

МИНИСТЕРСТВО СЕЛЬСКОГО ХОЗЯЙСТВА РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ



Федеральное государственное бюджетное образовательное
учреждение
высшего образования
«Саратовский государственный аграрный университет
имени Н.И. Вавилова»

УТВЕРЖДАЮ

Заведующий кафедрой

/ Ларионова О.С./

« 14 » *июня* 2018 г.

ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ

Дисциплина	ФИЗИЧЕСКАЯ И КОЛЛОИДНАЯ ХИМИЯ
Направление подготовки	35.03.07 Технология производства и переработки сельскохозяйственной продукции
Профиль подготовки	Технологии пищевых производств в АПК
Квалификация (степень) выпускника	Бакалавр
Нормативный срок обучения	4 года
Кафедра-разработчик	Микробиология, биотехнология и химия
Ведущий преподаватель	Исайчева Л.А., доцент

Разработчик(и): доцент, Исайчева Л.А.

(подпись)

Саратов 2018

Содержание

1. Перечень компетенций с указанием этапов их формирования в процесс освоения ОПОП	3
2. Описание показателей и критериев оценивания компетенций на различных этапах их формирования, описание шкал оценивания	6
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.....	14
3.1. Входной контроль.....	14
3.2. Доклады.....	15
3.3. Контрольные работы.....	15
3.4. Тестовые задания.....	18
3.5. Ситуационные задачи.....	19
3.6. Лабораторная работа.....	21
3.7. Рубежный контроль.....	21
3.8. Промежуточная аттестация.....	25
4. Методические материалы, определяющие процедуры оценивания знаний умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующих этапы и формирования	28
4.1. Процедуры оценивания знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности.....	28
4.2. Критерии оценки знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций в процессе освоения образовательной программы.....	30
4.2.1. Критерии оценки устного (письменного) ответа	30
4.2.2. Критерии оценки доклада.....	32
4.2.3. Критерии оценки выполнения контрольных работ.....	32
4.2.4. Критерии оценки выполнения тестовых заданий.....	33
4.2.5. Критерии оценки выполнения ситуационных задач.....	33
4.2.6. Критерии оценки лабораторных работ.....	34

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

В результате изучения дисциплины «Физическая и коллоидная химия» обучающиеся, в соответствии с ФГОС ВО по направлению подготовки 35.03.07 Технология производства и переработки сельскохозяйственной продукции, утвержденного приказом Министерства образования и науки РФ от 17.07.2017 г. № 669, формируют следующую компетенцию:

- «Способен решать типовые задачи профессиональной деятельности на основе знаний основных законов математических, естественнонаучных и общепрофессиональных дисциплин с применением информационно-коммуникационных технологий» (ОПК-1);

- «Способен использовать в практической деятельности специализированные знания фундаментальных разделов физики, химии, биохимии, математики для освоения физических, химических, биохимических, биотехнологических, микробиологических, теплофизических процессов» (ПК-8).

Таблица 1

**Формирование компетенций в процессе изучения дисциплины
«Физическая и коллоидная химия»**

Компетенция		Структурные элементы компетенции (в результате освоения дисциплины обучающий должен знать, уметь, владеть)	Этапы формирования компетенции в процессе освоения ОПОП (семестр)	Виды занятий для формирования компетенции	Оценочные средства для оценки уровня сформированности компетенции
Код	Наименование				
1	2	3	4	5	6
ОПК-1	способен решать типовые задачи профессиональной деятельности на основе знаний основных законов математических, естественнонаучных и общепрофессиональных дисциплин с применением информационно-коммуникационных технологий	<p>знает: фундаментальные разделы физической и коллоидной химии, методы и средства химического исследования веществ и их превращений</p> <p>умеет: определять изменения концентраций, кислотности, вязкости растворов при</p>	3	лекции /лабораторные занятия	Доклад / тестовые задания / лабораторная работа / контрольная работа / устный опрос / письменный опрос

		<p>протекании процессов, проводить очистку веществ в лабораторных условиях</p> <p>владеет: техникой выполнения химических лабораторных операций, методами определения концентраций в растворах, методами оценки свойств сырья и продукции питания</p>			
ПК-8	<p>способен использовать в практической деятельности специализированные знания фундаментальных разделов физики, химии, биохимии, математики для освоения физических, химических, биохимических, биотехнологических, микробиологических, теплофизических процессов</p>	<p>знает: основы химической термодинамики; термодинамические свойства растворов; понятия химической кинетики и катализа, в частности, ферментативного; основные понятия поверхностных явлений (адсорбция, поверхностное натяжение, смачивание и растекание), особенности и характеристики дисперсных систем</p> <p>умеет: определять физико-</p>	3	лекции /лабораторные занятия	Доклад / тестовые задания / лабораторная работа / контрольная работа / устный опрос / письменный опрос

		химические показатели исследуемых систем: величины кислотности (рН), вязкости, поверхностного натяжения, производить расчеты концентрации растворов			
		владеет: методами исследования физико-химических свойств систем с целью анализа и регулирования технологическим процессом			

Примечание:

Компетенция ОПК-1 – также формируется в ходе освоения дисциплин: «Математика», «Информатика», «Физика», «Неорганическая и аналитическая химия», «Органическая химия», «Биохимия», «Технические основы проектирования оборудования пищевых и перерабатывающих предприятий», «Гидромеханические процессы в пищевой промышленности», «Технология переработки продукции растениеводства», «Технология переработки продукции животноводства», а также Учебная практика по технологии заготовки и хранения сырья, преддипломная практика и государственная итоговая аттестация.

Компетенция ПК-8 – также формируется в ходе освоения дисциплин: «Математика», «Физика», «Неорганическая и аналитическая химия», «Органическая химия», «Биохимия», «Гидромеханические процессы в пищевой промышленности», «Теоретическая технология», «Микробиология», «Процессы и аппараты пищевых производств», «Товароведение продовольственных товаров», «Основы биотехнологии продуктов из сырья растительного и животного происхождения», «Технология переработки продукции растениеводства», «Технология переработки продукции животноводства», а также Учебная практика по технологии заготовки и хранения сырья, преддипломная практика и государственная итоговая аттестация.

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

Перечень оценочных средств

№ п/п	Наименование оценочного средства	Краткая характеристика оценочного средства	Представление оценочного средства в ФОС
1	контрольная работа	средство проверки умений применять полученные знания для решения задач определенного типа по разделу или нескольким разделам	комплект контрольных заданий по вариантам
2	доклад	продукт самостоятельной работы студента, представляющий собой краткое изложение в письменном виде полученных результатов теоретического анализа определенной научной (учебно-исследовательской) темы, где автор раскрывает суть исследуемой проблемы, приводит различные точки зрения, а также собственные взгляды на нее	темы докладов
3	собеседование/устный опрос	средство контроля, организованное как специальная беседа педагогического работника с обучающимся на темы, связанные с изучаемой дисциплиной и рассчитанной на выяснение объема знаний обучающегося по определенному разделу, теме, проблеме и т.п.	вопросы по темам дисциплины: – перечень вопросов к семинару – перечень вопросов для устного опроса – задания для самостоятельной работы
4	письменный опрос	средство контроля, основанное на получении от обучающегося письменных ответов на вопросы по определенному разделу, теме.	перечень вопросов по заданным темам
5	лабораторная работа	средство, направленное на изучение практического хода тех или иных процессов, исследование явления в рамках заданной темы с применением методов, освоенных на лекциях, сопоставление полученных результатов с теоретическими концепциями, осуществление интерпретации полученных результатов,	лабораторные работы

		оценивание применимости полученных результатов на практике	
6	тестирование	метод, который позволяет выявить уровень знаний, умений и навыков, способностей и других качеств личности, а также их соответствие определенным нормам путем анализа способов выполнения обучающимися ряда специальных заданий	банк тестовых заданий
7	ситуационные задачи	задачи, позволяющие осваивать интеллектуальные операции последовательно в процессе работы с информацией: ознакомление – понимание – применение – анализ – синтез - оценка	банк ситуационных задач
8	проблемное занятие	направлено на активизацию учебной деятельности обучающихся, развитие у них познавательных интересов, творческих способностей самостоятельности, исследовательских умений	1. Лабораторная работа по теме «Способы получения и очистки коллоидных растворов». Перед студентами ставится проблема: - определение типа дисперсной системы; - почему в результате проведенного опыта образования осадка не наблюдается; - почему использование одинаковых исходных растворов приводит к образованию коллоидных частиц разного заряда.

