Министерство просвещения Российской Федерации
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования
«Ульяновский государственный педагогический университет
имени И.Н. Ульянова»
(ФГБОУ ВО «УлГПУ им. И.Н. Ульянова»)

Факультет естественно-географический
Кафедра биологии и химии

УТВЕРЖДАЮ
Проректор по учебно-
методической работе
_____ С.Н. Титов
24 июня 2022 г.

ФИЗИЧЕСКАЯ И КОЛЛОИДНАЯ ХИМИЯ

Программа учебной дисциплины предметно-методического модуля по химии

основной профессиональной образовательной программы высшего образования – программы бакалавриата по направлению подготовки
44.03.05 Педагогическое образование (с двумя профилями подготовки)

направленность (профиль) образовательной программы
Биология.Химия

(очная форма обучения)

Составитель: Кафиятуллина А.Г., к.х.н., доцент кафедры биологии и химии

Рассмотрено и одобрено на заседании ученого совета естественно-географического факультета, протокол от «26» мая 2022 г. №7

Ульяновск, 2022

ДОКУМЕНТ ПОДПИСАН
ЭЛЕКТРОННОЙ ПОДПИСЬЮ

Сертификат: 01D77C644FC1E54000000006381D0002
Владелец: Титов Сергей Николаевич
Действителен: с 19.07.2021 до 19.07.2022

Место дисциплины в структуре образовательной программы

Дисциплина «Физическая и коллоидная химия» относится к дисциплинам обязательной части Блока 1. Дисциплины (модули) Предметно-методического модуля учебного плана основной профессиональной образовательной программы высшего образования – программы бакалавриата по направлению подготовки 44.03.05 Педагогическое образование (с двумя профилями подготовки), направленность (профиль) образовательной программы «Биология. Химия», очной формы обучения.

Дисциплина опирается на результаты обучения, сформированные в рамках школьного курса «Химия» или соответствующих дисциплин среднего профессионального образования, а также ряда дисциплин учебного плана, изученных на предыдущих курсах: Педагогика, Психология, Общая и неорганическая химия, Решение химических задач, Аналитическая химия.

Результаты изучения дисциплины «Физическая и коллоидная химия» являются основой для изучения дисциплин и прохождения практик: Неорганический синтез, Биохимия, Органический синтез, Химия окружающей среды, Внеурочная работа по химии, Педагогическая практика по химии, Преддипломная практика.

1. Перечень планируемых результатов обучения (образовательных результатов) по дисциплине

Целью освоения дисциплины «Физическая и коллоидная химия» является: формирование специализированных и систематизированных знаний в области физической и коллоидной химии, основанных на приложении физических законов к химическим объектам и системам. Дисциплина предназначена дать будущим учителям профессиональную (теоретическую и практическую) подготовку в области химии на различных ступенях общеобразовательной школы.

Задачей освоения дисциплины «Физическая и коллоидная химия» является расширение и углубление знаний, полученных в процессе изучения базовых курсов химии, и изучения таких областей знаний как физико-химические методы исследования, прикладная химия, экологическая химия и других видов практической деятельности. Изучение физической и коллоидной химии имеет фундаментальное значение для подготовки грамотного химика.

В результате освоения программы бакалавриата обучающийся должен овладеть следующими результатами обучения по дисциплине «Физическая и коллоидная химия» (в таблице представлено соотнесение образовательных результатов обучения по дисциплине с индикаторами достижения компетенций):

Компетенция и индикаторы ее достижения в дисциплине	Образовательные результаты дисциплины (этапы формирования дисциплины)		
	знает	умеет	владеет
ПК-1 Способен осваивать и использовать теоретические знания и практические умения и навыки в предметной области при решении профессиональных задач			

ПК-1.1 Знает структуру, состав и дидактические единицы предметной области (преподаваемого предмета) ПК-1.2 Умеет осуществлять отбор учебного содержания для его реализации в различных формах обучения в соответствии с требованиями ФГОС ОО ПК-1.3 Демонстрирует умение разрабатывать различные формы учебных занятий, применять методы, приемы и технологии обучения, в том числе информационные	ОР-1 Знает структуру, состав и дидактические единицы физической и коллоидной химии	ОР-2 Умеет осуществлять отбор учебного содержания для его реализации в различных формах обучения в соответствии с требованиями ФГОС ОО	ОР-3 Демонстрирует умение разрабатывать различные формы учебных занятий, применять методы, приемы и технологии обучения, в том числе информационные

2. Объем дисциплины в зачетных единицах с указанием количества академических часов, выделенных на контактную работу обучающихся с преподавателем (по видам учебных занятий) и на самостоятельную работу обучающихся

