

Минобрнауки России
ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ
ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ
«ВОРОНЕЖСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ ИНЖЕНЕРНЫХ ТЕХНОЛОГИЙ»

УТВЕРЖДАЮ
Проректор по учебной работе

_____ Василенко В.Н.
(подпись) (Ф.И.О.)

«25» мая 2023 г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

Физическая и коллоидная химия
(наименование дисциплины (модуля))

Направление подготовки

19.03.03 Продукты питания животного происхождения

Направленность (профиль)

Технологии продуктов животного происхождения

Квалификация выпускника

бакалавр

Воронеж

1. Цели и задачи дисциплины

Целями и задачами освоения дисциплины «Физическая и коллоидная химия» (Физ. и колл. химия) являются формирование профессиональных компетенций, связанных со способностью выпускника выполнять задачи профессиональной деятельности:

- изучение и анализ научно-технической информации, отечественного и зарубежного опыта по тематике исследования;
- постановка и выполнение экспериментов по заданной методике, анализ результатов;
- проведение измерений и наблюдений, составление описания проводимых исследований, подготовка данных для составления обзоров, отчетов и научных публикаций;
- составление отчета по выполненному заданию;
- участие в работах по доводке и освоению технологических процессов в ходе подготовки производства новой продукции;
- выполнение мероприятий по обеспечению качества продукции;
- контроль соблюдения экологической безопасности производства.

Объектами профессиональной деятельности выпускников, освоивших программу бакалавриата, являются: пищевые ингредиенты и добавки, системы качества, базы данных технологического, технического характера, данные мониторинга экологической и биологической безопасности продовольствия и окружающей среды.

2. Перечень планируемых результатов обучения, соотнесенных с планируемыми результатами освоения образовательной программы

В результате освоения дисциплины в соответствии с предусмотренными компетенциями обучающийся должен:

| № п/п | Индекс компетенции | Содержание компетенции (или ее части) | В результате изучения учебной дисциплины обучающиеся должны: | | |
|-------|--------------------|---|--|---|--|
| | | | знать | уметь | владеть |
| 1 | ОПК-2 | способность разрабатывать мероприятия по совершенствованию технологических процессов производства продукции питания различного назначения | основные понятия, законы и уравнения физической и коллоидной химии | использовать в практической деятельности знания фундаментальных разделов физической и коллоидной химии для совершенствования технологических процессов производства продукции питания различного назначения | навыками применения в практической деятельности законы физической и коллоидной химии |

3. Место дисциплины в структуре ОП ВО

Дисциплина «Физическая и коллоидная химия» относится к блоку 1 ОП и ее базовой части.

4. Объем дисциплины и виды учебной работы

Общая трудоемкость дисциплины составляет 4 зачетные единицы.

| Виды учебной работы | Всего часов | Семестр 3 |
|--|-------------|-------------|
| | акад. | акад. |
| Общая трудоемкость дисциплины | 144 | 144 |
| Контактная работа, в т.ч. аудиторные занятия: | 73,9 | 73,9 |
| Лекции | 36 | 36 |
| <i>в том числе в форме практической подготовки</i> | - | - |
| Лабораторные работы | 36 | 36 |
| <i>в том числе в форме практической подготовки</i> | - | - |

| | | |
|---|-------------|-------------|
| Консультации текущие | 1,8 | 1,8 |
| Виды аттестации (зачет) | 0,1 | 0,1 |
| Самостоятельная работа: | 70,1 | 70,1 |
| Проработка материалов по конспекту лекций, по учебнику (коллоквиум) | 57,1 | 57,1 |
| Подготовка к лабораторной работе | 8 | 8 |
| Выполнение расчетов для РПР | 5 | 5 |

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

5.1 Содержание разделов дисциплины

| № п/п | Наименование раздела дисциплины | Содержание раздела (темы и дидактические единицы) | Трудоемкость раздела, часы |
|-------|---|--|----------------------------|
| 1 | Основы химической термодинамики | Первый закон термодинамики. Термохимия. Второй закон термодинамики. Энтропия. Термодинамические потенциалы. Химический потенциал. | 23 |
| 2 | Химическое равновесие | Уравнение изотермы химической реакции. Константы химического равновесия. Влияние температуры и давления на выход продуктов реакции. | 14 |
| 3 | Фазовые равновесия и свойства растворов | Основы термодинамики гетерогенных систем. Фазовое равновесие в однокомпонентных системах. Фазовое равновесие в многокомпонентных системах. Коллигативные свойства растворов | 16 |
| 4 | Химическая кинетика и катализ | Основной закон химической кинетики. Порядок и молекулярность реакции. Формальные кинетические уравнения односторонних химических реакций. Влияние температуры на скорость простых химических реакций. Гомогенный и гетерогенный катализ. | 18 |
| 5 | Поверхностные явления в дисперсных системах | Общие свойства и классификация дисперсных систем. Свободная поверхностная энергия. Адсорбция. Поверхностно-активные вещества. Адгезия. Смачивание | 28 |
| 6 | Устойчивость и нарушение устойчивости дисперсных систем. Коагуляция | Двойной электрический слой. Электрокинетический потенциал. Электрокинетические явления. Факторы, определяющие устойчивость дисперсных систем. Концентрационная и нейтрализационная коагуляция. | 27 |
| 7 | Виды дисперсных систем. Структурообразование в дисперсных системах. | Лиофильные коллоидные системы. Лиофобные системы (эмульсии, пены, золи, суспензии). Структурообразование в дисперсных системах. | 18 |

5.2 Разделы дисциплины и виды занятий

| № п/п | Наименование раздела дисциплины | Лекции, час | ЛР, час | СРО, час |
|-------|---|-------------|---------|----------|
| 1 | Основы химической термодинамики | 6 | 6 | 11,0 |
| 2 | Химическое равновесие | 3 | 4 | 7,0 |
| 3 | Фазовые равновесия и свойства растворов | 5 | 4 | 10,0 |
| 4 | Химическая кинетика и катализ | 4 | 4 | 10,0 |
| 5 | Поверхностные явления в дисперсных системах | 8 | 8 | 10,0 |
| 6 | Устойчивость и нарушение устойчивости дисперсных систем. Коагуляция | 6 | 6 | 12,1 |
| 7 | Виды дисперсных систем. Структурообразование в дисперсных системах. | 4 | 4 | 10,0 |