Программа оценивания контролируемой дисциплины

№ п/п	Контролируемые разделы (темы дисциплины)	Код контролируемой компетенции (или ее части)	Наименование оценочного средства
1	2	3	4
1	Химическая термодинамика. Внутренняя энергия, работа и теплота. Теплоемкость термодинамической системы. Свойства энтропия. Свободная энергия Гиббса и свободная	ПК-8	Входной контроль / письменный опрос

№ п/п	Контролируемые разделы (темы дисциплины)	Код контролируемой компетенции (или ее части)	Наименование оценочного средства
1	2	3	4
	энергия Гельмгольца.		
2	Термохимия. Тепловой эффект реакции. Закон Гесса. Калориметрический метод определения тепловых эффектов. Л.р. «Определение тепловой постоянной калориметра». Л.р. «Определение теплоты растворения хорошо растворимой соли».	ПК-8	Лабораторная работа/ письменный опрос
3	Идеальные и реальные растворы. Условия образования идеальных растворов. Закон Рауля. Понижения температуры замерзания раствора. Повышение температуры кипения раствора. Осмотическое давление.	ПК-8	Устный опрос/ контрольная работа
4	Взаимная растворимость жидкостей в двухкомпонентной системе. Л.р. «Ограниченная растворимость двух жидкостей».	ПК-8	Лабораторная работа/ письменный опрос
5	Химическое равновесие. Смещение химического равновесия. Влияние температуры, давления и концентрации веществ на смещение химического равновесия.	ОПК-1	Устный опрос/ контрольная работа
6	Кинетика химических реакций. Формальная кинетика. Скорость, порядок и молекулярность реакции. Влияние температуры на скорость реакции. Правило Вант-Гоффа. Уравнение Аррениуса. Энергия активации.	ПК-8	Устный опрос/ контрольная работа
7	Электрохимия. Слабые и сильные электролиты. Константа и степень диссоциации слабого	ПК-8	Устный опрос/ контрольная работа

№ п/п	Контролируемые разделы (темы дисциплины)	Код контролируемой компетенции (или ее части)	Наименование оценочного средства
1	2	3	4
	электролита. Ионное производство воды. Удельная и эквивалентная электропроводность электролитов; уравнение Аррениуса; закон независимого движения ионов.		
8	Приложение основных законов физической химии.	ПК-8	Тестирование
9	Адсорбция. Адсорбция на границе твердое тело – жидкость. Л.р. «Адсорбция из растворов на твердых адсорбентах».	ОПК-1	Лабораторная работа/ письменный опрос
10	Поверхностное натяжение жидкостей. Сталагмометрическое определение поверхностного натяжения жидкостей.	ОПК-1	Лабораторная работа/ письменный опрос
11	Поверхностно-активные вещества. Поверхностная активность вещества. Уравнение Гиббса.	ПК-8	Устный опрос
12	Физико-химические свойства поверхностных явлений.	ПК-8	Доклад /контрольная работа/ письменный опрос
13	Дисперсные системы. Строение мицеллы. Способы получения и очистки золей. Л.р. «Способы получения и очистки коллоидных растворов».	ОПК-1	Лабораторная работа/ письменный опрос
14	Свойства коллоидных систем. Электрические свойства: электрофорез, электроосмос. Молекулярно-кинетические свойства. Оптические явления в дисперсных системах.	ОПК-1	Лабораторная работа/ письменный опрос
15	Коагуляция коллоидных растворов. Л.р. «Электролитная коагуляция золей».	ОПК-1	Лабораторная работа/ письменный опрос

№ п/п	Контролируемые разделы (темы дисциплины)	Код контролируемой компетенции (или ее части)	Наименование оценочного средства
1	2	3	4
16	Микрогетерогенные системы. Л.р. «Получение и свойства эмульсий и пен».	ОПК-1	Лабораторная работа/ письменный опрос
17	Коллоидные растворы и микрогетерогенные системы.	ПК-8	Доклад /контрольная работа /письменный опрос
18	Растворы ВМС. Л.р. «Вязкость растворов ВМС». Л.р. «Гели и студни».	ОПК-1	Лабораторная работа/ письменный опрос

Описание показателей и критериев оценивания компетенций по дисциплине «Физическая и коллоидная химия» на различных этапах их формирования, описание шкал оценивания

Код компетенции и, этапы освоения компетенции	Планируемые результаты обучения	Показатели и критерии оценивания результатов обучения			
		ниже порогового уровня (неудовлетворительно)	пороговый уровень (удовлетворительно)	продвинутый уровень (хорошо)	высокий уровень (отлично)
1	2	3	4	5	6
ОПК-1, 3 семестр	знает:	обучающийся не знает значительной части программного материала, плохо ориентируется в материале (фундаментальные разделы физической и коллоидной химии, методы и средства химического исследования веществ и их превращений), не знает практику применения материала, допускает существенные ошибки	обучающийся демонстрирует знания только основного материала, но не знает деталей, допускает неточности, допускает неточности в формулировках, нарушает логическую последовательность в изложении программного материала	обучающийся демонстрирует знание материала, не допускает существенных неточностей	обучающийся демонстрирует знание материала (фундаментальные разделы физической и коллоидной химии, методы и средства химического исследования веществ и их превращений), практики применения материала, исчерпывающе и последовательно, четко и логично излагает материал, хорошо ориентируется

					я в материале, не затрудняется с ответом при видоизменении и заданий
умеет:	не умеет использовать методы и приемы (определять изменения концентраций, кислотности, вязкости растворов при протекании процессов, проводить очистку веществ в лабораторных условиях), допускает существенные ошибки, неуверенно, с большими затруднениями и выполняет самостоятельную работу, большинство заданий, предусмотренных программой дисциплины, не выполнено	в целом успешное, но не системное умение (определять изменения концентраций, кислотности, вязкости растворов при протекании процессов, проводить очистку веществ в лабораторных условиях), используя современные методы и показатели оценки (тестирование, контрольная работа, устный опрос, доклад)	в целом успешное, но содержащие отдельные пробелы, умение (определять изменения концентраций, кислотности, вязкости растворов при протекании процессов, проводить очистку веществ в лабораторных условиях), используя современные методы и показатели такой оценки	сформированное умение (определять изменения концентраций, кислотности, вязкости растворов при протекании процессов, проводить очистку веществ в лабораторных условиях), используя современные методы и показатели такой оценки	
владеет навыками:	обучающийся не владеет навыками оценки данных результатов (техникой выполнения химических лабораторных операций, методами определения концентраций	в целом успешное, но не системное владение навыками оценки данных результатов (техникой выполнения химических лабораторных операций, методами	в целом успешное, но содержащее отдельные пробелы или сопровождающееся отдельными ошибками владение навыками оценки данных результатов	успешное и системное владение навыками оценки данных результатов (техникой выполнения химических лабораторных операций, методами определения	

		в растворах, методами оценки свойств сырья и продукции питания), допускает существенные ошибки, с большими затруднениям и выполняет самостоятельную работу, большинство предусмотренных программой дисциплины не выполнено	определения концентраций в растворах, методами оценки свойств сырья и продукции питания)	(техникой выполнения химических лабораторных операций, методами определения концентраций в растворах, методами оценки свойств сырья и продукции питания)	концентраций в растворах, методами оценки свойств сырья и продукции питания)
ПК-8, 3 семестр	знает:	обучающийся не знает значительной части программного материала, плохо ориентируется в материале (основы химической термодинамики; термодинамические свойства растворов; понятия химической кинетики и катализа, в частности, ферментативного; основные понятия поверхностных явлений (адсорбция, поверхностное натяжение, смачивание и растекание), особенности	обучающийся демонстрирует знания только основного материала, но не знает деталей, допускает неточности, допускает неточности в формулировках, нарушает логическую последовательность в изложении программного материала	обучающийся демонстрирует знание материала, не допускает существенных неточностей	обучающийся демонстрирует знание материала (основы химической термодинамики; термодинамические свойства растворов; понятия химической кинетики и катализа, в частности, ферментативного; основные понятия поверхностных явлений (адсорбция, поверхностное натяжение, смачивание и растекание), особенности и характеристики дисперсных систем),