Номер семестра	Учебные занятия						Форма итоговой аттестации
	Всего		Лекции, час	Лабораторные занятия, час	Практическ. Занятия, час	Самостоят. Работа, час	
	Трудоемк.						
	Зач. ед.	Часы					
7	3	108	18	30	-	60	Зачет
8	3	108	18	30	-	33	Экзамен (27 часов)
Итого:	6	216	36	60	-	93	27

3. Содержание дисциплины, структурированное по темам (разделам) с указанием отведенного на них количества академических часов и видов учебных занятий

2.1.Указание тем (разделов) и отведенного на них количества академических часов и видов учебных занятий

Наименование раздела и тем	Количество часов по формам организации обучения			
	Лекц. занятия	Лаб. занятия	Практ. занятия	Самост. работа
Семестр 7				
Раздел I. Введение в предмет.				
Тема 1. Введение в физическую и коллоидную химию.	4	3	-	7
Раздел II. Химическая термодинамика.				
Тема 2. Энергия системы. Формы обмена энергией.	2	3	-	7
Тема 3. Тепловые эффекты химических реакций.	2	3	-	7
Раздел III. Химическая кинетика.				
Тема 4. Закон действия масс. Кинетика реакций.	2	3	-	7
Тема 5. Механизм, молекулярность и порядок реакций.	2	4	-	8
Тема 6. Химическое равновесие.	2	4	-	8
Тема 7. Общие закономерности катализа.	2	5	-	8
Раздел IV. Химия молекулярных растворов.				
Тема 8. Теория электролитической диссоциации. Протолитическая теория кислот и оснований.	2	5	-	8
ИТОГО	**18**	**30**		**60**
Семестр 8				
Тема 9. Идеальные растворы. Парциальные молярные величины.	2	3	-	4
Тема 10. Поверхностные явления в дисперсных системах.	2	3	-	4
Раздел V. Электрохимия.				
Тема 11. Ряд напряжений металлов. Электродный потенциал.	2	3	-	4
Тема 12. Законы Фарадея. Электролиз.	4	3	-	4
Раздел VI. Характеристика коллоидных систем.				
Тема 13. Методы получения коллоидных растворов.	2	4	-	4
Тема 14. Устойчивость коллоидных систем.	2	4	-	4
Раздел VII. Растворы ВМС.				
Тема 15. Растворы белков. Студни и гели.	2	5	-	4
Тема 16. Эмульсии, пены, аэрозоли.	2	5	-	5
ИТОГО	**18**	**30**	**-**	**33**
Всего	**36**	**60**	**-**	**93**

2.2.Краткое описание содержания тем (разделов) дисциплины

Раздел I. Введение в предмет.
Тема 1. Введение в физическую и коллоидную химию.

Введение. Цели и задачи курса. Рекомендуемая литература. Предмет, разделы и исторические этапы развития физической и коллоидной химии. Фундаментальное значение для подготовки учителя химии.

Раздел II. Химическая термодинамика.

Тема 2. Энергия системы. Формы обмена энергией.

Предмет химической термодинамики. Энергия системы. Формы обмена энергией системы с окружающей средой. Первое начало термодинамики. Обмен энергии в форме работы. Обмен энергии в виде теплоты. Второе начало термодинамики. Энтропия. Энергия Гиббса. Алгоритм вывода термодинамических формул.

Тема 3. Тепловые эффекты химических реакций.

Закон Гесса. Теплоты образования. Теплоты сгорания. Энергия связей. Зависимость тепловых эффектов от температуры. Расчет тепловых эффектов по таблицам.

Интерактивная форма: Работа в парах по усвоению алгоритма вывода термодинамических формул.

Раздел III. Химическая кинетика.

Тема 4. Закон действия масс. Кинетика реакций.

Предмет и методы химической кинетики. Закон действия масс. Кинетика реакции в газовом потоке. Влияние температуры на скорость реакции. Кинетика гетерогенных реакций.

Тема 5. Механизм, молекулярность и порядок реакций.

Молекулярность и порядок реакции. Простые реакции. Сложные реакции. Бимолекулярные и мономолекулярные реакции. Кинетика реакций в растворах. Цепные процессы.

Интерактивная форма: Учебная дискуссия о влиянии внешних условий на механизм химических реакций.

Тема 6. Химическое равновесие.

Химическое равновесие как частный случай общей проблемы равновесия. Термодинамический вывод закона действующих масс. Уравнение изотермы химической реакции. Влияние температуры на химическое равновесие. Третье начало термодинамики.

Интерактивная форма: Групповые творческие задания; Работа с Интернет-источниками.

Тема 7. Общие закономерности катализа.

Гомогенный катализ. Гетерогенный катализ. Понятие о ферментативном катализе. Кинетика катализа. Отравление и промотирование катализаторов. Обзор теорий катализа.

Интерактивная форма: Групповые обсуждения теорий катализа и их использования в производстве.

Раздел IV. Химия молекулярных растворов.