5.2.1 Лекции

| № п/п | Наименование раздела дисциплины | Тематика лекционных занятий | Трудо-емкость, час |
|-------|---|---|--------------------|
| 1 | Основы химической термодинамики | Первый закон термодинамики и его применение к некоторым процессам. Термохимия. Расчет тепловых эффектов химических реакций. Влияние температуры на тепловой эффект реакции. Калорийность пищевых продуктов. Второй закон термодинамики и его приложение. Изменение энтропии при фазовом переходе и протекании химической реакции. Термодинамические и химический потенциалы. Оценка направления самопроизвольного процесса | 6 |
| 2 | Химическое равновесие | Химическое равновесие. Уравнение изотермы химической реакции. Константы химического равновесия. Влияние температуры и давления на константу равновесия и выход продуктов реакции | 3 |
| 3 | Фазовые равновесия и свойства растворов | Условия термодинамического равновесия в гетерогенных системах. Правило фаз Гиббса. Диаграмма состояния воды. Равновесие в однокомпонентных, двухкомпонентных и трехкомпонентных гетерогенных системах. Коллигативные свойства растворов. Осмос, осмотическое давление | 5 |
| 4 | Химическая кинетика и катализ | Формальная химическая кинетика. Скорость простых гомогенных химических реакций нулевого, первого, второго и n-го порядков. Методы определения порядка и константы скорости простых химических реакций. Зависимость скорости химической реакции от температуры. Энергия активации. Гомогенный и гетерогенный катализ | 4 |
| 5 | Поверхностные явления в дисперсных системах | Основные свойства и классификация дисперсных систем. Поверхностная энергия. Поверхностное натяжение. Адсорбция на границе газ-жидкость. Поверхностно-активные вещества. Поверхностная активность. Уравнения Гиббса, Ленгмюра. Особенности адсорбции на твердых адсорбентах. Характеристики твердых адсорбентов. Правила подбора адсорбентов. Адгезия. Смачивание. Гидрофилизация и гидрофобизация поверхности | 8 |
| 6 | Устойчивость и нарушение устойчивости дисперсных систем. Коагуляция | Возникновение электрического заряда на поверхности раздела. Потенциалопределяющие ионы и противоионы. Двойной электрический слой. Электрокинетический потенциал. Строение мицеллы гидрофобного золь. Электрокинетические явления. Седиментационная устойчивость дисперсных систем, факторы, ее определяющие. Нарушение седиментационной устойчивости и разделение фаз. Факторы, определяющие агрегативную устойчивость коллоидных систем. Теория ДЛФО. Нарушение агрегативной устойчивости. Концентрационная и нейтрализационная коагуляция. Правила коагуляции | 6 |
| 7 | Виды дисперсных систем. Структурообразование в дисперсных системах. | Высокомолекулярные соединения. Набухание ВМС. Свойства растворов ВМС. Коллоидные поверхностно-активные вещества, переход молекулярной формы в мицеллярную, критическая концентрация мицеллообразования. Эмульсии, пены: свойства, особенности устойчивости и способы разрушения. Структурообразование в дисперсных системах. Коагуляционные и конденсационно-кристаллизационные структуры | 4 |

5.2.2 Практические занятия (семинары) *не предусмотрены*

5.2.3 Лабораторный практикум

| № п/п | Наименование раздела дисциплины | Наименование лабораторных работ | Трудо-емкость, час |
|-------|---------------------------------|--|--------------------|
| 1 | Основы химической термодинамики | Л. р. № 1. Определение интегральной мольной энтальпии растворения кристаллической соли | 3 |
| | | Л. р. № 2. Определение энтальпии образования твердого раствора | 3 |
| 2 | Химическое равновесие | Л. р. № 3. Исследование химического равновесия реакции этерификации | 4 |
| 3 | Фазовые равновесия и | Л. р. № 4. Распределение вещества между двумя несмешиваемыми жидкостями | 4 |

| | | | |
|---|---|--|---|
| | свойства растворов | вающимися жидкостями | |
| 4 | Химическая кинетика и катализ | Л. р. № 5. Определение константы скорости и энергии активации реакции йодирования ацетона | 4 |
| 5 | Поверхностные явления в дисперсных системах | Л. р. № 6. Адсорбция на границе раздела газ-жидкость. Поверхностно-активные вещества | 4 |
| | | Л. р. № 7. Адсорбция органических кислот из водных растворов на активном угле | 4 |
| 6 | Устойчивость и нарушение устойчивости дисперсных систем. Коагуляция | Л. р. № 8. Определение электрокинетического потенциала гидрофобного золя методом электрофореза | 3 |
| | | Л. р. № 9. Коагуляция и устойчивость гидрофобных зелей | 3 |
| 7 | Виды дисперсных систем. Структурообразование в дисперсных системах. | Л. р. № 10. Набухание высокомолекулярных соединений природного происхождения | 4 |

5.2.4 Самостоятельная работа обучающихся

| № п/п | Наименование раздела дисциплины | Вид СРО | Трудоемкость, час |
|-------|---|---|-------------------|
| 1 | Основы химической термодинамики | - проработка материалов по конспекту лекций (коллоквиум); | 3 |
| | | - проработка материалов по учебнику (коллоквиум); | 4 |
| | | - подготовка к лабораторной работе | 2 |
| | | - выполнение расчетов для РПР | 2 |
| 2 | Химическое равновесие | - проработка материалов по конспекту лекций (коллоквиум); | 2 |
| | | - проработка материалов по учебнику (коллоквиум); | 3 |
| | | - подготовка к лабораторной работе | 1 |
| | | - выполнение расчетов для РПР | 1 |
| 3 | Фазовые равновесия и свойства растворов | - проработка материалов по конспекту лекций (коллоквиум); | 4 |
| | | - проработка материалов по учебнику (коллоквиум); | 5 |
| | | - подготовка к лабораторной работе | 1 |
| 4 | Химическая кинетика и катализ | - проработка материалов по конспекту лекций (коллоквиум); | 3 |
| | | - проработка материалов по учебнику (коллоквиум); | 6 |
| | | - подготовка к лабораторной работе | 1 |
| 5 | Поверхностные явления в дисперсных системах | - проработка материалов по конспекту лекций (коллоквиум); | 3 |
| | | - проработка материалов по учебнику (коллоквиум); | 6 |
| | | - подготовка к лабораторной работе | 1 |
| 6 | Устойчивость и нарушение устойчивости дисперсных систем. Коагуляция | - проработка материалов по конспекту лекций (коллоквиум); | 4 |
| | | - проработка материалов по учебнику (коллоквиум); | 5,1 |
| | | - подготовка к лабораторной работе | 1 |
| | | - выполнение расчетов для РПР | 2 |
| 7 | Виды дисперсных систем. Структурообразование в дисперсных системах. | - проработка материалов по конспекту лекций (коллоквиум); | 3 |
| | | - проработка материалов по учебнику (коллоквиум); | 6 |
| | | - подготовка к лабораторной работе | 1 |

6. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины

6.1 Основная литература:

1. Кудряшева, Н.С. Физическая химия [Текст] / Н.С. Кудряшева, Л.Г. Бондарева. – М.: Юрайт, 2012. – 340 с.
2. Щукин, Е. Д. Коллоидная химия [Текст] / Е. Д. Щукин, А. В. Перцов, Е. А. Амелина. – М.: Юрайт, 2012. – 444 с.
3. Бондарева Л.П. Физическая и коллоидная химия (Теория и практика) [Текст]: учебное пособие / Л.П. Бондарева, Т.В. Мастюкова; ВГУИТ. – Воронеж 2019. – 287 с.

4. Бондарева, Л. П. Физическая и коллоидная химия (Теория и практика) [Электронный ресурс] : учебное пособие / Л. П. Бондарева, Т. В. Мастюкова; ВГУИТ, Ка-федра физической и аналитической химии. - Воронеж, 2019. - 287 с. - ISBN 978-5-00032-409-7. <http://biblos.vsu.ru/ProtectedView/Book/ViewBook/4803>

5. Нигматуллин, Н.Г. Физическая и коллоидная химия: учеб. пособие. — Санкт-Петербург : Лань, 2015. <https://e.lanbook.com/reader/book/67473/#1>.

6. Попова, А.А. Физическая химия : учеб. пособие— Санкт-Петербург : Лань, 2015. <https://e.lanbook.com/reader/book/63591/#1>

7. Гельфман, М.И. Коллоидная химия: учеб. — Санкт-Петербург : Лань, 2017. <https://e.lanbook.com/reader/book/4031/#1>

6.2 Дополнительная литература:

1. Краткий справочник физико-химических величин [Текст] / А. А. Равдель, А. М. Пономарева. – М.: ТИД «Аз-book», 2009. – 232 с.

2. Васюкова А.Н [и др.]. Типовые расчеты по физической и коллоидной химии : учеб. пособие. — Санкт-Петербург : Лань, 2014. <https://e.lanbook.com/reader/book/45679/#1>.

3. Гамеева, О.С. Сборник задач и упражнений по физической и коллоидной химии: учеб. пособие— Санкт-Петербург : Лань, 2017. <https://e.lanbook.com/reader/book/92621/#1>

4. Периодические издания:

- журнал прикладной химии.