		и характеристики дисперсных систем), не знает практику применения материала, допускает существенные ошибки			практики применения материала, исчерпывающе и последовательно, четко и логично излагает материал, хорошо ориентируется в материале, не затрудняется с ответом при видоизменении заданий
	умеет:	не умеет использовать методы и приемы (определять физико-химические показатели исследуемых систем: величины кислотности (рН), вязкости, поверхностного натяжения, производить расчеты концентрации растворов), допускает существенные ошибки, неуверенно, с большими затруднениям и выполняет самостоятельную работу, большинство заданий, предусмотренных программой дисциплины,	в целом успешное, но не системное умение (определять физико-химические показатели исследуемых систем: величины кислотности (рН), вязкости, поверхностного натяжения, производить расчеты концентрации растворов), используя современные методы и показатели оценки (тестирование, контрольная работа, устный опрос, доклад)	в целом успешное, но содержащие отдельные пробелы, умение (определять физико-химические показатели исследуемых систем: величины кислотности (рН), вязкости, поверхностного натяжения, производить расчеты концентрации растворов), используя современные методы и показатели такой оценки	сформированное умение (определять физико-химические показатели исследуемых систем: величины кислотности (рН), вязкости, поверхностного натяжения, производить расчеты концентрации растворов), используя современные методы и показатели такой оценки

		не выполнено			
	владеет навыками:	обучающийся не владеет навыками оценки данных результатов (методами исследования физико-химических свойств систем с целью анализа и регулирования технологическим процессом), допускает существенные ошибки, с большими затруднениям и выполняет самостоятельную работу, большинство предусмотренных программой дисциплины не выполнено	в целом успешное, но не системное владение навыками оценки данных результатов (методами исследования физико-химических свойств систем с целью анализа и регулирования технологическим процессом)	в целом успешное, но содержащее отдельные пробелы или сопровождающееся отдельными ошибками владение навыками оценки данных результатов (методами исследования физико-химических свойств систем с целью анализа и регулирования технологическим процессом)	успешное и системное владение навыками оценки данных результатов (методами исследования физико-химических свойств систем с целью анализа и регулирования технологическим процессом)

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

3.1. Входной контроль

Для успешного овладения новой дисциплиной перед началом ее изучения проводится в письменной форме входной контроль знаний, умений и навыков, приобретенных на предшествующем этапе обучения.

Примерный перечень вопросов

1. Электролитическая диссоциация.
2. Химическое равновесие. Константы равновесия.
3. Химическая кинетика. Скорость химической реакции и факторы, влияющие на нее.
4. Способы выражения концентрации растворенного вещества в растворе.

5. Органические соединения. Структура и свойства органических соединений.

6. Основы интегральных вычислений.

7. Ионное произведение воды. Понятия рН и рОН.

8. Выражения законов Кулона, Ома для участка цепи.

3.2. Доклады

Выполнение доклада в полной мере раскрывает творческий подход обучающихся к самостоятельной проработке нового материала, позволяет оценить степень готовности учащихся к самостоятельному выбору актуальных проблем дисциплины. Данный вид творческой работы позволяет обучающимся овладеть навыками систематизации материала, развивает умение обобщения проблемы и нахождения на основе теоретических знаний решения конкретных задач. Рекомендуемая тематика устных докладов по дисциплине приведена в таблице 2.

Таблица 2

**Темы докладов, рекомендуемые при изучении дисциплины
«Физическая и коллоидная химия»**

№ п/п	Темы докладов
1	Структурные особенности воды и льда. Роль воды в биологических и технологических процессах.
2	Буферные растворы и их биологическое и технологическое значение.
3	Термодинамические аспекты технологических процессов.
4	Значение ПАВ в технологических процессах производства продуктов питания.
5	Адсорбция поверхностно-активных веществ (ПАВ) на твердых поверхностях.
6	Дисперсионный анализ суспензий.
7	Белки как полиэлектролиты.
8	Процессы структурообразования в коллоидных системах.
9	Применение коагуляции в пищевой промышленности.

3.3. Контрольные работы

Цель контрольной работы: углубить, систематизировать и закрепить теоретические знания обучающихся; проверить степень усвоения одной темы или вопроса.

Для закрепления навыков решения задач по темам разделов дисциплины проводится аудиторная письменная контрольная (самостоятельная) работа. Приводится пример одного из вариантов контрольной работы по каждой теме.

Тема: Химическая термодинамика (10 вариантов)

Вариант 1

1. Найдите теплоту, работу и изменение внутренней энергии при изобарическом нагревании 2 кмоль CO_2 от 300 К до 550 К. Изобарная теплоемкость CO_2 равна 37,11 Дж/(моль·К).

2. В результате расширения 20 кг гелия при температуре 298 К объем газа увеличился в 1000 раз. Рассчитайте изменение энтропии.

Тема: Термохимия (12 вариантов)

1. Рассчитайте тепловой эффект ($\Delta H_{\text{х.р.}}^{\circ}$) следующей химической реакции: $2\text{Cl}_2 + 2\text{H}_2\text{O}(\text{г}) = 4\text{HCl} + \text{O}_2$, если стандартные теплоты образования: $\Delta H_{\text{обр.}}^{\circ}(\text{H}_2\text{O}(\text{г})) = -241,81$ кДж/моль, $\Delta H_{\text{обр.}}^{\circ}(\text{HCl}) = -92,31$ кДж/моль.

2. Определить тепловой эффект реакции образования бензола из ацетилена по уравнению $3\text{C}_2\text{H}_2 = \text{C}_6\text{H}_6$ при 348 К, зная, что при 290 К тепловой эффект равен $-547,27$ кДж/моль, а средние молярные изобарные теплоемкости ацетилена и бензола в этом интервале температур соответственно равны $C_p(\text{C}_2\text{H}_2) = 43,64$ Дж/К·моль, $C_p(\text{C}_6\text{H}_6) = 133,89$ Дж/К·моль.

Тема: Идеальные и реальные растворы (14 вариантов)

Вариант 1

1. Рассчитайте осмотическое давление 0,01 М водного раствора сульфата натрия при температуре 300 К, если степень диссоциации Na_2SO_4 равна 0,88.

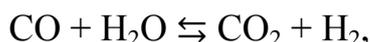
2. Давление пара воды при 25 °С составляет 3167 Па. Вычислите давление пара раствора, содержащего 90 г глюкозы в 450 г воды.

Тема: Химическое равновесие (14 вариантов)

Вариант 1

1. В системе $\text{CO} + \text{Cl}_2 \rightleftharpoons \text{COCl}_2$ (при 625 К) $[\text{CO}] = [\text{Cl}_2] = 0,03$ моль/л и $[\text{COCl}_2] = 1,2$ моль/л. Вычислите константу равновесия системы и начальные концентрации хлора и оксида углерода (II).

2. Исходные концентрации оксида углерода (II) и паров воды равны и составляют 0,03 моль/л. Вычислите равновесные концентрации CO , H_2O и H_2 в системе



если равновесная концентрация CO_2 оказалась равной 0,01 моль/л. Вычислите константу равновесия.

Тема: Кинетика химических реакций (15 вариантов)

Вариант 1

1. Реакция второго порядка, для которой исходные концентрации реагирующих веществ одинаковые, протекает за 10 мин на 25 %. Сколько времени потребуется, чтобы реакция прошла на 50 % при той же температуре?

2. Во сколько раз увеличится скорость химической реакции при повышении температуры на 30 °С, если температурный коэффициент реакции равен 3?

Тема: Слабые и сильные электролиты (14 вариантов)

Вариант 1

1. Вычислить эквивалентную электропроводность $\lambda(\text{CH}_3\text{COONH}_4)$ раствора ацетата аммония при бесконечном разведении и 25 °С, если в тех же условиях эквивалентные электропроводности ионов Cl^- и Na^+ и водных растворов хлорида

аммония и ацетата натрия имеют следующие значения: $\lambda_{\infty(\text{Cl}^-)} = 76,3$; $\lambda_{\infty(\text{Na}^+)} = 50,1$; $\lambda_{\infty(\text{NH}_4\text{Cl})} = 149,8$; $\lambda_{\infty(\text{CH}_3\text{COONa})} = 91,0 \text{ Ом}^{-1} \cdot \text{см}^2 \cdot \text{моль}^{-1}$.