Тема 8. Теория электролитической диссоциации. Протолитическая теория кислот и оснований.

Теория электролитической диссоциации. Сольватация ионов. Электростатическая теория сильных электролитов. Электропроводность растворов электролитов. Протолитическая теория кислот и оснований. Буферные смеси.

Интерактивная форма: Учебная дискуссия о биологической значимости буферных растворов.

Тема 9. Идеальные растворы. Парциальные молярные величины.

Растворы. Идеальные растворы. Закон Рауля. Парциальные молярные величины. Зависимость температуры кипения и давления пара бинарного раствора от его состава. Перегонка растворов. Насыщенные растворы. Температура затвердевания и температура кипения растворов. Осмос. Осмотическое давление.

Интерактивная форма: Работа в парах с Интернет-источниками.

Тема 10. Поверхностные явления в дисперсных системах.

Поверхностное натяжение растворов. Адсорбция. Изотерма адсорбции Лэнгмюра и уравнение Фрейндлиха. Природные и синтетические адсорбенты. Ионообменная адсорбция, хроматография.

Интерактивная форма: Работа в парах: изготовление ионообменных и угольных адсорбционных колонок.

Раздел V. Электрохимия.

Тема 11. Ряд напряжений металлов. Электродный потенциал.

Введение в электрохимию. Электродный потенциал. Химические цепи. Концентрационные цепи. Измерение ЭДС. Двойной электрический слой.

Интерактивная форма: Групповые творческие задания, работа с интерактивной доской.

Тема 12. Законы Фарадея. Электролиз.

Электролиз. Анодное растворение металлов. Коррозия и защита металлов. Химические источники электрической энергии.

Интерактивная форма: Работа в парах с интернет-источниками.

Раздел VI. Характеристика коллоидных систем.

Тема 13. Методы получения коллоидных растворов.

Общая характеристика коллоидных систем. Методы их получения и исследования. Оптические, молекулярно-кинетические и электрические свойства коллоидных растворов.

Интерактивная форма: Учебная дискуссия о способах наблюдения и исследования коллоидов в природе и быту.

Тема 14. Устойчивость коллоидных систем.

Агрегативная и кинетическая устойчивость коллоидных растворов. Коагуляция. Седиментация. Теория устойчивости гидрофобных коллоидных растворов. Влияние электролитов на коагуляцию. Защита коллоидов растворами ВМС. Скорость коагуляции.

Интерактивная форма: Работа в парах по сравнительной характеристике устойчивости золей с дальнейшим групповым обсуждением.

Раздел VII. Растворы ВМС.

Тема 15. Растворы белков. Студни и гели.

Строение белковых молекул. Растворы полимерных электролитов. Изоэлектрическая точка. Строение гелей. Набухание и растворение. Желатинирование. Вязкость растворов ВМС.

Интерактивная форма: Групповые творческие задания, работа с интерактивной доской.

Тема 16. Эмульсии, пены, аэрозоли.

Общая характеристика эмульсий. Их устойчивость. Получение и разрушение эмульсий. Понятие «обращение фаз». Пены. Суспензии. Аэрозоли.

Интерактивная форма: Работа в микрогруппах с электронными учебниками, с Интернет-источниками.

4. Перечень учебно-методического обеспечения для самостоятельной работы обучающихся по дисциплине

Самостоятельная работа студентов является особой формой организации учебного процесса, представляющая собой планируемую, познавательно, организационно и методически направляемую деятельность студентов, ориентированную на достижение конкретного результата, осуществляемую без прямой помощи преподавателя. Самостоятельная работа студентов является составной частью учебной работы и имеет целью закрепление и углубление полученных знаний и навыков, поиск и приобретение новых знаний, а также выполнение учебных заданий, подготовку к предстоящим занятиям и экзамену. Она предусматривает, как правило, разработку рефератов, написание докладов, выполнение творческих, индивидуальных заданий в соответствии с учебной программой (тематическим планом изучения дисциплины). Тема для такого выступления может быть предложена преподавателем или избрана самим студентом, но материал выступления не должен дублировать лекционный материал. Реферативный материал служит дополнительной информацией для работы на практических занятиях. Основная

цель данного вида работы состоит в обучении студентов методам самостоятельной работы с учебным материалом. Для полноты усвоения тем, вынесенных в практические занятия, требуется работа с первоисточниками. Курс предусматривает самостоятельную работу студентов со специальной литературой. Следует отметить, что самостоятельная работа студентов результативна лишь тогда, когда она выполняется систематически, планомерно и целенаправленно.

Задания для самостоятельной работы предусматривают использование необходимых терминов и понятий по проблематике курса. Они нацеливают на практическую работу по применению изучаемого материала, поиск библиографического материала и электронных источников информации, иллюстративных материалов. Задания по самостоятельной работе даются по темам, которые требуют дополнительной проработки.