- журнал физической химии.

- известия ВУЗов. Пищевая технология.

- РЖ. Общие вопросы химии. Физическая химия

6.3. Перечень учебно-методического обеспечения для самостоятельной работы обучающихся

1. Физическая и коллоидная химия. Методические указания для самостоятельной работы студентов, обучающихся по направлению 19.03.03, очной формы обучения <http://biblos.vsu.ru/ProtectedView/Book/ViewBook/1803>

2. Физическая и коллоидная химия. Часть 1 «Физическая химия». Методические указания для лабораторных работ студентов, обучающихся по направлению 19.03.03, очной формы обучения <http://biblos.vsu.ru/ProtectedView/Book/ViewBook/1797>

3. Физическая и коллоидная химия. Часть 2 «Коллоидная химия». Методические указания для лабораторных работ студентов, обучающихся по направлению 19.03.03, очной формы обучения <http://biblos.vsu.ru/ProtectedView/Book/ViewBook/1800>

6.4 Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет», необходимых для освоения дисциплины (модуля)

1. Сайт научной библиотеки ВГУИТ <<http://cnit.vsu.ru>>.

2. Базовые федеральные образовательные порталы. <http://www.edu.ru/db/portal/sites/portal_page.htm>.

3. Государственная публичная научно-техническая библиотека. <www.gpntb.ru>.

4. Информационно-коммуникационные технологии в образовании. Система федеральных образовательных порталов. <<http://www.ict.edu.ru/>>.

5. Национальная электронная библиотека. <www.nns.ru/>..

6. Поисковая система «Апорт». <www.aport.ru/>.

7. Поисковая система «Рамблер». <www.rambler.ru/>.

8. Поисковая система «Yahoo». <www.yahoo.com/>.

9. Поисковая система «Яндекс». <www.yandex.ru/>.

10. Российская государственная библиотека. <www.rsl.ru/>.

11. Российская национальная библиотека. <www.nlr.ru/>.

6.5 Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины (модуля)

М. М. Данылиев, Р. Н. Плотникова Методические указания для обучающихся по освоению дисциплин (модулей) в ФГБОУ ВО ВГУИТ : методические указания для обучающихся на всех уровнях высшего образования. - Воронеж, 2015, сайт <http://biblos.vsu.ru/ProtectedView/Book/ViewBook/2488>.

6.6 Перечень информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине, включая перечень программного обеспечения и информационных справочных систем

При изучении дисциплины используется программное обеспечение, современные профессиональные базы данных и информационные справочные системы: ЭИОС университета, в том числе на базе программной платформы «Среда электронного обучения ЗКЛ», автоматизированная информационная база «Интернет-тренажеры», «Интернет-экзамен» и пр. (указать средства, необходимы для реализации дисциплины).

При освоении дисциплины используется лицензионное и открытое программное обеспечение:

| Программы | Лицензии, реквизиты подтверждающего документа |
|---|---|
| Microsoft Windows 7 (64 - bit) | Microsoft Windows Professional 7 Russian Upgrade Academic OPEN 1 License No Level #47881748 от 24.12.2010 г. http://eopen.microsoft.com |
| Microsoft Office Professional Plus 2010 | Microsoft Office Professional Plus 2010 Russian Academic OPEN 1 License No Level #48516271 от 17.05.2011 г. http://eopen.microsoft.com |
| Microsoft Office 2007 | Microsoft Office 2007 Russian Academic OPEN No Level #44822753 от 17.11.2008 http://eopen.microsoft.com |
| Microsoft Office 2010 | Microsoft Office 2010 Russian Academic OPEN 1 License No Level #47881748 от 24.12.2010 г. http://eopen.microsoft.com |
| Microsoft Office Professional Plus 2013 | Microsoft Office Professional Plus 2013 Russian Academic OPEN 1 License No Level #61280574 от 06.12.2012 г. http://eopen.microsoft.com |
| AdobeReaderXI | (бесплатное ПО) https://acrobat.adobe.com/ru/ru/acrobat/pdf-reader/volumedistribution.htm |

7. Материально-техническое обеспечение дисциплины

Учебные аудитории для проведения учебных занятий (для проведения занятий лекционного типа, лабораторных и практических занятий, занятий семинарского типа, курсового проектирования (выполнения курсовых работ), групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации):

| | |
|------|--|
| №402 | Переносной проектор Acer с настольным проекционным экраном |
| №450 | Наборы демонстрационного оборудования и учебно-наглядных пособий, обеспечивающие тематические иллюстрации, проектор Vivitek DH765Z-UST, экран настенный Digis Space формат 16:9 131" (300x300), рабочая поверхность 165x290 MW, активная инсталляционная мониторная акустическая система SAT 62 A G2-6,5", аналоговый микшер на 6 каналов (LDVIBZ6) (в комплекте с кабелями микрофонными {LR (M)-TRS, микрофон конденсаторный кардиоидный Shure - CVG18D-B/C на гусиной шее. |
| №37 | Проектор Epson EB-955WH, микшерный пульт с USB-интерфейсом Behringer Xenyx X1204USB, активная акустическая система Behringer B112D Eurolive, акустическая стойка Tempo SPS-280, комплект из 3 микрофонов в кейсе Behringer XM1800S Ultravoice, микрофонная стойка Proel RSM180, 15.6" Ноутбук Acer Extensa EX2520G-51P0, веб-камера Logitech ConferenceCam BCC950 (USB), экран с электроприводом CLASSIC SOLUTION Classic Lyra (16:9) 308x220. |
| №436 | Рефрактометр ИРФ-454, центрифуга ЦЛИН - Р-10, спектрофотометр КФК -3-01, поляриметр СУ-4, поляриметр СУ-4, концентрационный колориметр КФК-2, рН-метр-150 мП, спектрофотометр КФК-3 км, концентрационный колориметр КФК-2, поляриметр-сахариметр СУ-5, рефрактометр, рН- метр-150 мП, микроскоп МБС-10. |
| №437 | Модуль «Термический анализ», модуль «Термостат», модуль «Универсальный контролер», модуль «Электрохимия», термостат 50к-2010.05-03, установка колориметрисекая, кондук- |

| | |
|-------------|--|
| | тометр ТУРЕ-ОК-102/1, прибор Ребиндера, концентрационный колориметр КФК-2, поляри-метр-сахариметр СУ-5, рефрактометр, баня водяная. |
| №440 | Аудиовизуальная система лекционных аудиторий (мультимедийный проектор Epson EB-X18, экран ScreenMedia), рефрактометр ИРФ-454, центрифуга ЦЛИН - Р-10, спектрофото-метр КФК -3- 01, поляриметр СУ-4, поляриметр СУ-4, концентрационный колориметр КФК-2, рН-метр-150 мП, спектрофотометр КФК -3 км, концентрационный колориметр КФК-2, поля-риметр-сахариметр СУ-5, рефрактометр, рН- метр-150 мП, микроскоп МБС-10. |
| №441 | Аудиовизуальная система лекционных аудиторий (мультимедийный проектор Epson EB-X18, экран ScreenMedia), модуль «Термический анализ», модуль «Термостат», модуль «Универсальный контролер», модуль «Электрохимия», термостат 50к-2010.05-03, установ-ка колориметрисекая, кондуктометр ТУРЕ-ОК-102/1, прибор Ребиндера, концентрационный колориметр КФК-2, поляриметр-сахариметр СУ-5, рефрактометр, сталагмометр СТ-2, баня водяная. |
| №438 | Химическая посуда и реактивы, дистиллятор. |

Учебная аудитория (помещение для самостоятельной работы обучающихся)

| | |
|-------------|--|
| №439 | Компьютер Intel Core 2 Duo E4600 - 2 шт., компьютер AMD Athlon II X2 255 - 2 шт. |
|-------------|--|

Дополнительно, самостоятельная работа обучающихся, может осуществляться при использовании:

| | |
|---|---|
| Читальные залы ресурсного центра | Компьютеры со свободным доступом в сеть Интернет и Электронными библио-течными и информационно справочными системами. |
|---|---|

8 Оценочные материалы для промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине

8.1 **Оценочные материалы** (ОМ) для дисциплины включают в себя:

- перечень компетенций с указанием этапов их формирования в процессе освое-ния образовательной программы;
- описание показателей и критериев оценивания компетенций на различных эта-пах их формирования, описание шкал оценивания;
- типовые контрольные задания или иные материалы, необходимые для оценки знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующих этапы форми-рования компетенций в процессе освоения образовательной программы;
- методические материалы, определяющие процедуры оценивания знаний, уме-ний, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующих этапы формирования ком-петенций.