2. Вычислить числа переноса ионов H_3O^+ и Cl^- для водного раствора HCl , если при 25°C $\lambda_{\infty}(\text{H}_3\text{O}^+) = 349,8 \text{ Ом}^{-1}\text{см}^2/\text{моль}$; $\lambda_{\infty}(\text{Cl}^-) = 76,3 \text{ Ом}^{-1} \cdot \text{см}^2 \cdot \text{моль}^{-1}$.

Тема: Адсорбция (14 вариантов)

Вариант 1

1. Из набора адсорбентов (активированный уголь, силикагель Na_2SiO_3 , каолин) подобрать наилучший для извлечения анилина из водного раствора. Ответ поясните.

2. Используя уравнение Ленгмюра, вычислить величину адсорбции азота на цеолите при давлении $2,8 \cdot 10^2$, если предельная адсорбция равна $38,9 \cdot 10^{-3} \text{ кг/кг}$, а константа равна $0,156 \cdot 10^2$.

Тема: Поверхностное натяжение жидкостей (12 вариантов)

Вариант 1

1. Найти поверхностное натяжение раствора бутилового спирта, имеющего плотность $0,9 \text{ г/см}^3$, если из сталагмометра вытекает 250 капель раствора и 120 капель воды (плотность воды 1 г/см^3). Поверхностное натяжение воды равно $72,75 \cdot 10^{-3} \text{ Н/м}$.

2. Определите адсорбцию при растворении в воде ацетона, если концентрация ацетона в воде – 29 г/л , поверхностное натяжение раствора – $59,4 \cdot 10^{-3} \text{ Н/м}$, поверхностное натяжение воды – $73,49 \cdot 10^{-3} \text{ Н/м}$, температура 15°C .

Тема: Дисперсные системы. Строение мицеллы (12 вариантов)

Вариант 1

1. Напишите схему строения мицеллы сульфата бария, получающегося при взаимодействии хлорида бария с некоторым избытком сульфата натрия.

2. Укажите к какому электроду должны двигаться частицы гидроксида алюминия, образующиеся при гидролизе хлорида алюминия. Принять, что гидролиз протекает неполно.

Тема: Свойства коллоидных систем (3 варианта)

Вариант 1

1. Как изменится интенсивность рассеянного света при увеличении размера частиц с 20 до 80 нм , если концентрация и плотность материала частиц, а также интенсивность падающего света остались постоянными?

2. Определите электрокинетический потенциал коллоидов 20%-го раствора сахарозы при градиенте внешнего электрического поля 400 В/м , относительной диэлектрической проницаемости $\epsilon = 69,1$, вязкости $\eta = 2,5 \cdot 10^{-3} \text{ Па} \cdot \text{с}$ и скорости электрофореза $U = 13,5 \text{ мкм/с}$.

Тема: Устойчивость дисперсных систем. Коагуляция (11 вариантов)

Вариант 1

1. Какого электролита - сульфата натрия или нитрата кальция следует добавить больше, чтобы произошла коагуляция гидрозоля сульфида мышьяка, стабилизированного сероводородом?

2. Порог коагуляции некоторого золя равен $3,75 \cdot 10^{-2}$ кг-экв/м³. Какой объем раствора сульфата натрия, концентрация которого равна $0,01$ кг-экв/м³, нужно взять для коагуляции $1,8 \cdot 10^{-3}$ м³ золя?

Тема: Микрогетерогенные системы (9 вариантов)

Вариант 1

1. Какого типа образуется эмульсия из воды и оливкового масла при использовании в качестве эмульгатора яичного белка?

2. Вычислить дзета-потенциал частиц суспензии (форма цилиндрическая), если скорость электрофореза равна $1,99 \cdot 10^{-4}$ см/с, диэлектрическая проницаемость равна 81, вязкость среды $1 \cdot 10^{-3}$ Па·с. падение потенциала $0,57$ В/см.

Тема: Свойства растворов ВМС (4 варианта)

Вариант 1

1. Рассчитайте молекулярную массу образца, если уравнение для раствора полистирола в толуоле имеет следующий вид: $[\eta] = 0,105 = 1,7 \cdot 10^{-5} \cdot M^{0,69}$.

2. К какому электроду будут передвигаться частицы белка при электрофорезе, если его ИЭТ = 4, а рН раствора равна 5? К каким белкам (кислым, основным или нейтральным) относится данный белок?

3. Определить вязкость глицерина, если он из вискозиметра вытекает через капилляр. Радиус капилляра $r = 1 \cdot 10^{-3}$ м, а длина капилляра $l = 6 \cdot 10^{-2}$ м. Скорость течения $14 \cdot 10^{-10}$ м³/с под давлением $P = 200$ Па.

3.4. Тестовые задания

По дисциплине «Физическая и коллоидная химия» предусмотрено письменное тестирование.

Письменное тестирование рассматривается как рубежный контроль успеваемости и проводится после изучения определенного раздела дисциплины. Объем банка тестовых заданий: 14 вариантов по 7 заданий.

Пример тестового задания.

Физическая и коллоидная химия, Б-ПТ, 2 курс МОДУЛЬ 1

Вариант № 1

1. Процесс, протекающий при постоянном объеме.

- А) изобарный
- Б) изотермический
- В) изохорный
- Г) адиабатический

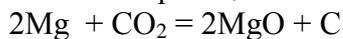
2. Константа равновесия следующей химической реакции $2\text{NO}_2 = 2\text{NO} + \text{O}_2$:

- А) $K = \frac{2[\text{NO}_2]}{2[\text{NO}] \cdot [\text{O}_2]}$
- Б) $K = \frac{[\text{NO}]^2 \cdot [\text{O}_2]}{[\text{NO}_2]^2}$

$$B) K = \frac{[NO_2]^2}{[NO]^2 \cdot [O_2]}$$

$$Г) K = \frac{2[NO] \cdot [O_2]}{2[NO_2]}$$

3. Используя значения стандартных теплот образования веществ ($\Delta H^\circ_{\text{обр}}$), рассчитайте тепловой эффект ($\Delta H^\circ_{\text{х.р.}}$) следующей химической реакции:



$$\Delta H^\circ_{\text{обр}}(CO_2) = -393,51 \text{ кДж/моль} \quad \Delta H^\circ_{\text{обр}}(MgO) = -601,49 \text{ кДж/моль}$$

A) -809,47 кДж

Б) 809,47 кДж

В) -207,98 кДж

Г) 207,98 кДж

4. Давление пара воды при 25 °С составляет 3167 Па. Давление пара раствора, содержащего 90 г глюкозы в 450 г воды, равно:

A) 62,1 Па

Б) 3105 Па

В) 310,5 Па

Г) 621 Па

5. Абсолютная скорость движения катиона рассчитывается по формуле:

A) $U_+ = v_+ / E$

Б) $U_+ = v_+ \cdot E$

В) $U_+ = E / v_+$

Г) $U_+ = v_+ + E$

6. При температуре 300 К объем газа был 0,006 м³. При температуре 350 К и том же давлении газ займет объем #### м³

A) 0,005

Б) 0,007

В) 0,004

Г) 0,008

7. Совокупность гомогенных частей гетерогенной системы, имеющих одинаковые химические и физические свойства и отделенные видимой поверхностью раздела, называется ###

3.5. Ситуационные задачи

По дисциплине «Физическая и коллоидная химия» предусмотрено проведение ситуационных задач.

Ситуационные задачи рассматриваются как контроль успеваемости и проводится после изучения определенных тем дисциплины. Объем банка ситуационных задач: на каждую тему по 10 задач.

Примеры ситуационных задач.

- Тема «Химическая термодинамика»

Какая работа может быть получена при обратимом изотермическом расширении 1 моль идеального газа при 10 °С от 4,48 л до 22,4 л?

- Тема «Термохимия»

Рассчитайте тепловой эффект ($\Delta H_{\text{х.р.}}^{\circ}$) следующей химической реакции $2\text{NO}_{(\text{г})} + \text{O}_{2(\text{г})} = 2\text{NO}_{2(\text{г})}$, если значения стандартных теплот образования веществ равны: $\Delta H_{\text{обр}}^{\circ}(\text{NO}) = 91,26$ кДж/моль, $\Delta H_{\text{обр}}^{\circ}(\text{NO}_2) = 34,19$ кДж/моль.