Общий объем самостоятельной работы студентов по дисциплине включает аудиторную и внеаудиторную самостоятельную работу студентов в течение семестра.

Аудиторная самостоятельная работа осуществляется в форме выполнения тестовых заданий, задач, письменных проверочных работ по дисциплине. Аудиторная самостоятельная работа обеспечена базой тестовых материалов, задач по разделам дисциплины.

Самостоятельная работа бакалавра – это один из основных видов его деятельности наряду с лекциями, лабораторными и другими видами учебных занятий и предполагает:

- изучение материалов лекций;
- подготовку к лекции, лабораторным занятиям;
- подготовку к текущему или промежуточному контролю;
- работу с традиционными источниками информации: книгами, учебниками, учебно-методическими пособиями;
- работу с Интернет-источниками, электронными книгами

Примерный перечень тем рефератов

1. Определение порядка химических реакций и создания моделей механизмов химических реакций;
2. Использование модели химического катализа при проведении физико-химических исследований;
3. Строение молекул и межмолекулярное взаимодействие;
4. Строение ионных и молекулярных соединений;
5. Дисперсные системы. Их отличительные признаки;
6. Получение коллоидных систем различного типа из органических и неорганических молекул;
7. Характеристика природных и синтетических адсорбентов;
8. Сравнительная характеристика бытовых и промышленных адсорбентов;
9. Применение физико-химических методов анализа в элективных курсах химии.

В курсах лекций и лабораторных занятий предусмотрены следующие **темы на самостоятельное изучение**:

1. Химическое и фазовое равновесие;
2. Физико-химический анализ, количественные законы химии;
3. Теория разбавленных растворов;
4. Теория растворов электролитов;
5. Теория потенциалов и ЭДС гальванических электролитов;
6. Кинетика гомогенных и гетерогенных процессов;
7. Механизмы химической реакции. Теория активных соударений. Цепные реакции;
8. Гомогенный и гетерогенный катализ;
9. Строение коллоидных мицелл;

10. Агрегационная и кинетическая устойчивость коллоидных растворов;
11. Расчет химического равновесия и выхода продуктов при различных условиях;
12. Расчет скорости химических реакций и констант скорости.

Примерные вопросы для тестирования

1. В какой из приведенных реакций выделяется больше теплоты?
   а) $O_2 + ½ O_2 = O_{3\,(г)}$, $\Delta H^o = 142$ кДж; в) $H_2 + ½ O_2 = H_2O_{(ж)}$, $\Delta H^o = -286$ кДж;
   б) $H_2 + ½ O_2 = H_2O_{(г)}$, $\Delta H^o = -242$ кДж; г) $H_2 + ½ O_2 = H_2O_{(тв)}$, $\Delta H^o = -292$ кДж.
2. ΔH^o растворения $CuSO_4$ и $CuSO_4 \cdot 5H_2O$ составляет соответственно -66,0 и +11,7 кДж/моль. Вычислить $\Delta H_{гидратации}$ $CuSO_4$.
   а) 77,7; б) -77,7; в) -66; г) 54,3.
3. Какое изменение энтропии способствует самопроизвольному протеканию реакции?
   а) увеличение; б) уменьшение;
   в) энтропия не влияет на протекание реакции;
   г) когда энтропия равна 0.
4. Для реакции этерификации глюкозы Глюкоза + $HPO_4^{2-} \rightarrow$ глюкозо-6-фосфат + H_2O. $\Delta G^o = +13,4$ кДж. Возможно ли самопроизвольное её протекание?
   а) да; б) нет;
   в) для ответа необходимы данные о ΔH^o реакции;
   г) для ответа необходимы данные о температурном режиме реакции.
5. В каком направлении сместится равновесие $2\,NH_3 \leftrightarrow N_2 + 3\,H_2$ при повышении давления?
   а) вправо; б) влево; в) равновесие не сместится;
   г) для ответа на вопрос необходимо указать ΔH^o процесса.
6. Во сколько раз изменится скорость прямой реакции в системе
$2\,SO_{2\,(г)} + O_{2\,(г)} \leftrightarrow 2\,SO_{3\,(г)}$, если объем газовой смеси уменьшится в три раза?
   а) увеличится в 9 раз; б) уменьшится в 9 раз;
   в) увеличится в 27 раз; г) уменьшится в 27 раз.
7. Определите молярность раствора, содержащего 15,8 г пиридина (молярная масса равна 79) в 100 мл раствора.
   а) 15,8/79; б) 158/79; в) 158; г) 158/10.
8. Чему пропорционально понижение температуры замерзания раствора $\Delta T_з$?
   а) молярной концентрации растворенного вещества;
   б) моляльной концентрации растворенного вещества;
   в) концентрации растворителя;
   г) природе растворенного вещества.
9. Определите порядок реакции $2\,F_2O_{(г)} = 2\,F_{2\,(г)} + O_{2\,(г)}$.
   а) 1; б) 2; в) 3; г) 5.
10. Как изменяется поверхностная активность спиртов с увеличением в них числа метиленовых ($-CH_2-$) групп?
   а) уменьшается; б) увеличивается; в) не изменяется;
   г) изменяется пропорционально концентрации вещества.
11. Теоретическая масса вещества, выделяющегося у электрода при силе тока I и времени t, рассчитывается по формуле:
   а) $m = (I \cdot t \cdot M) / 96500$; б) $m = I \cdot t \cdot 96500$;
   в) $m = (I \cdot t \cdot Э_m) / 96500$; г) $m = (I \cdot t \cdot 96500) / Э_m$.
12. Укажите схему гальванического элемента в котором электродами являются магниевая и цинковая пластинка ($E^o_{Mg^{2+}/Mg^0} = -2,37$;
$E^o_{Zn^{2+}/Zn^0} = -0,76$ В).
   а) (+) $Mg^0 \mid Mg^{2+} \parallel Zn^{2+} \mid Zn^0$ (-);
   б) (+) $Zn^0 \mid Mg^0 \parallel Mg^{2+} \mid Zn^{2+}$ (-);
   в) (-) $Mg^0 \mid Mg^{2+} \parallel Zn^{2+} \mid Zn^0$ (+);