8.2 Для каждого результата обучения по дисциплине определяются показатели и критерии оценивания сформированности компетенций на различных этапах их форми-рования, шкалы и процедуры оценивания.

ОМ представляются отдельным комплектом и **входят в состав рабочей про-граммы дисциплины.**

Оценочные материалы формируются в соответствии с П ВГУИТ «Положение об оценочных материалах».

Документ составлен в соответствии с требованиями ФГОС ВО по направлению 19.03.03 Продукты питания животного происхождения и профилю подготовки «Техно-логии продуктов питания животного происхождения».

Оценочные материалы по дисциплине

Физическая и коллоидная химия

1 Перечень компетенций с указанием этапов их формирования

| № | Код компетенции | Содержание компетенции (результат освоения) | В результате изучения учебной дисциплины обучающийся должен | | |
|---|-----------------|---|--|--|---|
| | | | знать | уметь | владеть |
| | ОПК–2 | способность разрабатывать мероприятия по совершенствованию технологических процессов производства продукции питания различного назначения | основные понятия, законы и уравнения физической и коллоидной химии | использовать в практической деятельности знания фундаментальных разделов физической и коллоидной химии для совершенствования технологических процессов производства продукции питания различного назначения. | навыками применения в практической деятельности законы физической и коллоидной химии. |

2 Паспорт оценочных материалов по дисциплине

| № п/п | Контролируемые модули/разделы/темы дисциплины | Индекс контролируемой компетенции (или ее части) | Оценочные средства | | Технология оценки (способ контроля) |
|-------|---|--|---|-------------------------|-------------------------------------|
| | | | наименование | №№ заданий | |
| 1 | Основы химической термодинамики. | ОПК–2 | Подготовка к лабораторным работам | 1-2, 14, 23 | контроль преподавателя |
| | | | проработка материалов по конспекту лекций и учебнику (Коллоквиум) | 29-33, 43-47, 59-63 | контроль преподавателя |
| | | | проработка материалов по конспекту лекций и учебнику (Коллоквиум) | 75-82, 103-111, 131-140 | Бланочное тестирование |
| | | | выполнение расчетов для РПР | 216-225 | контроль преподавателя |
| 2 | Химическое равновесие | ОПК–2 | Подготовка к лабораторным работам | 3-4 | контроль преподавателя |
| | | | выполнение расчетов для РПР | 216-225 | контроль преподавателя |
| | | | проработка материалов по конспекту лекций и учебнику (Коллоквиум) | 34, 48-49, 64-65 | контроль преподавателя |
| | | | проработка материалов по конспекту лекций и учебнику (Коллоквиум) | 83-84, 112-113, 141-142 | Бланочное тестирование |
| 3 | Фазовые равновесия и свойства растворов | ОПК–2 | Подготовка к лабораторным работам | 15-16, 24 | контроль преподавателя |
| | | | проработка материалов по конспекту лекций и учебнику (Коллоквиум) | 164-167 | контроль преподавателя |
| | | | проработка материалов по конспекту лекций и учебнику (Коллоквиум) | 85-87, 114-115 | Бланочное тестирование |
| 4 | Химическая кинетика и | ОПК–2 | Подготовка к лабораторным работам | 5, 18, 25 | контроль преподавателя |

| | | | | | |
|---|---|-------|---|--------------------------|------------------------|
| | катализ | | проработка материалов по конспекту лекций и учебнику (Коллоквиум) | 35-36, 51, 66-67 | контроль преподавателя |
| | | | проработка материалов по конспекту лекций и учебнику (Коллоквиум) | 88-91, 116-120, 145-148 | Бланочное тестирование |
| 5 | Поверхностные явления в дисперсных системах | ОПК-2 | Подготовка к лабораторным работам | 6-8, 19-20, 26 | контроль преподавателя |
| | | | проработка материалов по конспекту лекций и учебнику (Коллоквиум) | 37-40, 52-55, 68-71 | контроль преподавателя |
| | | | проработка материалов по конспекту лекций и учебнику (Коллоквиум) | 92-97, 121-124, 149-153 | Бланочное тестирование |
| 6 | Устойчивость и нарушение устойчивости дисперсных систем. Коагуляция | ОПК-2 | Подготовка к лабораторным работам | 9-11, 21-22, 27 | контроль преподавателя |
| | | | проработка материалов по конспекту лекций и учебнику (Коллоквиум) | 41-42, 56-58, 72-73 | контроль преподавателя |
| | | | проработка материалов по конспекту лекций и учебнику (Коллоквиум) | 98-101, 125-129, 154-157 | Бланочное тестирование |
| | | | Аудиторная контрольная работа | 226-235 | контроль преподавателя |
| 7 | Виды дисперсных систем. Структурообразование в дисперсных системах | ОПК-2 | Подготовка к лабораторным работам | 12-13, 28 | контроль преподавателя |
| | | | проработка материалов по конспекту лекций и учебнику (Коллоквиум) | 74, 199 | контроль преподавателя |
| | | | проработка материалов по конспекту лекций и учебнику (Коллоквиум) | 102, 130, 158 | Бланочное тестирование |
| | | | зачет (собеседование) | 159-215 | контроль преподавателя |
| | | | зачет (тестирование) | 75-158 | контроль преподавателя |

3 Оценочные материалы для промежуточной аттестации (зачет)

3.1 Вопросы для контроля подготовки к лабораторной работе (контроль преподавателя)

3.1.1 **ОПК-2** способность разрабатывать мероприятия по совершенствованию технологических процессов производства продукции питания различного назначения.

| Номер вопроса | Вопросы для защиты лабораторной работы |
|---------------|---|
| 1 | Сформулировать основной закон термохимии – закон Гесса. |
| 2 | Применить закон Гесса для расчета мольной энтальпии образования твердого раствора по мольным энтальпиям растворения индивидуальных солей и твердого раствора. |
| 3 | Сформулируйте условие равновесия в химической реакции. |
| 4 | Запишите уравнение изотермы химической реакции и примените его для оценки направления самопроизвольного протекания реакции. |

| | |
|----|---|
| 5 | Дайте характеристику методам определения констант химического равновесия. |
| 6 | Каковы строения и основные свойства ПАВ? |
| 7 | Как влияет строение ПАВ на поверхностную активность и адсорбцию? |
| 8 | Какими уравнениями описывается процесс адсорбции? |
| 9 | Как возникает электрический заряд на поверхности дисперсной фазы? |
| 10 | Описать структуру двойного электрического слоя. |
| 11 | Как влияют индифферентные и неиндифферентные электролиты на величину электрокинетического потенциала? |
| 12 | Охарактеризовать процесс ограниченного набухания образца ВМС. Привести примеры. |
| 13 | Что такое синерезис? |
| 14 | Сформулировать закон и записать уравнение, описывающее зависимость теплового эффекта реакции от температуры. |
| 15 | Применить правило фаз Гиббса к 3-компонентным 2-фазным системам. Определить число степеней свободы. |
| 16 | Объяснить сущность процесса экстракции и области ее применения. |
| 17 | Дать определение скорости химической реакции, константы скорости и кинетического порядку реакции. |
| 18 | Описать механизм реакции йодирования ацетона. По какому веществу ведется наблюдение за скоростью реакции йодирования? |
| 19 | Что такое адсорбция? Что называют адсорбентом, адсорбатом, адсорбтивом? |
| 20 | Как определяют константы в уравнениях Фрейндлиха и Ленгмюра графическим методом? |
| 21 | Написать формулу мицеллы и определить знак заряда частицы золя гидроксида железа. |
| 22 | Объяснить механизм защитного действия желатина. Что такое «железное число»? |

