

Документ подписан простой электронной подписью
Информация о владельце:
ФИО: Наумова Наталия Александровна
Должность: Ректор
Дата подписания: 17.09.2026 17:12:58
Уникальный программный ключ:
6b5279da4e034bffa791728038a5b7b59Kd9e2

МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ МОСКОВСКОЙ ОБЛАСТИ
Государственное образовательное учреждение высшего образования Московской области
МОСКОВСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ ОБЛАСТНОЙ УНИВЕРСИТЕТ
(МГОУ)

Биолого-химический факультет

Кафедра теоретической и прикладной химии

УТВЕРЖДЕН

На заседании кафедры

Протокол «25» мая 2010 г. № 10

Зав. кафедрой _____

/Н.В. Васильев/

**ФОНД
ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ**
по дисциплине (модулю)

Физическая и коллоидная химия

Направление подготовки
44.03.05 Педагогическое образование

Профиль:
Биология и химия

Мытищи
2020

1. Перечень компетенций с указанием этапов их формирования в процессе освоения образовательной программы

Формируемые компетенции:

Код и наименование компетенции	Этапы формирования
ОПК -8 Способен осуществлять педагогическую деятельность на основе специальных научных знаний	1.Работа на учебных занятиях: лекции, лабораторные работы 2.Самостоятельная работа

2. Описание показателей и критериев оценивания компетенций на различных этапах их формирования, описание шкал оценивания

Оцениваемые компетенции	Уровень сформированности	Этап формирования	Описание показателей	Критерии оценивания	Шкала оценивания
ОПК-8	Пороговый	1.Работа на учебных занятиях: лекции, лабораторные работы 2.Самостоятельная работа	<i>Знать:</i> основы химической термодинамики и кинетики; электрохимических процессов; поверхностных явлений на границе раздела фаз; свойства растворов неэлектролитов и электролитов; Классификации	Посещение занятий опрос, защита лабораторных работ, тестирование. экзамен	41-60

			ю, свойства и факторы устойчивости дисперсных , факторы устойчивости и характеристику основных типов ДС. Уметь: применять фундаментальн ые теории и законы, для объяснения химических и биологических процессов; получать коллоидные растворы и определять их важнейшие физикохимические характеристики ;производить основные физикохимические расчеты; применять научные знания в области физической и коллоидной химии в учебной деятельности; осуществлять педагогическую деятельность на основе специальных знаний.		
--	--	--	--	--	--

	Продвинутый	1.Работа на учебных занятиях: лекции, лабораторные работы 2.Самостоятельная работа	<i>Знать:</i> основы химической термодинамики и кинетики; свойства растворов неэлектролитов и электролитов; основы электрохимических процессов; основы поверхностных явлений на границе раздела фаз; классификацию, свойства факторы устойчивости и характеристику основных типов ДС. <i>Уметь</i> применять химические знания для формирования материалистического мировоззрения и экологического мышления; осуществлять поиск и анализ научной информации по актуальным вопросам современной химии; осуществлять педагогическую деятельность на основе	Посещение занятий опрос, защита лабораторных работ, выполнение заданий самостоятельной работы, реферат экзамен	61-100
--	-------------	---	--	---	--------

			специальных знаний; <i>Владеть:</i> навыками		
--	--	--	---	--	--

			осмысленного применения физико-химических методов исследования; навыками групповой и индивидуальной работы в ходе педагогического процесса; Прогнозирования последствий своей профессиональной деятельности; навыками самостоятельной работы с литературой и с электронными средствами информации.		
--	--	--	--	--	--

3. Типовые контрольные задания или иные материалы, необходимые для оценки знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций в процессе освоения образовательной программы