г) (-) Mg^0 | Zn^{2+} || Zn^0 | Mg^{2+} (-).

13. Во сколько раз увеличится масса медного катода при электролизе 200 г 5% - ного раствора $CuSO_4$, если масса анода уменьшилась вдвое?

а) на 5г; б) в 2 раза; в) не изменится; г) на 10г.

14. К водному раствору $NiCl_2$ медленно приливается раствор H_2S. Образуется коллоидный раствор. Составьте схему строения мицеллы.

а) $[(NiS)_m, n\ Ni^{2+}, 2(n – x)Cl^-]^{2x+}, 2xCl^-$;

б) $[(NiS)_m, n\ S^{2-}, 2(n – x)H^+]^{2x-}, 2xH^+$;

в) $[(NiS)_m, n\ Ni^{2+}, (n – x)S^{2-}]^{2x+}, xS^{2-}$;

г) $[(NiCl_2)_m, n\ S^{2-}, (n – x)Na^+]^{x-}, xNa^+$.

15. Каково отношение коллоидных растворов к пропускаемому сквозь них лучу света?

а) пропускают; б) рассеивают; в) отражают; г) поглощают.

16. Какие ионы входят в состав диффузного слоя?

а) ионы избытка, входящие в состав ядра;

б) ионы избытка, противоположные потенциалопределяющим;

в) ионы ядра, которые являются потенциалопределяющими;

г) ионы недостатка, входящие в состав ядра.

17. Какие ионы, добавленные в раствор, могут вызвать коагуляцию?

а) ионы недостатка, противоположные заряду гранулы;

б) катионы избытка; в) анионы избытка;

г) ионы избытка, входящие в состав ядра.

18. Имеется коллоидная частица состава $[(AgCl)_m, n\ Ag^+, (n – x)NO_3^-]^{x+}, xNO_3^-$. Какие ионы являются противоионами диффузного слоя?

а) Ag^+; б) NO_3^-; в) Ag^+ и NO_3^-; г)$AgCl\downarrow$.

19. К какому электроду будут двигаться коллоидные частицы состава $[(AgCl)_m, n\ Cl^-, (n – x)Na^+]^{x-}, xNa^+$ при электрофорезе?

а) к аноду; б) к катоду; в) не будут передвигаться;

г) будут концентрироваться и коагулировать.

20. Какой ион окажет наибольшее коагулирующее действие на коллоидную частицу, соответствующую по составу частице в задании № 18?

а) Al^{3+}; б) SO_4^{2-}; в) NO_3^-; г) Ag^+.

Для самостоятельной подготовки к занятиям по дисциплине рекомендуется использовать учебно-методические материалы:

1. Пестова Н.Ю. Задачи и упражнения по физической и коллоидной химии: учебно-методические рекомендации. // Ульяновск: ФГБОУ ВО «УлГПУ им. И.Н.Ульянова, 2017, - 49с.
2. Пестова Н.Ю. Лабораторные работы по физической и коллоидной химии: учебно-методические рекомендации. // Ульяновск: ФГБОУ ВО «УлГПУ им. И.Н.Ульянова, 2017, - 22с.

5. Примерные оценочные материалы для проведения текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине

Организация и проведение аттестации студента

ФГОС ВО в соответствии с принципами Болонского процесса ориентированы преимущественно не на сообщение обучающемуся комплекса теоретических знаний, но на выработку у бакалавра компетенций – динамического набора знаний, умений, навыков и личностных качеств, которые позволят выпускнику стать конкурентоспособным на рынке труда и успешно профессионально реализовываться.