3.1.2. ОПК-2 способность разрабатывать мероприятия по совершенствованию технологических процессов производства продукции питания различного назначения.

| Номер вопроса | Вопросы для защиты лабораторной работы |
|---------------|---|
| 23 | Описать схему установки и методику экспериментального определения тепловых эффектов процессов. |
| 24 | Описать метод установления закона распределения йода между водой и органическим растворителем. |
| 25 | Описать экспериментальную методику изучения кинетики реакции йодирования ацетона. |
| 26 | Как рассчитать площадь удельной поверхности адсорбента? какой эксперимент необходимо для этого провести? Как определить предельную адсорбцию? |
| 27 | Каков механизм коагуляции золя гидроксида железа при добавлении каждого из электролитов? Объяснить смысл правила Шульца – Гарди. |
| 28 | Через какие последовательные стадии проходит процесс набухания? Что такое контракция? |

3.2. Вопросы к коллоквиуму (собеседование)

ОПК-2 способность разрабатывать мероприятия по совершенствованию технологических процессов производства продукции питания различного назначения.

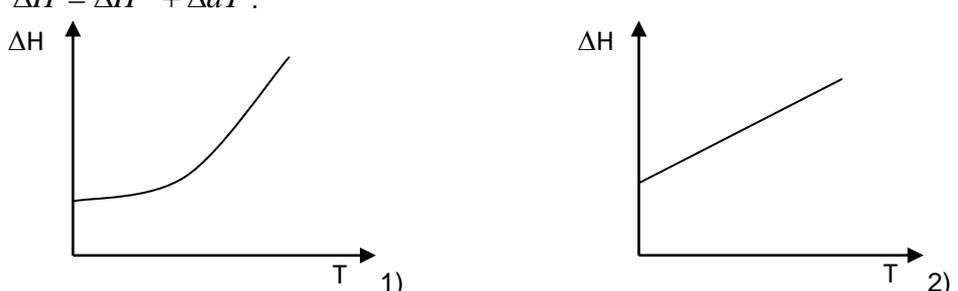
| № задания | Формулировка вопроса |
|-----------|---|
| 29 | Цели и задачи предмета «Физическая и коллоидная химия». Задачи и возможности химической термодинамики. Основные понятия и определения химической термодинамики. |
| 30 | Термохимия. Закон Гесса и следствия из него. |
| 31 | Понятие обратимых и необратимых процессов. Формулировки II начала термодинамики. |
| 32 | Энтропия. Направление самопроизвольных процессов в изолированных системах. |
| 33 | Фундаментальное объединенное уравнение I и II начал термодинамики. Вывод критериев направленности процессов и химических реакций. |
| 34 | Условие химического равновесия. Закон действующих масс, константы равновесия химической реакции. |
| 35 | Понятие скорости, константы скорости химической реакции. Основной закон химической кинетики. |

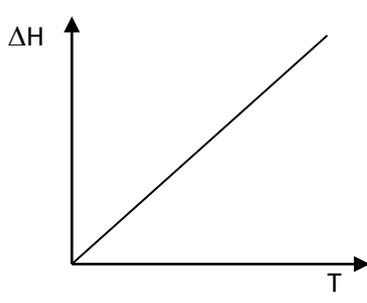
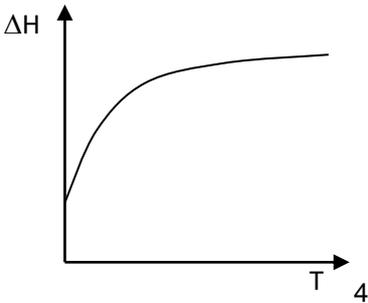
| | |
|----|--|
| 36 | Понятие молекулярности и порядка химической реакции. |
| 37 | Понятие дисперсных систем и дисперсности. |
| 38 | Понятие и виды поверхностных явлений. |
| 39 | Строение и свойства ПАВ. Поверхностная активность ПАВ. |
| 40 | Классификация и применение ПАВ. |
| 41 | Строение двойного электрического слоя. Теории строения ДЭС. |
| 42 | Электрокинетические явления. |
| 42 | Влияние электролитов на коагуляцию. |
| 43 | Внутренняя энергия как функция состояния термодинамической системы. I начало термодинамики, его математическая формулировка. Практическое значение I начала термодинамики. |
| 44 | Экспериментальное определение тепловых эффектов процессов. |
| 45 | II начало термодинамики для необратимых процессов. Расчет функций состояния для необратимых процессов. |
| 46 | Расчет изменения энтропии при расширении идеального газа. |
| 47 | Фундаментальное объединенное уравнение I и II начал термодинамики. Вывод критериев направленности процессов и химических реакций. |
| 48 | Понятие химического сродства, уравнение изотермы химической реакции. |
| 49 | Методы теоретического расчета константы равновесия. |
| 50 | Зависимость скорости реакции от температуры. Уравнение Арениуса. |
| 51 | Способы определения порядка реакции. |
| 52 | Классификация и характеристика дисперсных систем. |
| 53 | Адсорбция как поверхностное явление. Виды адсорбции. |
| 54 | Адсорбция на межфазной поверхности жидкость-газ. |
| 55 | Особенности адсорбция на твердом адсорбенте. Классификация адсорбентов по размеру пор и удельной активной поверхности. |
| 56 | Механизм образования заряда на межфазной поверхности. |
| 57 | Агрегативная и седиментационная устойчивость дисперсных систем. |
| 58 | Влияние ВМС на устойчивость и коагуляцию. Защитное действие и флокуляция. |
| 59 | I начало термодинамики для систем, в которых совершается только работа расширения. Изобарный, изохорный и изотермический процессы. |
| 60 | Зависимость теплового эффекта реакции от температуры. Уравнения Кирхгоффа. Расчет тепловых эффектов при различных температурах. |
| 61 | II начало термодинамики и его применение к обратимым процессам. Практическое значение II начала термодинамики |
| 62 | Расчет изменения энтропии при нагревании и фазовых переходах. |
| 63 | Изобарно-изотермический термодинамический потенциал. Методы расчета его в стандартных условиях. |
| 64 | Влияние температуры и давления на химическое равновесие. |
| 65 | Определение теоретического выхода целевого продукта реакции. |
| 66 | Формальные кинетические уравнение односторонних реакций. |
| 67 | Понятие гомогенного, гетерогенного катализа. |
| 68 | Поверхностная энергия и поверхностное натяжение. |
| 69 | Уравнения адсорбции, области их применения. |
| 70 | Уравнение Шишковского. Физический смысл коэффициентов уравнения. |
| 71 | Молекулярная адсорбция ПАВ на твердой поверхности. |
| 72 | Влияние различных факторов на потенциалы ДЭС. |
| 73 | Кинетика коагуляции. Быстрая и медленная коагуляция. |
| 74 | Структурообразование в дисперсных системах. |