- Тема «Термодинамические свойства растворов»

При растворении 0,4 г некоторого вещества в 10 г воды ($K_{\text{H}_2\text{O}} = 1,86$ град·кг/моль) температура кристаллизации раствора понижается на $1,24$ °С. Определите молекулярную массу этого растворенного вещества.

- Тема «Химическое равновесие»

Как нужно изменить давление, чтобы химическое равновесие реакции $4\text{HCl}_{(\text{г})} + \text{O}_{2(\text{г})} \rightleftharpoons 2\text{H}_2\text{O}_{(\text{г})} + 2\text{Cl}_{2(\text{г})}$ сместилось вправо (проанализировать с использованием уравнения Планка-ван-Лаара).

- Тема «Химическая кинетика»

При температуре 50 °С реакция протекает за 1 час 20 мин (температурный коэффициент реакции равен 3). Сколько времени потребуется для ее завершения при температуре 30 °С?

- Тема «Ионика. Сильные и слабые электролиты»

Эквивалентная электропроводность $1,59 \cdot 10^{-2}$ моль/л раствора уксусной кислоты при 25 °С равна $12,77$ См·см²·моль⁻¹. Вычислить константу диссоциации и pH раствора, если $\lambda_{\infty}(\text{CH}_3\text{COO}^-) = 40,9$ См·см²·моль⁻¹; $\lambda_{\infty}(\text{H}^+) = 349,8$ См·см²·моль⁻¹.

- Тема «Адсорбция»

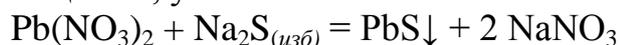
Из набора адсорбентов (активированный уголь, силикагель Na_2SiO_3 , каолин) подобрать наилучший для извлечения анилина из водного раствора. Ответ поясните.

- Тема «Поверхностное натяжение жидкостей»

При 20 °С поверхностное натяжение $0,2$ М водного раствора ПАВ равно $55 \cdot 10^{-3}$ Дж/м². Вычислите величину адсорбции ПАВ, учитывая, что поверхностное натяжение воды при 20 °С равно $75,75 \cdot 10^{-3}$ Дж/м².

- Тема «Дисперсные системы. Строение мицеллы»

Написать формулу мицеллы, указать все ее слои и способ получения.



- Тема «Электролитная коагуляция»

Экспериментально определены пороги коагуляции (моль/дм³) для следующих электролитов: $\text{Na}_2\text{SO}_4 - 49$; $\text{MgCl}_2 - 0,81$; $\text{AlCl}_3 - 0,01$. Оцените знак заряда золя.

- Тема «Микрогетерогенные системы»

Какого типа образуется эмульсия из воды и оливкового масла при использовании в качестве эмульгатора яичного белка?

- Тема «Растворы ВМС»

Вычислите скорость истечения (м³/с) вязкой жидкости через капилляр, длина которого $l = 0,005$ м, радиус $r = 25 \cdot 10^{-5}$ м, под давлением $P = 980$ Па. Вязкость жидкости $\eta = 5 \cdot 10^{-3}$ Па·с.

3.6. Лабораторная работа

Тематика лабораторных работ устанавливается в соответствии с Положением о текущем контроле успеваемости и промежуточной аттестации обучающихся по образовательным программам высшего образования, утвержденном решением ученого совета ФГБОУ ВО «Саратовский ГАУ» от 07.05.2018, протокол №9.

Перечень тем лабораторных работ:

1. Определение тепловой постоянной калориметра по теплоте растворения вещества.
2. Определение теплоты растворения хорошо растворимой соли.
3. Взаимная растворимость жидкостей в двухкомпонентной системе фенол-вода.
4. Определение рН раствора потенциометрическим методом.
5. Адсорбция из растворов на твердых адсорбентах.
6. Поверхностное натяжение жидкостей.
7. Способы получения и очистки коллоидных растворов.
8. Определение концентрации золь фотоколориметрическим методом.
9. Электролитная коагуляция золь.
10. Получение устойчивых эмульсий и пен.
11. Определение вязкости растворов ВМС.
12. Гели и их свойства. Определение степени набухания ВМС.

Лабораторные работы выполняются в соответствии с Методическими указаниями по выполнению лабораторных работ по дисциплине «Физическая и коллоидная химия».

3.7. Рубежный контроль

Рубежный (модульный, тематический) контроль – это контроль знаний студентов после изучения логически завершенной части учебной программы дисциплины.

Вопросы рубежного контроля № 1

Вопросы, рассматриваемые на аудиторных занятиях

1. Основные понятия химической термодинамики. Типы термодинамических систем. Параметры состояния зависимые и независимые. Типы термодинамических процессов (обратимые, необратимые, самопроизвольные, несамопроизвольные).

2. Внутренняя энергия системы. Теплота и работа как формы передачи внутренней энергии.

3. Сущность и формулировки I начала термодинамики. Расчет теплоты и работы в процессах различных типов.

4. Теплоемкость термодинамической системы. Теплоемкость при постоянном давлении и объеме. Расчет теплоты изобарного и изохорного процессов.

5. Закон Гесса и следствия из него. Расчет тепловых эффектов химических реакций и физико-химических процессов.

6. Зависимость теплового эффекта химической реакции от температуры. Закон Кирхгофа в дифференциальной и интегральной форме.

7. Понятие энтропии. Энтропия как критерий самопроизвольного течения процесса в изолированных системах.

8. Формулировки II начала термодинамики. Расчет изменения энтропии в процессах различных типов. Объединенное уравнение I и II начала термодинамики.

9. Свободная энергия Гиббса и Гельмгольца. Направленность процессов в закрытых системах.

10. Ограниченная растворимость. Взаимная растворимость жидкостей в двухкомпонентной системе.

11. Идеальные и реальные растворы. Первый закон Рауля.

12. Температура замерзания и кипения растворов. Криоскопия и эбулиоскопия как методы определения молекулярной массы вещества.

13. Осмотическое давление. Закон Вант-Гоффа. Изотонические растворы. Изотонический коэффициент.

14. Типы констант равновесия для реакций между идеальными газами и связь между ними.

15. Уравнение изотермы химической реакции. Термодинамическая теория химического сродства. Связь константы равновесия с изменением изобарно-изотермического потенциала реакции.

16. Уравнения изобары и изохоры химической реакции. Влияние давления на константу химического равновесия.

17. Основные понятия химической кинетики: скорость реакции и константа скорости, их физический смысл и факторы, определяющие их величину. Порядок и молекулярность реакции.

18. Формальная кинетика. Уравнения реакций первого и второго порядка. Время полупревращения.

19. Зависимость скорости химической реакции от температуры. Закон Вант-Гоффа и уравнение Аррениуса. Энергия активации.

Вопросы для самостоятельного изучения

1. Принцип калориметрических измерений.

2. Тепловая постоянная калориметра, ее физический смысл и методы определения.

3. Статистическое толкование энтропии и второго начала термодинамики.

4. Теория электролитической диссоциации. Сильные и слабые электролиты. Связь константы и степени диссоциации. Закон разведения Оствальда.

5. Электропроводность электролитов. Удельная и эквивалентная электропроводность. Перенос ионов и числа переноса.

6. Зависимость степени диссоциации от температуры, природы электролита, его концентрации, присутствия одноименных ионов.

7. Буферные растворы.

Вопросы рубежного контроля № 2

Вопросы, рассматриваемые на аудиторных занятиях

1. Рост удельной поверхности с уменьшением размеров частиц дисперсной фазы. Свободная поверхностная энергия. Классификация поверхностных явлений.
2. Понятия адсорбции, адсорбент, адсорбат, десорбция. Адсорбция на гладких поверхностях и пористых адсорбентах.
3. Адсорбция на твердых адсорбентах. Физическая и химическая адсорбция. Адсорбция на границе “твердое тело – газ”. Уравнение Фрейндлиха.
4. Адсорбция на границе “твердое тело - раствор”. Механизм, особенности, примеры. Виды изотерм.
5. Факторы, влияющие на адсорбцию из растворов.
6. Адсорбция электролитов. Катиониты, аниониты. Механизм адсорбции электролитов.
7. Капиллярная адсорбция.
8. Понятие поверхностного натяжения. Факторы, влияющие на поверхностное натяжение.
9. Поверхностно-активные вещества (ПАВ). Механизм их действия. Классификация ПАВ. Примеры. Адсорбция на границе “жидкость - газ”. Правило Траубе, уравнение Шишковского. Изотерма Гиббса.
10. Межфазное поверхностное натяжение. Когезия и адгезия.
11. Условия растекания жидкости по поверхности. Краевой угол смачивания. Гидрофобные и гидрофильные поверхности.