Перечень тестовых заданий

Вариант 1

- Из предложенных выберите функции состояния:
 - химический потенциал, б) температура, в) масса, г) внутренняя энергия, д) энтропия, е) энтальпия, ж) энергия Гиббса.
- Из соотношения средних теплоемкостей системы при $V=Const$ и $P=Const$ следует, что:
 - энергетически более выгодно нагревать газ при $P=Const$,
 - энергозатраты меньше при $V=Const$.
- Теплотой сгорания вещества называется:
 - тепловой эффект реакции взаимодействия 1 моль вещества с кислородом в стандартных условиях с образованием высших оксидов,
 - тепловой эффект реакции сгорания 1 моль вещества,
 - тепловой эффект реакции окисления вещества в стандартных условиях.
- В системе, где не происходит никаких энергетических изменений самопроизвольно и необратимо протекают процессы, в которых энтропия:

а) растет, б) не изменяется, в) уменьшается, г) сначала растет, потом уменьшается.

5. Криоскопический метод лежит в основе определения:

- а) вязкости вещества, б) молярной массы растворенного вещества, в) поверхностного натяжения жидкости.

6. Изотонический коэффициент связан со степенью диссоциации электролита соотношением:

$$\alpha = \frac{i-1}{n-1}$$

- а) $i = n - 1$ б) $\alpha = n - 1$ в) $i = \alpha^2 C$.

7. Эквивалентная электропроводность – это:

- а) электропроводность раствора с молярной концентрацией эквивалента 1 моль/л, б) электропроводность объема раствора, заключенного между 2 параллельными электродами с площадью 1 м², расположенными на расстоянии 1 м, в) электропроводность объема раствора, который находится между 2 электродами, расположенными на расстоянии 1 м друг от друга, и содержит 1 моль эквивалентов электролита.

8. Если в системе металл – раствор соли металла установилось равновесие

$Me \rightleftharpoons Me^{n+} + ne$ и энергия сольватации иона меньше работы выхода катиона, то поверхность металла зарядится: а) отрицательно,

б) положительно.

9. Минимальная разность потенциалов, которую надо создать для начала процесса электролиза, называется:

- а) напряжением разложения электролита, б) перенапряжением.

10. Условиями хорошего смачивания поверхности твердого тела жидкостью являются:

- а) косинус краевого угла меньше нуля, б) небольшая величина поверхностного натяжения жидкости, в) краевой угол – острый, его косинус больше нуля.

11. Найдите соответствие:

- 1) общий вид уравнения закона действующих масс, 2) общее выражение скорости химической реакции, 3) уравнение, выражающее правило Вант-Гоффа.

$$\frac{V_{t2}}{V_{t1}} = \left(\frac{C_A}{C_{A0}} \right)^a \left(\frac{C_B}{C_{B0}} \right)^b$$

- А) $V_{t1} = \alpha_{10}$, б) $V = k C_A^a C_B^b$, в) $V = \alpha \frac{C}{C_0}$.

12. Реакции, способные идти в обоих направлениях, точно следует называть:

- а) параллельными, б) двусторонними, в) обратимыми, г) последовательными.

Вариант 2

1. Тело или группа тел, находящихся во взаимодействии друг с другом и мысленно или реально обособленных от окружающей среды называется:

- а) открытой системой, б) закрытой системой, в) термодинамической системой.