3.3. Тесты к коллоквиуму (зачету)

3.3.1 ОПК-2 способность разрабатывать мероприятия по совершенствованию технологических процессов производства продукции питания различного назначения.

| № задания | Тест (тестовое задание) |
|-----------|---|
| 75 | () система обменивается с окружающей средой энергией и веществом. |
| 76 | Изменение функций состояния во всяком круговом процессе 1) больше нуля, 2) меньше нуля, |

| | |
|-----|--|
| | ния. |
| 92 | Дисперсные системы обладают (_____) поверхностной энергией. |
| 93 | Лиофобные коллоидные системы термодинамически 1) устойчивы, 2) неустойчивы, 3) однозначного ответа нет. |
| 94 | Величину обратную размеру частицы дисперсной фазы называют (_). |
| 95 | Характерный признак строения молекул поверхностно-активных веществ – включение двух фрагментов ... 1) неполярных. 2) положительно и отрицательно заряженных ионов, 3) крупных аниона и небольшого катиона, 4) полярного (гидрофильного) и неполярного (гидрофобного). |
| 96 | Уравнение Ленгмюра при низких концентрациях ПАВ принимает вид ... 1) $\Gamma = \Gamma_{\infty} \frac{KC}{1 + KC}$, 2) $\Gamma = \Gamma_{\infty}$, 3) $\Gamma = \Gamma_{\infty} KC$. |
| 97 | Площадь, которую занимает молекула ПАВ на поверхности равна, ____ если известны удельная активная поверхность адсорбента $S_{уд} = 150 \text{ м}^2/\text{г}$ и максимальная адсорбция ПАВ на этом адсорбенте $A_{max} = 0,000062 \text{ моль/г}$. |
| 98 | Электрокинетические явления, связанные с перемещением частиц дисперсной фазы – ... 1) электрофорез; 2) электроосмос; 3) потенциал протекания; 4) потенциал седиментации. |
| 99 | Формула мицеллы золя, полученного гидролизом FeCl_3 : $\{m\text{Fe}(\text{OH})_3 n\text{Fe}^{3+} (3n - x)\text{Cl}^{-}\}^{+x} x\text{Cl}^{-}$ $\{m\text{Fe}(\text{OH})_3 n\text{OH}^{-} (n - x)\text{H}^{+}\}^{-x} x\text{H}^{+}$ $\{m\text{Fe}(\text{OH})_3 3n\text{Cl}^{-} (n - x)\text{Fe}^{3+}\}^{-3x} x\text{Fe}^{3+}$ |
| 100 | Коагуляция – это (_____) частиц дисперсной фазы. |
| 101 | Образование коллоидных растворов возможно в реакциях... 1) $2\text{KOH} + \text{H}_2\text{SO}_4 = \text{K}_2\text{SO}_4 + 2\text{H}_2\text{O}$ 2) $\text{AgNO}_3 + \text{KI} = \text{AgI} + \text{KNO}_3$ 3) $\text{BaCl}_2 + \text{H}_2\text{SO}_4 = \text{BaSO}_4\downarrow + 2\text{HCl}$ 4) $\text{MgO} + 2\text{HCl} = \text{MgCl}_2 + \text{H}_2\text{O}/$ |
| 102 | К ограниченно набухающим полимерам в воде относят а. каучук; б. трипсин; с. желатин. |
| 103 | (_____) система обменивается с окружающей средой только энергией. |
| 104 | Для идеального газа C_p и C_v связаны уравнением: 1) $C_p - C_v = R$, 2) $C_p / C_v = R$, 3) $C_p + C_v = R$. |
| 105 | Вид графика зависимости теплового эффекта от температуры, выраженной уравнением: $\Delta H = \Delta H^0 + \Delta aT$.  |

| | |
|-----|---|
| |   |
| 106 | Энтропия вещества в жидком газообразном и твердом состоянии увеличивается в ряду: $S_{\text{ж}} , S_{\text{г}} , S_{\text{т}}$. |
| 107 | Энтропия является критерием направления процессов в () системе. |
| 108 | Химический потенциал компонента раствора при соответствующих условиях выражается: 1) $\mu_i = \left(\frac{\partial G}{\partial n_i} \right)_{n \neq n_i}$ а) p, T = const ; 2) $\mu_i = \left(\frac{\partial F}{\partial n_i} \right)_{n \neq n_i}$ б) V, T = const. |
| 109 | Теплоты сгорания графита и алмаза при стандартных условиях составляют 393,5 кДж/моль и 395,4 кДж/моль соответственно. Чему равна энтальпия перехода графита в алмаз? а. -1,9 кДж/моль; б. 1,9 кДж/моль; с. 788,9 кДж/моль. |
| 110 | Для экспериментального определения тепловых эффектов процессов используют калориметрическую установку, в которой калориметрический сосуд является а. изолированной системой; б. изотермической системой; с. изобарной системой; д. изохорной системой. |
| 111 | Согласно термохимическому уравнению $\text{CaCO}_3(\text{т}) = \text{CaO}(\text{т}) + \text{CO}_2(\text{г}); \Delta_r H^\circ = -178,5 \text{ кДж}$, Для получения 560 г оксида кальция требуется затратить _____ кДж теплоты. 1785 692,5 3570 178,5 |
| 112 | Константа равновесия (K_c) реакции, протекающей в идеальном растворе зависит от: 1) природы участников; 2) парциального давления компонентов; 3) температуры; 4) концентрации. |
| 113 | Равновесие реакции $\text{N}_2(\text{г}) + 3\text{H}_2(\text{г}) \rightleftharpoons 2\text{NH}_3(\text{г}), \Delta_r H < 0$ сместится в сторону продуктов реакции при ... 1) увеличении объема системы; 2) увеличении температуры; 3) увеличении общего давления в системе; 4) уменьшении парциального давления аммиака. |
| 114 | Укажите максимальное число фаз двухкомпонентной системы, которые могут одновременно находиться в состоянии термодинамического равновесия. а) 4 б) 2 в) 3 г) 1 |
| 115 | () – это повышение температуры кипения раствора относительно чистого растворителя. |
| 116 | При увеличении давления в системе в 2 раза скорость элементарной реакции $2\text{SO}_2 + \text{O}_2 = 2\text{SO}_3$ увеличится в _____ раз 1) 2 2) 6 3) 4 4) 8 |
| 117 | Увеличение скорости реакции под действием катализатора происходит в результате 1) уменьшения энергии активации 2) уменьшения концентрации продуктов |

