

№7. Методы получения лиофобных золей:

а) замена растворителей;

б) самопроизвольное диспергирование;

в) электрораспыление;

г) конденсация паров.

№8. Условия, необходимые для получения золей методом химической конденсации:

а) наличие стабилизатора;

б) эквивалентное соотношение реагирующих веществ;

в) малая растворимость дисперсной фазы;

г) состояние пересыщения раствора.

№9. Вещества, способные пептизировать свежеполученный осадок $\text{Zn}(\text{OH})_2$:

а) $\text{Zn}(\text{NO}_3)_2$;

б) HCl ;

в) H_2O ;

г) NaOH .

№10. Методы, используемые для очистки коллоидных растворов от электролитов:

а) диализ;

б) перегонка с водяным паром;

Строение мицеллы. Устойчивость и коагуляция коллоидных систем

К избытку водного раствора хлорида кобальта медленно приливается водный раствор сульфида натрия.

№1. Агрегат образовавшейся мицеллы:

а) $m[\text{CoCl}_2]$;

б) $m[\text{Na}_2\text{S}]$;

в) $m[\text{CoS}]$;

г) $m[\text{NaCl}]$.

№2. Ионы, образующие ядро на агрегате:

а) Co^{2+} ;

б) Cl^- ;

в) Na^+ ;

г) S^{2-} .

№3. Противоионы, входящие в состав адсорбционного слоя:

а) Co^{2+} ;

б) Cl^- ;

в) S^{2-} ;

г) Na^+ .

№4. Заряд образовавшейся коллоидной частицы:

а) (+);

б) (-);

в) (0);

г) не знаю.

№5. Ионы, входящие в состав диффузного слоя:

а) Cl^- ;

б) Co^{2+} ;

в) Na^+ ;

г) S^{2-} .

№6. Схема строения мицеллы:

а) $\{ m [CoS] nCl^- (n-x)Na^+ \}^{x-} xNa^+$;

б) $\{ m [CoCl_2] nNa^+ (n-x)Cl^- \}^{x+} xCl^-$;

в) $\{ m [Na_2S] nS^{2-} 2 (n-x)Na^+ \}^{2x-} 2x Na^+$;

г) $\{ m [CoS] nCo^{2+} 2 (n-x)Cl^- \}^{2x+} 2xCl^-$.

№7. Коллоидная частица при электрофорезе движется в направлении:

а) к аноду;

б) движется беспорядочно;

в) к катоду;

г) движение отсутствует.

№8. Коллоидные частицы сульфида кобальта, полученные смешением равных объёмов хлорида кобальта и сульфида натрия, перемещаются в электрическом поле к аноду. Одинаковы ли исходные концентрации растворов?

а) $C(CoCl_2) > C(Na_2S)$;

б) $C(CoCl_2) = C(Na_2S)$;

в) $C(CoCl_2) < C(Na_2S)$.

№9. Электролит, обладающий наибольшим коагулирующим действием на данный золь:

а) $FeCl_3$;

б) Na_2SO_4 ;

в) $K_3[Fe(CN)_6]$;

г) $AgNO_3$;

д) $Al(NO_3)_3$.

№10. Коагуляцию вызывают, добавленные в золь ионы:

а) S^{2-} ;

б) Cl^- ;

в) Co^{2+} ;

г) Na^+ ;

д) Mg^{2+} .

Поверхностные явления. Адсорбция

№1. Характерные признаки физической адсорбции:

а) обратимость;

б) специфичность;

в) увеличение адсорбции с увеличением температуры;

г) уменьшение адсорбции с повышением температуры.

№2. Характерные признаки хемосорбции:

а) обратимость;

б) необратимость;

в) специфичность;

г) уменьшение адсорбции с повышением температуры.

№3. При встряхивании 2 г угля с 800 мл раствора, содержащего 0,1 моль/л фуксина, раствор оказался бесцветным. Определите величину фуксина на угле.

а) 0,4 моль/л;

б) 0,04 моль/л;

в) 0,4 ммоль/г;

г) 0,5 моль/г.