2. Выберите формулу, которая соответствует приложению I закона термодинамики для изобарного процесса:
 - а) $\Delta Q = p\Delta V$, б) $\Delta Q = \Delta H$, в) $\Delta Q = \Delta U$.
3. Если совершаются 2 реакции, приводящие из различных исходных состояний к одному конечному, то:
 - а) сумма их тепловых эффектов равна тепловому эффекту перехода из одного конечного состояния в другое,
 - б) разность их тепловых эффектов равна тепловому эффекту перехода из одного конечного состояния в другое,
 - в) невозможно подсчитать тепловой эффект перехода.
4. Условиями самопроизвольного протекания реакции являются :
 - а) $\Delta G \leq 0$, б) $\Delta G \geq 0$, в) $\Delta F \leq 0$.
5. Растворимость газов в жидкостях не зависит от:
 - а) давления газа, б) температуры, в) природы жидкости и газа,
 - г) поверхностного натяжения жидкости.
6. Согласно 1 закону Коновалова при $P = \text{Const}$ с повышением содержания в растворе более летучего компонента температура кипения раствора:
 - а) повышается, б) понижается, а при $T = \text{Const}$ давление насыщенного пара
 - а) повышается, б) понижается.
7. Для растворов сильных электролитов найдите верные утверждения:
 - а) сильные электролиты в растворах полностью диссоциированы,
 - б) активная концентрация ионов выше формальной,
 - в) ионы в растворе не образуют связей с молекулами растворителя,
 - г) в растворе происходит процесс сольватации ионов,
 - д) ионная атмосфера увеличивает подвижность ионов,
 - е) сольватированные ионы способны образовывать ассоциаты.
8. Двойной электрический слой – это:
 - а) скачок потенциала на границе металл – раствор,
 - б) заряд, возникающий на электроде при пропускании через него электрического тока,
 - в) электрические заряды, которые возникают на металле, находящемся в растворе электролита, и притянутые к ним из раствора противоионы.
9. В системе, состоящей из Ni-электрода, погруженного в раствор серной кислоты, за некоторое время металл приобретет:
 - а) стационарный потенциал, б) равновесный потенциал.
10. Гиббсовской адсорбцией называется:
 - а) концентрирование вещества на поверхности раздела фаз,
 - б) образование химических соединений на поверхности раздела фаз в результате действия валентных сил,
 - в) избыток количества вещества i - компонента в объеме поверхностного слоя единичной площади,
11. Кинетическое уравнение совпадает со стехиометрическим:
 - а) всегда, б) никогда, в) иногда.
12. Катализ – это:
 - а) ускорение желаемых реакций под действием специальных веществ,

б) замедление нежелательных реакций,

в) изменение скорости химических реакций под влиянием специальных веществ.

Темы рефератов:

1. История возникновения и развития физической химии.
2. Фазовые равновесия жидкость – пар, жидкость – жидкость, жидкость – твердое тело в системах соль – растворитель.
3. Теория растворов сильных электролитов Дебая-Хюккеля.
4. Анионселективные электроды.
5. Адсорбция газов.
6. Распределение вещества между двумя несмешивающимися растворителями.
7. Напряжение разложения электролитов.
8. Электролиз и его практическое применение.
9. Электрохимическая коррозия металлов.
10. Термодинамика трехкомпонентных систем
11. Иониты в биологии и медицине.
12. Адсорбция на границе раздела жидкость - газ.
13. Методы определения поверхностного натяжения жидкостей.
14. Электрохимическое никелирование.
15. Капиллярные явления в биологии.

Перечень вопросов для опроса и собеседования

1. Дайте определение идеального газа
2. Сформулируйте законы Бойля-Мариотта, Гей-Люссака, Шарля.
3. основное уравнение состояния идеального газа
4. Уравнение состояния реального газа.
5. Какими параметрами характеризуется критическое состояние вещества?
6. Основные физические свойства жидкости
7. Основные отличия кристаллических твердых тел от аморфных.
8. Математическое выражение 1 закона термодинамики.
9. Уравнение расчета работы расширения 1 моль идеального газа в изобарном, изохорном и изотермическом процессах.
10. Тепловой эффект химической реакции.
11. Сформулируйте закон Гесса и его следствия.
12. Зависимость теплового эффекта реакции от температуры. Закон Кирхгоффа.
13. Теплоемкость вещества. Соотношение между изохорной и изобарной теплоемкостями идеального газа.
14. Сформулируйте закон действующих масс.

Перечень вопросов к лабораторным работам

1. Константа равновесия реакции, ее зависимость от температуры. Связь между K_c , K_p .
2. Уравнение изотермы реакции Вант -Гоффа.
3. Основное термодинамическое условие фазового равновесия.
4. Правило фаз Гиббса. Определение понятий «фаза», «компонент», «число степеней свободы системы».
5. Фазовые диаграммы двухкомпонентных систем.