В процессе оценки бакалавров необходимо используются как традиционные, так и инновационные типы, виды и формы контроля. При этом постепенно традиционные

средства совершенствуются в русле компетентностного подхода, а инновационные средства адаптированы для повсеместного применения в российской вузовской практике.

Цель проведения аттестации – проверка освоения образовательной программы дисциплины-практикума через сформированность образовательных результатов.

Промежуточная аттестация осуществляется в конце семестра и завершает изучение дисциплины; помогает оценить крупные совокупности знаний и умений, формирование определенных компетенций.

Оценочными средствами текущего оценивания являются: доклад, тесты по теоретическим вопросам дисциплины, защита практических работ и т.п. Контроль усвоения материала ведется регулярно в течение всего семестра на практических (семинарских, лабораторных) занятиях.

№ п/п	**СРЕДСТВА ОЦЕНИВАНИЯ,** используемые для текущего оценивания показателя формирования компетенции	Образовательные результаты дисциплины
	Оценочные средства для текущей аттестации ОС-1 Защита реферата ОС-2 Отчет о выполнении индивидуального задания ОС-3 Презентация и Защита проекта	ОР-1 Знает структуру, состав и дидактические единицы физической и коллоидной химии ОР-2 Умеет осуществлять отбор учебного содержания для его реализации в различных формах обучения в соответствии с требованиями ФГОС ОО ОР-3 Демонстрирует умение разрабатывать различные формы учебных занятий, применять методы, приемы и технологии обучения, в том числе информационные
	Оценочные средства для промежуточной аттестации зачет (экзамен) ОС-4 Экзамен в форме устного собеседования	

Описание оценочных средств и необходимого оборудования (демонстрационного материала), а так же процедуры и критерии оценивания индикаторов достижения компетенций на различных этапах их формирования в процессе освоения образовательной программы представлены в Фонде оценочных средств для текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации по дисциплине «Физическая и коллоидная химия».

Материалы, используемые для текущего контроля успеваемости обучающихся по дисциплине

Материалы для организации текущей аттестации представлены в п.3 программы.

Материалы, используемые для промежуточного контроля успеваемости обучающихся по дисциплине

ОС-4 Экзамен в форме устного собеседования
Примерные вопросы к экзамену

1. Предмет физической химии, ее методы и особенности. Краткая история возникновения и развития.
2. Основные понятия химической термодинамики. Система, энергия, внутренняя энергия, энтальпия, энтропия.
3. Природа энергетического эффекта. Закон Гесса. Следствия из закона Гесса.
4. Тепловые явления образования, растворения, нейтрализации, сгорания.
5. Движущие силы химических реакций. Термодинамическая возможность протекания реакции.
6. Зависимость теплового эффекта процесса от условий проведения реакции.
7. Энергетика живого организма.
8. Общая характеристика растворов. Механизм растворения. Растворимость.
9. Свойства разбавленных растворов. Законы: Генри, Рауля, Вант-Гоффа.
10. Давление пара над раствором. Температура кипения раствора. Эбуллиоскопия.
11. Температура замерзания растворов. Криоскопия.
12. Диффузия и осмос в растворах.
13. Отклонения от законов Рауля и Вант-Гоффа в растворах электролитов. Изотонический коэффициент.
14. Кислотно-основное равновесие в водных растворах. Ионное произведение воды. Понятие о pH, pK и буферных смесях.
15. Гальванические элементы, аккумуляторы, электролизеры. Основные этапы развития электрохимии.
16. Равновесные электродные потенциалы. Ряд напряжения металлов. Уравнение Нернста.
17. Сущность процесса электролиза. Количественные законы электролиза. Выход по току.
18. Электролиз водных растворов с нерастворимым анодом. Примеры.
19. Электролиз расплавов. Электролиз растворов с растворимым анодом. Примеры.
20. Электрохимическая коррозия металлов. Явление пассивности. Методы защиты от коррозии.
21. Задачи химической кинетики. Механизм химических реакций. Элементарные реакции, порядок реакции.
22. Простые и сложные реакции. Кинетика необратимых гомогенных простых реакций.
23. Средняя и истинная скорость химических реакций.
24. Зависимость скорости реакций от природы реагирующих веществ, концентрации и температуры.
25. Теория молекулярных столкновений и ее применение к бимолекулярным реакциям. Теория активного комплекса.
26. Катализ. Особенности и классификация каталитических реакций.
27. Теория гомогенного и гетерогенного катализа. Понятие о ферментативном катализе.
28. Обратимые реакции. Закон действующих масс. Смещение химического равновесия.
29. Адсорбция газов на твердых телах. Уравнение Фрейндлиха. Изотерма адсорбции Лэнгмюра.
30. Поверхностные явления на границе «твердое-жидкость». Ионообменная адсорбция.
31. Поверхностные явления на границе «газ-жидкость» и «жидкость-жидкость». Поверхностное натяжение.
32. Классификация и основные понятия о физико-химических методах анализа.
33. Предмет коллоидной химии. Понятие о дисперсных системах, их особенности.
34. Теория образования и методы получения коллоидных систем.
35. Строение коллоидных частиц. Методы очистки золей.
36. Оптические свойства коллоидных систем.
37. Электрические свойства коллоидных растворов.
38. Молекулярно-кинетические свойства коллоидных растворов.