№4. Мономолекулярную адсорбцию из раствора рассчитывают по уравнению:

а) $\Gamma = \left(-\frac{d\sigma}{dc} \right) \times \frac{c}{RT}$;

б) $\Gamma = K \cdot C^{\frac{1}{n}}$;

в) $A = A_{\infty} \cdot \frac{Kc}{Kc + 1}$;

г) $A = A_{\infty} \cdot \frac{Kp}{Kp + 1}$;

№5. На поверхности кристаллов AlPO_4 могут адсорбироваться из раствора ионы:

- а) OH^- ;
- б) Cl^- ;
- в) PO_4^{3-} ;
- г) NO_3^- .

№6. Достоинства ионообменных сорбентов:

- а) механическая прочность;
- б) химическая стойкость;
- в) способность к регенерации;
- г) большая обменная ёмкость.

№7. В адсорбционном процессе не принимают участие силы и связи:

- а) водородные связи;
- б) Ван-дер-ваальсовы силы;
- в) химические силы;
- г) электростатические силы.

№8. Адсорбционный показатель в уравнении Фрейндлиха зависит от:

- а) температуры;
- б) природы адсорбента;
- в) природы адсорбата;
- г) концентрации адсорбата.

№9. Определите величину и знак удельной адсорбции (кмоль/м^2) при 20°C для раствора с содержанием 100 мг/л октановой кислоты $\text{C}_7\text{H}_{15}\text{COOH}$, если поверхностное натяжение данного раствора $52 \cdot 10^{-3} \text{ Дж/м}^2$.

- а) 0,3;
- б) 0,06;
- в) 60;
- г) 30.

№10. Для удаления всего метанола из 300 мл раствора с концентрацией 0,5 моль/л сорбентом с адсорбционной способностью 0,5 моль/л необходимо взять сорбента массой (г):

- а) 25;
- б) 0,1;
- в) 1,0;
- г) 0,3.

Критерии оценки ответа студента при выполнении тестовых заданий

Оценка	Требования к знаниям
отлично	Оценка «отлично» выставляется студенту, если он глубоко и прочно освоил программный материал, исчерпывающе, последовательно, четко и логически стройно его излагает, умеет тесно увязывать теорию с практикой, свободно справляется с задачами, вопросами и другими видами применения знаний, причем не затрудняется с ответом при видоизменении заданий, правильно обосновывает принятое решение.
хорошо	Оценка «хорошо» выставляется студенту, если он твердо знает материал, грамотно и по существу излагает его, не допуская существенных неточностей в ответе на вопрос, правильно применяет теоретические положения при решении практических вопросов и задач, владеет необходимыми навыками и приемами их выполнения.
удовлетворительно	Оценка «удовлетворительно» выставляется студенту, если он имеет знания только основного характера, но не усвоил его деталей, допускает неточности, недостаточно правильные формулировки, нарушения логической последовательности в изложении программного материала, испытывает затруднения при обосновании ответа.
неудовлетворительно	Оценка «неудовлетворительно» выставляется студенту, который не знает значительной части программного материала, допускает существенные ошибки, имеет затруднения при ответе на вопросы и обосновании ответов. Как правило, оценка «неудовлетворительно» ставится студентам, которые не могут продолжить обучение без дополнительных занятий по соответствующей дисциплине.