6. Тоноскопический закон Рауля для идеального раствора.
7. Эбуллиоскопический закон Рауля.
8. Криоскопический закон Рауля.
9. Физический смысл изотонического коэффициента. Его связь со степенью диссоциации электролита.
10. Сформулируйте 1 и 2 законы Коновалова.
11. Разделение перегонкой жидких смесей. Азеотропные смеси.

Перечень вопросов к экзамену

1. Химическая термодинамика: основные понятия. Нулевой закон термодинамики.
2. Первый закон термодинамики. Функции состояния и процесса. Внутренняя энергия. Работа и теплота.
3. Теплоемкости термодинамических систем.
4. Термохимия. Закон Гесса. Энтальпия термодинамической системы. Основные тепловые эффекты реакций: энтальпии образования и сгорания вещества, энтальпия растворения.
5. Зависимость теплового эффекта реакции от температуры. Закон Кирхгоффа.
6. Второй закон термодинамики. Самопроизвольные и несамопроизвольные процессы.
7. Критерии самопроизвольного протекания процесса. Энтропия. Свободная энергия.
8. Термодинамические потенциалы: химический потенциал, энергия Гиббса, энергия Гельмгольца.
9. Уравнения изотермы, изохоры и изобары химической реакции.
10. Химическое равновесие. Константы химического равновесия. Смещение равновесий.
11. Кинетика химических реакций. Факторы, влияющие на скорость реакций.
12. Зависимость скорости реакций от концентрации реагентов. Закон действующих масс. Кинетическое уравнение реакции.
13. Зависимость скорости реакций от температуры. Энергия активации реакции. Уравнение Аррениуса.
14. Порядок и молекулярность химических реакций.
15. Механизмы и кинетические уравнения сложных химических реакций.
16. Фотохимические и цепные реакции.
17. Гомогенный и гетерогенный катализ. Физический смысл действия катализаторов.
18. Химическое равновесие. Константы химического равновесия. Смещение равновесий.
19. Фазовые равновесия. Диаграммы состояния двухкомпонентных систем.
20. Растворы. Идеальные и предельные разбавленные растворы. Способы выражения состава раствора.
21. Свойства предельно разбавленных растворов: понижение давления пара растворителя, повышение температуры кипения раствора, понижение температуры замерзания раствора. Осмос. Законы Рауля, Вант-Гоффа.
22. Растворы электролитов. Теория электролитической диссоциации. Степень и константа диссоциации.

23. Теория сильных электролитов. П.Дебая и Э. Хюккеля. Коэффициент активности ионов. Ионная сила раствора.
24. Электропроводность растворов. Удельная и эквивалентная электропроводность. Кондуктометрия.
25. Кондуктометрия. Кондуктометрическое титрование.
26. Равновесные электродные процессы. Двойной электрический слой. Электродный потенциал. Ряд стандартных электродных потенциалов металлов.
27. Гальванический элемент. ЭДС. Электроды. Классификация электродов. Потенциометрия.
28. Поверхностные явления и адсорбция. Уравнения адсорбции Гиббса, Лэнгмюра, Фрейндлиха. Изотермы адсорбции.
29. Адсорбция на границе жидкость- газ, твердое тело –газ. Понятие о поверхностноактивных веществах.
30. Адсорбция на границе твердое тело - жидкость. Уравнения адсорбции. Теория полимолекулярной адсорбции.
31. Ионная и ионообменная адсорбция. Природные и синтетические иониты.
32. Дисперсные системы. Характеристика и классификация дисперсных систем.
33. Методы получения дисперсных систем.
34. Методы очистки дисперсных систем.
35. Кинетические свойства дисперсных систем: броуновское движение, диффузия.
36. Оптические свойства дисперсных систем: поглощение и рассеяние света растворами ДС.
37. Электрические свойства дисперсных систем: образование двойного электрического слоя на поверхности мицеллы.
38. Золи и суспензии.
39. Пасты, гели
40. Пены. Аэрозоли.
41. Коллоидные поверхностно - активные вещества.
42. Коагуляция. Порог коагуляции. Правило Шульце-Гарди.
43. Агрегативная устойчивость ДС.
44. Набухание и студнеобразование ВМС.
45. Влияние pH на свойства полиэлектролитов.
46. Коагуляционные структуры ДС.
47. Конденсационно-кристаллизационные структуры ДС.
48. Особенности и классификация ПАВ.
49. ККМ и методы ее определения.
50. Применение ПАВ и их моющее действие.