| | |
|-----|--|
| | <p>Номер области существования жидкости на фазовой диаграмме воды _____</p> |
| 144 | <p>() – это понижение температуры замерзания раствора относительно чистого растворителя.</p> |
| 145 | <p>Чтобы скорость реакции не изменилась при уменьшении концентрации водорода в 2 раза в системе $2\text{H}_2(\text{г}) + \text{O}_2(\text{г}) = 2\text{H}_2\text{O}(\text{г})$, необходимо концентрацию кислорода ...</p> <p>1) уменьшить в 2 раза 2) увеличить в 2 раза 3) можно не изменять 4) увеличить в 4 раза</p> |
| 146 | <p>Температурный коэффициент скорости реакции, скорость которой увеличилась в 64 раза при повышении температуры на 60 °С, равен...</p> |
| 147 | <p>Увеличение скорости реакции при введении в систему катализатора объясняется:</p> <p>1) повышением энергии активации реакции; 2) уменьшением доли активных частиц; 3) уменьшением энергии активации реакции; 4) уменьшением константы скорости реакции.</p> |
| 148 | <p>Молекулярность может принимать значения:</p> <p>1) -1 2) 0 3) ½ 4) 1 5) 2 6) 3.</p> |
| 149 | <p>Уменьшение размера частиц дисперсной фазы приводит к (...) удельной поверхности</p> <p>1) уменьшению 2) увеличению 3) неизменной.</p> |
| 150 | <p>Лиофобные коллоидные системы термодинамически</p> <p>1) устойчивы, 2) неустойчивы, 3) однозначного ответа нет.</p> |
| 151 | <p>Для адсорбционной очистки воды от примесей уксусной кислоты (CH_3COOH) следует использовать ...</p> <p>1) каменный уголь, 2) силикагель, 3) активный уголь, 4) цеолит.</p> |
| 152 | <p>К поверхностно-активным веществам относятся:</p> <p>1) CH_3COOH, 2) HCl, 3) $\text{C}_2\text{H}_5\text{OH}$, 4) NaOH, 5) $\text{CH}_3\text{CH}_2\text{COOH}$.</p> |
| 153 | <p>Изотерма адсорбции Ленгмюра соответствует рисунку:</p> <p>А Б В Г</p> |
| 154 | <p>Электроосмос – это направленное перемещения в электрическом поле</p> <p>1) адсорбционного слоя; 2) ионов диффузного слоя; 3) мицеллы; 4) потенциалопределяющих ионов.</p> |
| 155 | <p>Формула мицеллы золя, полученного гидролизом FeCl_3:</p> $\{m\text{Fe}(\text{OH})_3 n\text{Fe}^{3+} (3n - x)\text{Cl}^{-}\}^{+x} x\text{Cl}^{-}$ |

| | |
|-----|---|
| | $\{mFe(OH)_3 nOH^-(n-x)H^+\}^{-x} xH^+$ $\{mFe(OH)_3 3nCl^-(n-x)Fe^{3+}\}^{-3x} xFe^{3+}$ |
| 156 | Агрегативная устойчивость гидрофобных (лиофобных) коллоидных систем (____) с увеличением электрокинетического потенциала. |
| 157 | Золь PbCl ₂ получен при взаимодействии KCl с избытком Pb(NO ₃) ₂ . Формула мицеллы золя запишется: 1) $\{mPbCl_2 nPb^{2+} (2n-x)NO_3^-\}^{+x} xNO_3^-$ 2) $\{mPbCl_2 nCl^-(n-x)K^+\}^{-x} xK^+$ 3) $\{mPbCl_2 nPb^{2+} (2n-x)Cl^-\}^{+x} xCl^-$ 4) $\{mPbCl_2 nK^+(n-x)NO_3^-\}^{+x} xNO_3^-$ |
| 158 | При набухании ВМС теплота выделяется 1) на стадии сольватации, 2) на диффузионной стадии, 3) в течение всего процесса. |

3.4 Вопросы к зачету (собеседование)

3.4.1. ОПК-2 способность разрабатывать мероприятия по совершенствованию технологических процессов производства продукции питания различного назначения.

| № задания | Формулировка вопроса |
|-----------|---|
| 159 | Основные понятия химической термодинамики. Система, равновесное состояние и термодинамический процесс. Экстенсивные и интенсивные свойства. Функции состояния и функции процесса. |
| 160 | Внутренняя энергия и энтальпия системы, их взаимосвязь. Зависимость внутренней энергии и энтальпии вещества от температуры. Интегрирование соответствующих уравнений. |
| 161 | Термодинамически обратимые и необратимые, самопроизвольные и несамопроизвольные процессы. Формулировки и математическое выражение второго начала термодинамики. |
| 162 | Второе начало термодинамики. Энтропия. Изменение энтропии в обратимых и необратимом процессах. |
| 163 | Объединенное уравнение I и II законов термодинамики. Термодинамические потенциалы. Термодинамические потенциалы различных изопроцессов. Внутренняя энергия, энтальпия, энергия Гельмгольца, энергия Гиббса. |
| 164 | Основные виды, понятия и определения сложных термодинамических систем. Фаза. Раствор. Компонент. |
| 165 | Условие равновесия в гетерогенных системах. Теорема Гиббса. Правило фаз Гиббса. |
| 166 | Фазовое равновесие в двухкомпонентных системах жидкость-пар. Зависимость давления насыщенного пара от состава раствора, закон Рауля. |
| 167 | Коллигативные свойства растворов нелетучих веществ: понижение давления пара растворителя, эбуллиоскопия, криоскопия, осмос. Общие понятия. Взаимосвязь коллигативных свойств. |
| 168 | Эмпирические константы равновесия K _p , K _c и K _x (для реакций в идеальных системах). Способы выражения эмпирической константы химического равновесия. Связь между эмпирическими константами равновесия. |
| 169 | Скорость гомогенной химической реакции. Факторы, влияющие на эту величину. |
| 170 | Катализ, определение. Общие закономерности, свойства и принципы каталитических реакций. |
| 171 | Понятие о поверхностном слое. Свободная поверхностная энергия. Факторы, влияющие на поверхностное натяжение. |
| 172 | Изотерма поверхностного натяжения. Понятие поверхностно-активных и инактивных веществ, уравнение Шишковского. |
| 173 | Классификация твердых адсорбентов по пористости, полярности. Правила подбора адсорбентов. Требования, предъявляемые к ним. |
| 174 | Поверхностное явление – смачивание. Краевой угол смачивания, уравнение Юнга. |
| 175 | Электрокинетические явления: электрофорез, электроосмос, потенциал протекания, потенциал оседания. |
| 176 | Коагуляция гидрофобных золь электролитами, этапы коагуляции, порог коагуляции. Правило Шульце – Гарди. |
| 177 | Растворы высокомолекулярных соединений (ВМС) как лиофильные дисперсные системы. |