Вопросы для самостоятельного изучения

1. Обменная адсорбция электролитов. Примеры, применение.
2. Теории адсорбции.
3. Сталагмометрическое определение поверхностного натяжения жидкостей.
4. Какие системы называются полукolloидными?
5. Что такое солюбилизация? Механизм, применение.

Вопросы рубежного контроля № 3

Вопросы, рассматриваемые на аудиторных занятиях

1. Что называется дисперсной системой, фазой, средой? Примеры. Классификация дисперсных систем по степени дисперсности и агрегатному состоянию фазы и среды.
2. Способы получения дисперсных систем.
3. Способы очистки дисперсных систем. Диализ, электродиализ, ультрафильтрация.
4. Условия образования коллоидных систем. Особенности коллоидного состояния. Строение коллоидной частицы. Заряд гранулы и мицеллы.

5. Электрические свойства коллоидов: электрофорез, электроосмос, потенциал протекания и оседания.
 6. Экспериментальное определение знака заряда коллоидных частиц.
 7. Оптические свойства коллоидных растворов. Рассеивание света коллоидами, опалесценция. Закон Релея. Эффект Тиндаля.
 8. Поглощение света коллоидами, закон Бугера-Ламберта-Бера.
 9. Кинетическая и агрегативная устойчивость коллоидных растворов.
 10. Понятие коагуляции. Электролитная коагуляция. Правило Шульце-Гарди. Порог коагуляции.
 11. Механизм коагуляции (нейтрализационный и концентрационный).
- Примеры.
12. Защита коллоидов от коагуляции. Количественная оценка защитных свойств различных веществ.
 13. Суспензии. Примеры, классификация способы получения.
 14. Способы получения устойчивых суспензий. Примеры стабилизаторов.
 15. Эмульсии: определение, классификация, примеры.
 16. Типы эмульсий. Как определить тип эмульсии экспериментально?
 17. Типы эмульгаторов, механизм стабилизации эмульсий.
 18. Инверсия эмульсий.
 19. Характеристика пены: получение, строение, примеры. Применение пены.
 20. Стабилизаторы (пенообразователи) различных пен. Количественные характеристики пены (кратность, устойчивость, вязкость).
 21. Аэрозоли: определение, получение, примеры.
 22. Свойства аэрозолей: светорассеяние, термофорез, фотофорез, электрические свойства.
 23. Определение, примеры, классификация ВМС (высокомолекулярных соединений).
 24. Сходство и различие растворов ВМС с гидрофобными коллоидами.
 25. Электрические свойства растворов ВМС. Изоэлектрическая точка.
 26. Аномальная вязкость растворов ВМС. Закон Ньютона.
 27. Зависимость вязкости от температуры, давления, концентрации, рН среды.
 28. Гели и студни. Факторы геле- и студнеобразования. Механизм геле- и студнеобразования.
 29. Свойства гелей и студней. Старение коллоидных систем. Явления синерезиса и тиксотропии. Использование гелей и студней.

Вопросы для самостоятельного изучения

1. Окраска коллоидов. Полихромия.
2. Свойства различных эмульгаторов, коэффициент ГЛБ.
3. Вискозиметрия – метод определения вязкости растворов. Закон Пуазейля.
4. Набухание и растворение ВМС и роль этих процессов для технологии отрасли.

5. Диффузия и осмос в растворах ВМС.

3.8. Промежуточная аттестация

Контроль за освоением дисциплины «Физическая и коллоидная химия» и оценка знаний обучающихся на зачете производится в соответствии с Положением о текущем контроле успеваемости и промежуточной аттестации обучающихся по образовательным программам высшего образования, утвержденном решением ученого совета ФГБОУ ВО Саратовский ГАУ от 07.05.2018, протокол № 9.

В соответствии с учебным планом по направлению подготовки 35.03.07 Технология производства и переработки сельскохозяйственной продукции вид промежуточной аттестации – зачет.

Цель промежуточной аттестации студентов является комплексная и объективная оценка качества усвоения ими теоретических знаний, умения синтезировать полученные знания и применять их к решению практических задач при освоении основной образовательной программы высшего образования за определенный период.

Тематика вопросов, выносимых на зачет

1. Основные понятия химической термодинамики. Типы термодинамических систем. Параметры состояния зависимые и независимые. Типы термодинамических процессов (обратимые, необратимые, самопроизвольные, несамопроизвольные).

2. Внутренняя энергия системы. Теплота и работа как формы передачи внутренней энергии.

3. Сущность и формулировки I начала термодинамики. Расчет теплоты и работы в процессах различных типов.

4. Теплоемкость термодинамической системы. Теплоемкость при постоянном давлении и объеме. Расчет теплоты изобарного и изохорного процессов.

5. Закон Гесса и следствия из него. Расчет тепловых эффектов химических реакций и физико-химических процессов.

6. Зависимость теплового эффекта реакции от температуры. Закон Кирхгофа в дифференциальной и интегральной форме.

7. Понятие энтропии. Статистическое толкование энтропии. Энтропия как критерий самопроизвольного течения процесса в изолированных системах.

8. Формулировки II начала термодинамики, его статистическое толкование. Расчет изменения энтропии в процессах различных типов. Объединенное уравнение I и II начала термодинамики.

9. Свободная энергия Гиббса и Гельмгольца. Направленность процессов в закрытых системах.

10. Ограниченная растворимость. Взаимная растворимость жидкостей в двухкомпонентной системе.

11. Идеальные и реальные растворы. Первый закон Рауля.

12. Температура замерзания и кипения растворов. Криоскопия и эбулиоскопия как методы определения молекулярной массы вещества.
13. Осмотическое давление. Закон Вант-Гоффа. Изотонические растворы. Изотонический коэффициент.
14. Типы констант равновесия для реакций между идеальными газами и связь между ними.
15. Уравнение изотермы химической реакции. Термодинамическая теория химического сродства. Связь константы равновесия с изменением изобарно-изотермического потенциала реакции.
16. Уравнения изобары и изохоры химической реакции. Влияние давления на константу химического равновесия.
17. Основные понятия химической кинетики: скорость реакции и константа скорости, их физический смысл и факторы, определяющие их величину. Порядок и молекулярность реакции.
18. Формальная кинетика. Уравнения реакций первого и второго порядка. Время полупревращения.
19. Зависимость скорости химической реакции от температуры. Закон Вант-Гоффа и уравнение Аррениуса. Энергия активации.
20. Теория электролитической диссоциации. Сильные и слабые электролиты. Связь константы и степени диссоциации. Закон разведения Оствальда.
21. Электропроводность электролитов. Удельная и эквивалентная электропроводность. Перенос ионов и числа переноса.
22. Рост удельной поверхности с уменьшением размеров частиц дисперсной фазы. Свободная поверхностная энергия. Классификация поверхностных явлений.
23. Понятия адсорбции, адсорбент, адсорбат, десорбция. Адсорбция на гладких поверхностях и пористых адсорбентах.
24. Адсорбция на твердых адсорбентах. Физическая и химическая адсорбция. Адсорбция на границе “твердое тело – газ”. Уравнение Фрейндлиха.
25. Адсорбция на границе “твердое тело - раствор”. Механизм, особенности, примеры. Виды изотерм.
26. Факторы, влияющие на адсорбцию из растворов.
27. Адсорбция электролитов. Катиониты, аниониты. Механизм адсорбции электролитов.
28. Обменная адсорбция электролитов. Примеры, применение.
29. Капиллярная адсорбция.
30. Понятие поверхностного натяжения. Факторы, влияющие на поверхностное натяжение.
31. Поверхностно-активные вещества (ПАВ). Механизм их действия. Классификация ПАВ. Примеры. Адсорбция на границе “жидкость - газ”. Правило Траубе, уравнение Шишковского. Изотерма Гиббса.
32. Межфазное поверхностное натяжение. Когезия и адгезия.
33. Условия растекания жидкости по поверхности. Краевой угол смачивания. Гидрофобные и гидрофильные поверхности.