4. Методические материалы, определяющие процедуры оценивания знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций

Итоговая оценка знаний студентов по изучаемой дисциплине составляет 100 баллов, которые конвертируется в «оценки по пятибалльной шкале» (форма контроля – экзамен), по следующей схеме:

81-100 баллов	отлично
61- 80 баллов	хорошо
41-60 баллов	удовлетворительно
21 -40 баллов	неудовлетворительно
0-20	не аттестован

Текущий контроль освоения компетенций студентом оценивается из суммы набранных баллов в соответствии с уровнем сформированности компетенций: пороговым или продвинутом. При этом учитывается посещаемость студентом лекций, лабораторных/практических занятий, активность студента на лабораторных/практических занятиях, результаты промежуточных письменных и устных контрольных опросов, итоги контрольных работ (тестов), участие студентов в научной работе (например, написание рефератов, докладов и т.п.). Каждый компонент имеет соответствующий удельный вес в баллах.

- контроль посещений – 20 баллов,
- опрос и собеседование – 10 баллов
- выполнение лабораторных работ– 20 баллов,
- тестирование – 10 баллов,
- Самостоятельная работа - 10 баллов,
- реферат – 10 баллов, - экзамен - 20 баллов.

При проведении экзамена учитывается посещаемость студентом лекционных занятий, активность на практических занятиях, выполнение самостоятельной работы, отработка пропущенных занятий по уважительной причине.

Шкала оценивания посещения и активности на занятиях

Оцениваемые параметры	Баллы
регулярное посещение занятий, высокая активность на практических занятиях, содержание и изложение материала отличается логичностью и смысловой завершенностью, студент показал владение материалом, умение четко, аргументировано и корректно отвечать на поставленные вопросы, отстаивать собственную точку зрения.	15-20
систематическое посещение занятий, участие на практических занятиях, единичные пропуски по уважительной причине и их отработка, изложение материала носит преимущественно описательный характер, студент показал достаточно уверенное владение материалом, однако недостаточное умение четко, аргументировано и корректно отвечать на поставленные вопросы и отстаивать собственную точку зрения.	10-15
нерегулярное посещение занятий, низкая активность на практических занятиях, студент показал неуверенное владение материалом, неумение отстаивать собственную позицию и отвечать на вопросы.	5-10
регулярные пропуски занятий и отсутствие активности работы,	

студент показал незнание материала по содержанию дисциплины. Максимальное количество баллов - 20

Шкала оценивания опроса

Уровень оценивания	Критерии оценивания	Баллы
Опрос и собеседование	Свободное владение материалом	2
	Достаточное усвоение материала	1
	Поверхностное усвоение материала	0

Максимальное количество баллов – 10 (по 2 балла за каждый опрос).

Шкала оценивания выполнения лабораторной работы

Критерии оценивания	баллы
Работа выполнена полностью по плану и сделаны правильные выводы;	2
Работа выполнена правильно не менее чем на половину или допущена существенная ошибка	1
Работа не выполнена	0

Максимальное количество баллов – 20 (по 2 балла за работу).

Шкала оценивания тестирования

Для оценки тестовых работ используются следующие критерии:

0-20 % правильных ответов оценивается как «неудовлетворительно» (2-балла);

30-50% - «удовлетворительно» (3-5

баллов); 60-80% - «хорошо» (6-8 баллов);

80-100% – «отлично» (8-10 баллов).