39. Кинетическая и агрегативная устойчивость коллоидов. Основные методы коагуляции коллоидных растворов.
40. Изоэлектрическое состояние коллоидов. Коагуляция коллоидных растворов электролитами.
41. Взаимная коагуляция коллоидных растворов. Пептизация. Перезарядка золей.
42. Растворы ВМС. Общие свойства ВМС.
43. Устойчивость растворов ВМС. Строение молекул белковых веществ.
44. Высаливание и денатурация растворов ВМС. Защита золей ВМСами.
45. Студни и гели. Классификация, методы получения, процессы в студнях и гелях.
46. Пены и аэрозоли. Общие свойства и их отличительные особенности. Практическое значение.
47. Эмульсии. Получение, разрушение эмульсий. Обращение фаз.
48. Моющее действие ПАВ. Пены. Причины их устойчивости.

Примерные практические задания к экзамену

1. При получении молярной массы эквивалента гидроксида кальция из CaO(к) и H_2O(ж) выделяется 32,53 кДж теплоты. Напишите термохимическое уравнение этой реакции и вычислите теплоту образования оксида кальция.
2. Вычислите изменения энтропии для реакций, протекающих по уравнениям:

$2CH_4(г) = C_2H_2(г) + 3H_2(г)$

$N_2(г) + 3H_2(г) = 2NH_3(г)$

C (графит) $+ O_2(г) = CO_2(г)$

Почему в этих реакциях $0 > \Delta S^0_{298} \geq 0$.

3. Окисление серы диоксида протекает по уравнению:

$2SO_2(г) + O_2 = 2SO_3(г)$.

Как изменится скорость реакции, если объем уменьшить в четыре раза?

4. Для осаждения в виде AgCl всего серебра, содержащегося в 100 $см^3$ раствора $AgNO_3$, потребуется 50 $см^3$ 0,2 н. раствора HCl. Какова молярная концентрация эквивалента раствора $AgNO_3$? Какая масса AgCl выпала в осадок?
5. Вычислите температуру кипения 15%-ного водного раствора пропилового спирта C_3H_7OH. Эбуллиоскопическая константа воды $0{,}52^0$.
6. При какой концентрации ионов Zn^{2+} (в моль/л) потенциал цинкового электрода будет на 0,015 В меньше его стандартного электродного потенциала?
7. Электролиз раствора K_2SO_4 проводили при силе тока 5 А в течение 3 ч. Составьте электронные уравнения процессов, происходящих на электродах. Какая масса воды при этом разложилась и чему равен объем газов (н.у.), выделившихся на катоде и аноде?
8. Как происходит атмосферная коррозия луженого и оцинкованного железа при нарушении покрытия? Составьте электронные уравнения анодного и катодного процессов коррозии.

В конце изучения дисциплины подводятся итоги работы студентов на лекционных и практических занятиях путем суммирования заработанных баллов в течение семестра.

Критерии оценивания знаний обучающихся по дисциплине

Формирование балльно-рейтинговой оценки работы обучающихся

		Посещение лекций	Посещение практических занятий	Работа на практических занятиях	Форма отчетности
7 семестр	Разбалловка по видам работ	9 х 1=9 баллов	15 х 1=15 баллов	212 баллов	Зачет 64 балла
	Суммарный макс. балл	9 баллов max	24 балла max	236 баллов max	300 баллов max
8 семестр	Разбалловка по видам работ	9 х 1=9 баллов	15 х 1=15 баллов	212 баллов	Экзамен 64 балла
	Суммарный макс. балл	9 баллов max	24 балла max	236 баллов max	300 баллов max

Критерии оценивания работы обучающегося по итогам 7 семестра

	Баллы (3 ЗЕ)
«зачтено»	более 150
«не зачтено»	150 и менее

Критерии оценивания работы обучающегося по итогам 8 семестра

Оценка	**Баллы (3 ЗЕ)**
«отлично»	271-300
«хорошо»	211-270
«удовлетворительно»	151-210
«неудовлетворительно»	150 и менее

6. Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины

Успешное изучение курса требует от обучающихся посещения лекций, активной работы на практических занятиях, выполнения всех учебных заданий преподавателя, ознакомления с основной и дополнительной литературой.