34. Что называется дисперсной системой, фазой, средой? Примеры. Классификация дисперсных систем по степени дисперсности и агрегатному состоянию фазы и среды.

35. Способы получения дисперсных систем.

36. Способы очистки дисперсных систем. Диализ, электродиализ, ультрафильтрация.

37. Условия образования коллоидных систем. Особенности коллоидного состояния. Строение коллоидной частицы. Заряд гранулы и мицеллы.

38. Электрические свойства коллоидов: электрофорез, электроосмос, потенциал протекания и оседания.

39. Экспериментальное определение знака заряда коллоидных частиц.

40. Оптические свойства коллоидных растворов. Рассеивание света коллоидами, опалесценция. Закон Релея. Эффект Тиндаля.

41. Поглощение света коллоидами, закон Бугера-Ламберта-Бера. Чем определяется окраска коллоидов? Полихромия.

42. Кинетическая и агрегативная устойчивость коллоидных растворов.

43. Понятие коагуляции. Электролитная коагуляция. Правило Шульце-Гарди. Порог коагуляции.

44. Механизм коагуляции (нейтрализационный и концентрационный). Примеры.

45. Защита коллоидов от коагуляции. Количественная оценка защитных свойств различных веществ.

46. Суспензии. Примеры, классификация способы получения.

47. Способы получения устойчивых суспензий. Примеры стабилизаторов.

48. Эмульсии: определение, классификация, примеры.

49. Типы эмульсий. Как определить тип эмульсии экспериментально?

50. Типы эмульгаторов, механизм стабилизации эмульсий.

51. Инверсия эмульсий.

52. Характеристика пены: получение, строение, примеры. Применение пены.

53. Стабилизаторы (пенообразователи) различных пен. Количественные характеристики пены (кратность, устойчивость, вязкость).

54. Пеногасители: определение, механизм действия, классификация, примеры.

55. Аэрозоли: определение, получение, примеры.

56. Свойства аэрозолей: светорассеяние, термофорез, фотофорез, электрические свойства.

57. Определение, примеры, классификация ВМС (высокомолекулярных соединений).

58. Сходство и различие растворов ВМС с гидрофобными коллоидами.

59. Электрические свойства растворов ВМС. Изоэлектрическая точка.

60. Растворимость и набухание ВМС. Стадии набухания. Теплота и давление набухания.

61. Аномальная вязкость растворов ВМС. Закон Ньютона.

62. Зависимость вязкости от температуры, давления, концентрации, рН среды.

63. Гели и студни. Факторы геле- и студнеобразования. Механизм геле- и студнеобразования.

64. Свойства гелей и студней. Старение коллоидных систем. Явления синерезиса и тиксотропии. Использование гелей и студней.

Образец билета

МИНИСТЕРСТВО СЕЛЬСКОГО ХОЗЯЙСТВА РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования
«Саратовский государственный аграрный университет им. Н.И. Вавилова»

Кафедра «Микробиология, биотехнология и химия»

БИЛЕТ № 1

по дисциплине Физическая и коллоидная химия

1. Основные понятия химической термодинамики. Типы термодинамических систем. Типы термодинамических процессов (обратимые, необратимые, самопроизвольные, несамопроизвольные).

2. Гели и студни. Факторы студнеобразования. Механизм студнеобразования.

3. Вычислите коэффициент растекания и определите, будет ли растекаться нормальный гексан по воде, если работа когезии для гексана $0,0368 \text{ Дж/м}^2$, а работа адгезии гексана к воде $0,0401 \text{ Дж/м}^2$.

Дата

Зав. кафедрой _____ О.С. Ларионова

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

4.1 Процедуры оценивания знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности

Контроль результатов обучения студентов, этапов и уровня формирования компетенций по дисциплине «Физическая и коллоидная химия» осуществляется через проведение входного, текущего, рубежных, выходного контролей и контроля самостоятельной работы.

Формы текущего, промежуточного и итогового контроля, порядок начисления баллов и фонды контрольных заданий для текущего контроля разрабатываются кафедрой, исходя из специфики дисциплины, и утверждаются на заседании кафедры.

Максимальное количество баллов, которое может получить обучающийся, соответствует количеству часов, отводимых на контактную работу в семестре и равно – 54 баллов.

Устанавливается следующая градация перевода оценки из многобалльной в пятибалльную.

Критерий рейтинговых оценок по дисциплине
«Физическая и коллоидная химия»
3 семестр

<i>Экзаменационная оценка</i>	<i>Рейтинговая оценка успеваемости</i>
отлично	47 – 54 баллов
хорошо	40 – 46 баллов
удовлетворительно	33 – 39 баллов
неудовлетворительно	менее 33 баллов

Распределение баллов рейтинговой оценки между видами контроля

- **входной контроль**, проводится на первом занятии для проверки исходного уровня обучающегося и оценки соответствия его уровня требованиям, предъявляемым при изучении дисциплины.

Максимальное число баллов, которое может набрать обучающийся по результатам входного контроля, составляет 10 % от общего количества баллов, отводимых на контактную работу в семестре и равно – 5 баллам.

- **текущий контроль**, проводится для систематической проверки уровня сформированности компетенций обучающегося во время аудиторных занятий, в соответствии с рабочей программой дисциплины (модуля) в течение семестра.

Максимальное число баллов, которое может набрать обучающийся по результатам текущего контроля, составляет 10 % от общего количества баллов, отводимых на контактную работу в семестре и равно – 5 баллам.

- **рубежный контроль**, проводится по окончании изучения дидактической единицы или раздела дисциплины в заранее установленное время для определения уровня сформированности компетенций обучающегося по дисциплине (модулю).

Максимальное число баллов, которое может набрать обучающийся по результатам рубежного контроля, составляет 40 % от общего количества баллов, отводимых на контактную работу в семестре и равно – 22 баллам.

- **контроль самостоятельной работы (творческий рейтинг)**, проводится для систематической проверки внеаудиторной самостоятельной работы обучающегося в соответствии с рабочей программой дисциплины (модуля).

Максимальное число баллов, которое может набрать обучающийся по результатам контроля самостоятельной работы, составляет 10 % от общего количества баллов, отводимых на контактную работу в семестре и равно – 6 баллам.

- **выходной контроль (зачет / экзамен)**, проводится для установления уровня сформированности компетенций обучающегося по дисциплине (модулю).

Максимальное число баллов, которое может набрать обучающийся по результатам выходного контроля, составляет 30 % от общего количества баллов, отводимых на контактную работу в семестре и равно – 16 баллам.

Обучающийся допускается к выходному контролю (экзамену / зачету), если в процессе обучения по дисциплине (модулю) им набрано не менее 40 % от общего количества баллов дисциплины (модуля), при условии прохождения всех видов контроля, предусмотренных рабочей программой дисциплины (модуля), за исключением выходного.

Обучающийся, не набравший установленный минимум баллов по результатам входного и рубежного контролей, а также контроля самостоятельной работы, может, по согласованию с преподавателем, ликвидировать задолженности в установленные преподавателем сроки во внеаудиторное время до прохождения выходного контроля.

Обучающийся, набравший сумму баллов по входному, рубежным контролям, контролю самостоятельной работы, составляющую более 60 % от общего количества баллов дисциплины, может быть, по обоюдному решению преподавателя и обучающегося, аттестован автоматически – без прохождения выходного контроля по дисциплине (модулю), но не выше оценки «хорошо».

Если обучающийся претендует на более высокие баллы по дисциплине, он обязан пройти выходной контроль.

4.2 Критерии оценки знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций в процессе освоения образовательной программы

Компетенция сформирована на «отлично», если обучающийся демонстрирует знания, умения и владение навыками от 86 % до 100 % от уровня сформированности компетенции.

Компетенция сформирована на «хорошо», если обучающийся демонстрирует знания, умения и владение навыками от 73 % до 85 % от уровня сформированности компетенции.

Компетенция сформирована на «удовлетворительно», если обучающийся демонстрирует знания, умения и владение навыками от 60 % до 72 % от уровня сформированности компетенции.

Если обучающийся демонстрирует знания, умения и владение навыками ниже 60 % от уровня сформированности компетенции, компетенция считается не сформированной.