Максимальное количество баллов - 10

Шкала оценивания самостоятельной работы

Оцениваемые параметры	Баллы
Студент умеет выполнять задания и решать задачи творческого характера. Изложение полученных знаний полное. Самостоятельно выделены существенные признаки изученного с помощью приемов анализа и синтеза, сформулированы обобщения и выводы. Студент умеет выделять противоречия в изученном материале и определять проблему. Способен использовать изученные способы действия и междисциплинарные методы самостоятельно.	9- 10
Студент умеет выполнять задания и решать задачи реконструктивного характера. Изложение полученных знаний полное. Допускаются несущественные ошибки, исправленные после указаний на них преподавателя. При выделении существенных признаков изученного допускаются несущественные ошибки. Студент умеет выделять противоречия с помощью наводящих вопросов преподавателя. Использует только изученные способы действия.	6-8

Студент умеет выполнять задания и решать задачи репродуктивного характера. Изложение полученных знаний неполное, есть ошибки, исправленные с помощью преподавателя. Воспроизведены только основные теоретические положения, отдельные понятия, описаны факты без понимания существенных связей. Студент испытывает затруднения при выявлении существенных признаков изученного. Противоречия и проблемы изученного материала выявляет только с помощью преподавателя. Выбор и использование изученных способов деятельности осуществляет только с помощью преподавателя.	3-5
Студент не умеет выполнять задания и решать задачи репродуктивного характера. Изложение материала неполное, Ошибки не исправлены даже с помощью преподавателя. Изложение знаний на уровне представлений, выявление случайных признаков изученного. Студент не умеет делать обобщения и выводы, выявлять противоречия и проблемы в изученном материале. Не осуществляет выбор и использование изученных способов	0-2

Максимальное количество баллов - 10

Шкала оценивания реферата

Критерии оценивания	Баллы
Содержание соответствует поставленным цели и задачам, изложение материала отличается логичностью и смысловой завершенностью, студент показал владение материалом, умение четко, аргументировано и корректно отвечать на поставленные вопросы, отстаивать собственную точку зрения	9-10
Содержание недостаточно полно соответствует поставленным цели и задачам исследования, работа выполнена на недостаточно широкой источниковой базе и не учитывает новейшие достижения науки, изложение материала носит преимущественно описательный характер, студент показал достаточно уверенное владение материалом, однако недостаточное умение четко, аргументировано и корректно отвечать на поставленные вопросы и отстаивать собственную точку зрения	6-8
Содержание не отражает особенности проблематики избранной темы; содержание работы не полностью соответствует поставленным задачам,	3-5
источниковая база является фрагментарной и не позволяет качественно решить все поставленные в работе задачи, работа не учитывает новейшие достижения историографии темы, студент показал неуверенное владение материалом, неумение отстаивать собственную позицию и отвечать на вопросы	
Работа не имеет логичной структуры, содержание работы в основном не соответствует теме, источниковая база исследования является недостаточной для решения поставленных задач, студент показал неуверенное владение материалом, неумение формулировать собственную позицию.	0-2

Максимальное количество баллов – 10.

Шкала оценивания ответа на экзамене

Показатель	Балл
------------	------

Обучающийся обнаруживает высокий уровень овладения теорией вопроса, знание терминологии, умение давать определения понятиям, Знание персоналий, сопряженных с теоретическим вопросом, Умение проиллюстрировать явление практическими примерами, дает полные ответы на вопросы с приведением примеров и/или пояснений.	20
Обучающийся недостаточно полно освещает теоретический вопрос, определения даются без собственных объяснений и дополнений, ответы на вопросы полные с приведением примеров	12
Обучающийся обнаруживает недостаточно глубокое понимание теоретического вопроса, Определения даются с некоторыми неточностями, дает ответы только на элементарные вопросы, число примеров ограничено	5
Обучающийся обнаруживает незнание основных понятий и определений, не умеет делать выводы, показывает крайне слабое знание программного материала.	1

Максимальное количество баллов - 20