Запись **лекции** – одна из форм активной самостоятельной работы обучающихся, требующая навыков и умения кратко, схематично, последовательно и логично фиксировать основные положения, выводы, обобщения, формулировки. В конце лекции преподаватель оставляет время (5 минут) для того, чтобы обучающиеся имели возможность задать уточняющие вопросы по изучаемому материалу. Из-за недостаточного количества аудиторных часов некоторые темы не удается осветить в полном объеме, поэтому преподаватель, по своему усмотрению, некоторые вопросы выносит на самостоятельную работу студентов, рекомендуя ту или иную литературу. Кроме этого, для лучшего освоения материала и систематизации знаний по дисциплине, необходимо постоянно разбирать материалы лекций по конспектам и учебным пособиям. В случае необходимости обращаться к преподавателю за консультацией.

Подготовка к практическим занятиям.

При подготовке к практическим занятиям студент должен изучить теоретический материал по теме занятия (использовать конспект лекций, изучить основную литературу, ознакомиться с дополнительной литературой, при необходимости дополнить конспект, делая в нем соответствующие записи из литературных источников). В случае затруднений, возникающих при освоении теоретического материала, студенту следует обращаться за консультацией к преподавателю. Идя на консультацию, необходимо хорошо продумать вопросы, которые требуют разъяснения.

В начале практического занятия преподаватель знакомит студентов с темой, оглашает план проведения занятия, выдает задания. В течение отведенного времени на выполнение работы студент может обратиться к преподавателю за консультацией или разъяснениями. В конце занятия проводится прием выполненных заданий, собеседование со студентом.

Результаты выполнения практических зданий оцениваются в баллах, в соответствии с балльно-рейтинговой системой университета.

Планы практических занятий (3 семестр)

Перечень и план лабораторных работ представлен в п. 3 данной программы:

Пестова Н.Ю. Лабораторные работы по физической и коллоидной химии: учебно-методические рекомендации. // Ульяновск: ФГБОУ ВО «УлГПУ им. И.Н.Ульянова, 2017, - 22с.

7. Перечень основной и дополнительной учебной литературы, Интернет-ресурсов, необходимых для освоения дисциплины

Основная литература

1. Мушкамбаров, Н. Н. Физическая и коллоидная химия : учебник для медицинских вузов (с задачами и решениями) / Н. Н. Мушкамбаров. - 5-е изд., стер. - Москва : ФЛИНТА, 2020. - 455 с. - ISBN 978-5-9765-2295-4. - Текст : электронный. - URL: https://znanium.com/catalog/product/1143266

2. Ларичкина, Н. И. Физическая и коллоидная химия. Практикум : учебное пособие / Н. И. Ларичкина, А. В. Кадимова. — Новосибирск : НГТУ, 2019. — 100 с. — ISBN 978-5-7782-3832-9. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: https://e.lanbook.com/book/152342

3. Родин, В. В. Физическая и коллоидная химия : учебное пособие / В. В. Родин, Э. В. Горчаков, В. А. Оробец. - Ставрополь: АГРУС Ставропольского гос. аграрного ун-та, 2013. - 156 с. - ISBN 978-5-9596-0938-2. - Текст : электронный. - URL: https://znanium.com/catalog/product/515033

Дополнительная литература

1. Бондарева, Л.П. Физическая и коллоидная химия: теория и практика : [16+] / Л.П. Бондарева, Т.В. Мастюкова ; науч. ред. Т.А. Кучменко. – Воронеж : Воронежский государственный университет инженерных технологий, 2019. – 289 с. – Режим доступа: по подписке. – URL: https://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=601382

2. Куклина, С. А. Основы физической и коллоидной химии : учебное пособие / С. А. Куклина. — Киров : Кировский ГМУ, 2017. — 70 с. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: https://e.lanbook.com/book/136078

3. Маринкина, Г. А. Физическая и коллоидная химия : практикум / Г. А. Маринкина, Н. П. Полякова, Ю. И. Коваль. - Новосибирск : Изд-во НГАУ, 2011. - 183 с. - Текст : электронный. - URL: https://znanium.com/catalog/product/516038

Интернет-ресурсы

1. Пестова Н.Ю. Лабораторные работы по физической и коллоидной химии. Методические рекомендации для студентов химико-биологических специальностей. [Электронный ресурс] - Режим доступа: http://www.superhimik.com/t8522-topic. – 2013.

2. Пестова Н.Ю. Задачи по физической и коллоидной химии. Методические рекомендации для студентов химико-биологических специальностей. [Электронный ресурс] - Режим доступа: http://www.superhimik.com/t8521-topic. – 2013.

3. Пестова Н.Ю. Физическая и коллоидная химия. Учебно-методическое пособие для студентов. [Электронный ресурс] - Режим доступа: http://www.superhimik.com/t9717-topic. – 2015.