4.2.1. Критерии оценки устного (письменного) ответа

При ответе на вопрос обучающийся демонстрирует:

знания: фундаментальные разделы физической и коллоидной химии, методы и средства химического исследования веществ и их превращений;

умения: определять изменения концентраций, кислотности, вязкости растворов при протекании процессов, проводить очистку веществ в лабораторных условиях;

владение навыками: техникой выполнения химических лабораторных операций, методами определения концентраций в растворах, методами оценки свойств сырья и продукции питания.

Критерии оценки устного (письменного) ответа

отлично	<p>обучающийся демонстрирует:</p> <ul style="list-style-type: none"> - знание материала (фундаментальные разделы физической и коллоидной химии, методы и средства химического исследования веществ и их превращений), практики применения материала, исчерпывающе и последовательно, четко и логично излагает материал, хорошо ориентируется в материале, не затрудняется с ответом при видоизменении заданий; - умение (определять изменения концентраций, кислотности, вязкости растворов при протекании процессов, проводить очистку веществ в лабораторных условиях), используя современные методы и показатели такой оценки; - успешное и системное владение навыками оценки результатов (техникой выполнения химических лабораторных операций, методами определения концентраций в растворах, методами оценки свойств сырья и продукции питания)
хорошо	<p>обучающийся демонстрирует:</p> <ul style="list-style-type: none"> - знание материала, не допускает существенных неточностей; - в целом успешное, но содержащее отдельные пробелы, умение (определять изменения концентраций, кислотности, вязкости растворов при протекании процессов, проводить очистку веществ в лабораторных условиях), используя современные методы и показатели такой оценки; - в целом успешное, но содержащее отдельные пробелы или сопровождающееся отдельными ошибками владение навыками оценки результатов (техникой выполнения химических лабораторных операций, методами определения концентраций в растворах, методами оценки свойств сырья и продукции питания)
удовлетворительно	<p>обучающийся демонстрирует:</p> <ul style="list-style-type: none"> - знания только основного материала, но не знает деталей, допускает неточности, допускает неточности в формулировках, нарушает логическую последовательность в изложении программного материала; - в целом успешное, но не системное умение (определять изменения концентраций, кислотности, вязкости растворов при протекании процессов, проводить очистку веществ в лабораторных условиях), используя современные методы и показатели оценки (тестирование, контрольная работа, устный опрос, реферат); - в целом успешное, но не системное владение навыками оценки результатов (техникой выполнения химических лабораторных операций, методами определения концентраций в растворах, методами оценки свойств сырья и продукции питания)
неудовлетворитель	обучающийся:

но	<ul style="list-style-type: none"> - не знает значительной части программного материала, плохо ориентируется в материале (фундаментальные разделы физической и коллоидной химии, методы и средства химического исследования веществ и их превращений), не знает практику применения материала, допускает существенные ошибки; - не умеет использовать методы и приемы (определять изменения концентраций, кислотности, вязкости растворов при протекании процессов, проводить очистку веществ в лабораторных условиях), допускает существенные ошибки, неуверенно, с большими затруднениями выполняет самостоятельную работу, большинство заданий, предусмотренных программой дисциплины, не выполнено; - обучающийся не владеет навыками оценки результатов (техники выполнения химических лабораторных операций, методами определения концентраций в растворах, методами оценки свойств сырья и продукции питания на основе использования фундаментальных знаний в области химии), допускает существенные ошибки, с большими затруднениями выполняет самостоятельную работу, большинство предусмотренных программой дисциплины не выполнено
-----------	--

4.2.2. Критерии оценки доклада

При подготовке доклада обучающийся демонстрирует:

знания: теоретических основ обобщенного изложения материала по заданной теме;

умения: грамотно и аргументировано изложить суть проблемы, разработки методов научного изыскания;

владение навыками: работы с научным текстом: поиска, анализа, переработки и систематизации информации по заданной теме.

Критерии оценки доклада

отлично	обучающийся демонстрирует: <ul style="list-style-type: none"> - актуальность темы; - соответствие содержания теме; - глубину проработки материала; - полноту использования источников, грамотность их анализа.
хорошо	обучающийся демонстрирует: <ul style="list-style-type: none"> - выполнение работы полностью, но допущены некоторые недочеты.
удовлетворительно	обучающийся демонстрирует: <ul style="list-style-type: none"> - недостаточно полное раскрытие темы доклада; - затруднения в изложении, аргументировании.
неудовлетворительно	обучающийся: <ul style="list-style-type: none"> - не раскрыта полностью тема доклада.

4.2.3. Критерии оценки выполнения контрольных работ

При выполнении контрольных (самостоятельных) работ обучающийся демонстрирует:

знания: теоретического материала и основных химических понятий, законов и теорий;

умения: использовать для решения прикладных задач основные химические законы и понятия;

владение навыками: описания основных химических явлений и решения типовых задач.

Критерии оценки выполнения контрольных работ

отлично	обучающийся демонстрирует: <ul style="list-style-type: none">- ответы на все теоретические вопросы даны полно;- задачи решены верно, ход решения пояснен.
хорошо	обучающийся демонстрирует: <ul style="list-style-type: none">- ответы на все теоретические вопросы даны с некоторыми недочетами;- задачи решены верно, ход решения пояснен.
удовлетворительно	обучающийся демонстрирует: <ul style="list-style-type: none">- ответы даны на теоретические вопросы не полностью;- ход решения задач выбран правильно, но допущены грубые ошибки в расчетах.
неудовлетворительно	обучающийся: <ul style="list-style-type: none">- не раскрыто основное содержание теоретических вопросов задания;- для решения задач неправильно выбрана формула, допущены грубые ошибки в расчетах.

4.2.4. Критерии оценки выполнения тестовых заданий

При выполнении тестовых заданий обучающийся демонстрирует:

знания: теоретического материала и применение его к конкретным практическим задачам.

Критерии оценки выполнения тестовых заданий

отлично	обучающийся демонстрирует: <ul style="list-style-type: none">- правильные ответы на все тестовые задания
хорошо	обучающийся демонстрирует: <ul style="list-style-type: none">- правильные ответы на 73 – 85 % тестовых заданий
удовлетворительно	обучающийся демонстрирует: <ul style="list-style-type: none">- правильные ответы на 60 – 72 % тестовых заданий
неудовлетворительно	обучающийся: <ul style="list-style-type: none">- правильные ответы на менее 60 % тестовых заданий

4.2.5. Критерии оценки выполнения ситуационных задач

При выполнении ситуационных задач обучающийся демонстрирует:

знания: теоретического материала;

умения: анализа и оценки предлагаемой ситуации;

владение навыками: выбора конструктивного способа или варианта разрешения сложившейся ситуации.

Критерии оценки решения ситуационных задач

отлично	обучающийся демонстрирует: - правильное решение ситуационной задачи
хорошо	обучающийся демонстрирует: - решение ситуационной задачи с некоторыми неточностями
удовлетворительно	обучающийся демонстрирует: - решение ситуационной задачи на 50 %
неудовлетворительно	обучающийся: - неверно выбрал способ решения ситуационной задачи

4.2.6. Критерии оценки лабораторных работ

При выполнении лабораторных работ обучающийся демонстрирует:

знания: проведения эксперимента при соблюдении техники безопасности;

умения: самостоятельной работы с химическими реактивами и на различных приборах;

владение навыками: экспериментального исследования.

Критерии оценки выполнения лабораторных работ

отлично	обучающийся демонстрирует: - самостоятельно определил цель работы; - выполнил работу в рациональной последовательности и полном объеме с безусловным соблюдением правил безопасности; - грамотно, логично описал проведенные наблюдения и сформулировал выводы из результатов опыта (наблюдения).
хорошо	обучающийся демонстрирует: - самостоятельно определил цель работы; - выполнил работу в полном объеме с безусловным соблюдением правил безопасности, но не в рациональной последовательности; - анализирует и обобщает результаты проведенных наблюдений и опытов с помощью преподавателя;
удовлетворительно	обучающийся демонстрирует: - самостоятельно определил цель работы; - выполнил работу не менее чем на половину с безусловным соблюдением правил безопасности; - затруднения при анализе и обобщении результатов проведенных наблюдений и опытов; - выводы и обобщения аргументирует слабо, допускает в них ошибки;
неудовлетворительно	обучающийся: - не смог определить цель работы и подготовить необходимое оборудование самостоятельно; - выполнил работу менее чем на половину, либо допустил однократное нарушение правил безопасности.

Разработчик: доцент, Исайчева Л.А.


(подпись)