Вопросы для подготовки к зачету

1. Каковы возможные причины возникновения ДЭС на межфазной поверхности? Строение ДЭС. Теории Гельмгольца, Гуи, Штерна. Ёмкость ДЭС.
2. Что понимают под толщиной ДЭС? Чем объясняется толщина плотной и диффузионной части ДЭС?
3. По какому признаку дисперсионные системы делятся на лиофобные и лиофильные? Как происходит формирование частиц дисперсной фазы в лиофильных и лиофобных системах?
4. Чем определяется критический радиус зародыша новой фазы? Как можно регулировать размеры лиофобных дисперсных частиц, получаемых методом конденсации?
5. Теория устойчивости ДЛФО. Электростатическая и молекулярная составляющая расклинивающего давления. Каковы особенности коагуляции частиц в первом и вторичном энергетических минимумах в соответствии с теорией ДЛФО.
6. Коагуляция под действием электролитов. Влияние размера и заряда иона-коагулятора индифферентного электролита на порог коагуляции.
7. Особенности коагуляции смесью электролитов, взаимной коагуляции. Явления синергизма, антогонизма, привыкания.
8. Коллоидная защита. Физический смысл «защитного числа». Механизм защитного действия. Значение коллоидной защиты.
9. Солюбилизация. Причины и практическое значение этого явления. Мицеллярный катализ.
10. Белки как полиэлектролиты. Влияние pH на свойства растворов белков. Изoeлектрическое состояние. Денатурация, высаливание, коацервация.
11. Моющие вещества и теория моющего действия.
12. Студни. Диффузия в студнях. Реакции в студнях. Синерезис. Тиксотропия. Набухание. Явления набухания в природе.
13. Какие явления называются адсорбцией? Уравнение Гиббса. Избыточная и отрицательная адсорбция.
14. Адгезия и смачивание. В чем различие между этими явлениями?
15. Влияние ПАВ на процесс смачивания гидрофобных поверхностей.
16. Равновесный краевой угол, углы натекания и отекания. Методы определения краевого угла. Условия растекания жидкости по поверхности.
17. Уравнение изотермы адсорбции Ленгмюра и Генри. Физический смысл констант в этих уравнениях.
18. Адсорбция на неоднородных поверхностях. Уравнение изотермы Фрейндлиха.
19. Адсорбция из растворов. Изотермы адсорбции из бинарных растворов.
20. Какова количественная взаимосвязь между Броуновским движением частиц и тепловым движением молекул среды? Как рассчитать число Авогадро?
21. Осмотическое давление в дисперсных системах.
22. Седиментационный анализ в гравитационном и центробежном поле.
23. Каковы преимущества и недостатки электронной микроскопии, применяемой для определения размеров частиц дисперсных систем?
24. Метод нефелометрии. Как зависит оптическая плотность от размера частиц и длины волны падающего света?
25. В чем заключаются особенности метода ультрамикроскопии? Как определить размер частиц методом ультрамикроскопии?
26. Физико-химические основы хроматографии ГЖХ. Качественный и количественный анализ смеси компонентов.

Критерии оценки ответа на зачете

Оценка	Критерии ответа
Зачтено	Глубокое и хорошее знание и понимание предмета, в том числе терминологии и основных понятий; теоретических закономерностей; фактических данных; обстоятельный, логический и грамотный ответ во время сдачи зачета; удельный вес ошибок при контрольном тестировании – не более 50%.
Незачтено	Слабое знание основной терминологии, теоретических закономерностей, фактических данных, ошибочный ответ на зачете; удельный вес ошибок при контрольном тестировании – более 50%.

МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ ДЛЯ ОБУЧАЮЩИХСЯ ПО ОСВОЕНИЮ ДИСЦИПЛИНЫ

Теоретический материал дисциплины «Адсорбция и поверхностные явления» изучается в течение 2-го семестра в соответствии с учебным планом. Самостоятельная внеаудиторная работа магистров обеспечена электронными учебно-методическими ресурсами (система Moodle), возможностью общения магистранта с преподавателем посредством электронной почты, доступом в Internet.

Основу теоретической подготовки по дисциплине «Химическая кинетика и механизмы химических реакций» составляют лекции, которые представляются систематически в сочетании с семинарскими и лабораторными занятиями. Основные учения и владения отрабатываются и закрепляются на семинарских и лабораторных занятиях. Аудиторные занятия (лекции, семинары и лабораторные занятия) объединены с самостоятельной внеаудиторной работой магистров над рекомендуемой литературой, а также заданиями, которые выдаёт преподаватель и при подготовке к лабораторным занятиям.

При изучении дисциплины магистрантами могут использоваться следующие информационные технологии и инновационные методы:

- электронный вариант учебно-методического комплекса (с использованием системы Moodle);
- ресурсы электронной библиотечной системы;
- ресурсы Интернет;
- мультимедийная техника.

Преподаватель, читающий дисциплину, ведет учет посещаемости и осуществляет контроль за выполнением самостоятельной работы. Текущий контроль заключается в мониторинге выполнения учебной программы дисциплины на аудиторных занятиях и оценке работы на семинарских и практических занятиях.