| | |
|-----|--|
| 178 | Первое начало термодинамики. Формулировки 1-го начала термодинамики Внутренняя энергия системы. Теплота и работа как формы передачи энергии. Взаимосвязь этих величин в изохорном, изобарном и изотермическом процессах. |
| 179 | Частные случаи 1-ого закона термодинамики применительно к изобарному, изотермическому, изохорному и адиабатическому процессам в идеальных газах. |
| 180 | Тепловой эффект химической реакции. Закон Гесса, следствия из закона Гесса. Стандартные теплоты образования и сгорания химических соединений. Их использование для расчета тепловых эффектов химических процессов. Как на основании экспериментальной величины стандартной теплоты сгорания какого-либо вещества рассчитать стандартную теплоту его образования? |
| 181 | Постулат Планка. Аналитический метод определения абсолютной стандартной энтропии вещества. |
| 182 | Расчет изменения энергии Гиббса и энергии Гельмгольца в различных процессах и химических реакциях. Соотношения Максвелла. Уравнение Гиббса-Гельмгольца. |
| 183 | Основы термодинамики растворов. Парциальные мольные свойства компонента раствора определение и математическое выражение. Понятие химического потенциала компонента. |
| 184 | Фазовые равновесия в однокомпонентных системах. |
| 185 | Однокомпонентные системы. Диаграмма состояния воды при средних давлениях и температурах. Охарактеризуйте фазовые поля и линии на диаграмме. Каким уравнением описываются все три кривые на диаграмме? |
| 186 | Краткая характеристика химического равновесия. Закон действующих масс. Кинетический вывод закона. |
| 187 | Константа химического равновесия. Влияние общего давления на равновесный выход продуктов реакции |
| 188 | Влияние температуры на скорость химической реакции. Правило Вант-Гоффа. Температурный коэффициент константы скорости реакции (коэффициент Вант-Гоффа), характер его изменения с повышением температуры |
| 189 | Особенности ферментативного катализа. |
| 190 | Методы получения дисперсных систем. |
| 191 | Вывод и анализ фундаментального уравнения изотермической адсорбции Гиббса. Область его применения. |
| 192 | Строение адсорбционных слоев поверхностно-активных веществ. Определение молекулярных констант молекул ПАВ в поверхностном слое (S_0, h). |
| 193 | Поверхностное явление – адгезия. Взаимосвязь работы адгезии и краевого угла смачивания. |
| 194 | Механизм возникновения заряда на межфазной поверхности и двойного электрического слоя (ДЭС). |
| 195 | Концентрационная коагуляция. Нейтрализационная коагуляция. Взаимная коагуляция. |
| 196 | Взаимодействие ВМС с растворителем, термодинамика и кинетика набухания. Факторы, влияющие на процесс набухания. |
| 197 | Теплоемкость. Изохорная и изобарная теплоемкости. Связь между ними для идеального газа. Молярная и удельная теплоемкости. Истинная и средняя теплоемкости и связь между ними. Зависимость изобарной теплоемкости от температуры для веществ в кристаллическом, жидком и газообразном состоянии. |
| 198 | Термохимия. Закон Гесса и его термодинамическое обоснование. Связь тепловых эффектов химической реакции при постоянном давлении и постоянном объеме. |
| 199 | Вывод и анализ уравнения Кирхгофа. Использование интегральных форм уравнения для вычисления тепловых эффектов химических процессов при заданной температуре. |
| 200 | Энтропия как критерий равновесия и направления самопроизвольного протекания процесса в изолированной системе. |
| 201 | Энтропия, энергия Гиббса и энергия Гельмгольца как критерии состояния равновесия и направления процессов. |
| 202 | Химический потенциал компонента реального газового раствора. Летучесть. Коэффициент летучести. |
| 203 | Уравнение состояния однокомпонентных двухфазных систем Клаузиуса-Клапейрона. Вывод и анализ уравнения для любых фазовых переходов. |
| 204 | Распределение вещества между двумя несмешивающимися жидкостями. Закон распределения Нернста. Экстракция |
| 205 | Химическое сродство. Уравнение изотермы химической реакции. |
| 206 | Основной постулат химической кинетики. Константа скорости реакции, зависимость ее размерности от порядка реакции. Зависит ли константа скорости от концентрации реагентов и температуры и если да, то каким образом? Приведите соответствующие математические выражения. |
| 207 | Классификация дисперсных систем по степени дисперсности, агрегатному состоянию дис- |

| | |
|-----|--|
| | персной фазы и дисперсионной среды, характеру взаимодействия фазы и среды и по структурно-механическим свойствам. |
| 208 | Теория мономолекулярной адсорбции Ленгмюра. Вывод и анализ уравнения Ленгмюра. |
| 209 | Особенности адсорбции на границе твердая поверхность – газ, твердая поверхность – жидкость. |
| 210 | Применение процессов смачивания и адгезии в природе и технике. |
| 211 | Современные представления о строении ДЭС. Строение мицеллы. Влияние электролитов, рН, и других факторов на величину электрического и электрокинетического потенциалов. |
| 212 | Кинетика быстрой коагуляции по Смолуховскому. Кинетика медленной коагуляции. |
| 213 | Молекулярно-кинетические свойства дисперсных систем (Броунское движение, молекулярная диффузия, осмос). |
| 214 | Золи, суспензии, гели, пасты. Особенности устойчивости этих систем и их разрушение. |
| 215 | Эмульсии, пены, аэрозоли. Особенности устойчивости этих систем и их разрушение. |

3.5. Задание для выполнения РПР

3.5.1 ОПК-2 способность разрабатывать мероприятия по совершенствованию технологических процессов производства продукции питания различного назначения.

| Формулировка задания | | |
|---|-----------------------|------------------------------|
| <p>Для реакции X, протекающей в газовой фазе в стандартных условиях при температурах $T_1 = 298$ К и $T_2 = Y$ К, вычислить изменения: энтальпии $\Delta_r H^\circ$, внутренней энергии $\Delta_r U^\circ$, энтропии $\Delta_r S^\circ$, изобарно-изотермического потенциала $\Delta_r G^\circ$, изохорно-изотермического потенциала $\Delta_r F^\circ$ и константу равновесия K_p при обеих температурах. Решение завершить выводами и ответами на следующие вопросы:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Оценить к какому типу относится данная реакция: экзотермическая или эндотермическая? 2. Какой критерий следует использовать для оценки направления самопроизвольного хода реакции? Обосновать предлагаемый выбор. 3. Пойдет ли исследуемая реакция самопроизвольно при заданных температурах в изобарных и изохорных условиях? Вывод подтвердить анализом вычисленных значений термодинамических потенциалов. 4. Как повлияет повышение температуры на константу термодинамического равновесия и выход продуктов реакции? Вывод подтвердить анализом вычисленных значений констант равновесия при заданных температурах. <p>Вариант задания выдается преподавателем.</p> | | |
| № задания | Y (T ₂ ,K) | X |
| 216 | 900 | $HBr = 1/2H_2 + 1/2Br_2$ |
| 217 | 800 | $CO_2 + 4H_2 = CH_4 + 2H_2O$ |
| 218 | 1300 | $HCl = 1/2Cl_2 + 1/2H_2$ |
| 219 | 1200 | $1/2N_2 + O_2 = NO_2$ |
| 220 | 500 | $1/2N_2 + 1/2O_2 = NO$ |
| 221 | 500 | $4HCl + O_2 = 2H_2O + 2Cl_2$ |
| 222 | 800 | $CO + 3H_2 = CH_4 + H_2O$ |
| 223 | 600 | $H_2S = H_2 + 1/2S_2$ |
| 224 | 1400 | $H_2 + CO_2 = CO + H_2O$ |
| 225 | 1800 | $H_2O = H_2 + 1/2O_2$ |

3.5.2. ОПК-2 способность разрабатывать мероприятия по совершенствованию технологических процессов производства продукции питания различного назначения.

| |
|----------------------|
| Формулировка задания |
|----------------------|

При взаимодействии вещества А (Х) с избытком вещества В образуется гидрозоль вещества С.

1. Написать формулу мицеллы золя и обозначить ее составляющие; схематично изобразить строение двойного электрического слоя (ДЭС) в соответствии с современной теорией Штерна.
2. Показать и обосновать изменение структуры ДЭС при добавлении в раствор золя индифферентных и неиндифферентных электролитов (D). Привести рисунок, показывающий зависимость электрокинетического потенциала от концентрации добавляемых электролитов.
3. Определить знак заряда иона-коагулятора данного золя и вид коагуляции (концентрационная или нейтрализационная) при добавлении каждого электролита.
4. Написать формулу мицеллы золя, образующегося при избытке вещества А.

| № задания | X | | | |
|-----------|-------------------|-----------------------------------|---------------------|--|
| | A | B | C | D |
| 226 | NaI | AgNO ₃ | AgI | NaNO ₃ , KI, CH ₃ COOAg |
| 227 | MgCl ₂ | NaOH | Mg(OH) ₂ | KOH, NaCl, MgSO ₄ |
| 228 | CaCl ₂ | H ₂ SO ₄ | CaSO ₄ | KCl, Ca(NO ₃) ₂ , Na ₂ SO ₄ |
| 229 | BaCl ₂ | K ₂ SO ₄ | BaSO ₄ | Ba(NO ₃) ₂ , KCl, MgSO ₄ |
| 230 | BeCl ₂ | NH ₄ OH | Be(OH) ₂ | Be(NO ₃) ₂ , KOH, NaCl |
| 231 | AlCl ₃ | NaOH | Al(OH) ₃ | KOH, NaCl, Al ₂ (SO ₄) ₃ |
| 232 | CrCl ₃ | NH ₄ OH | Cr(OH) ₃ | Cr(NO ₃) ₂ , NaCl, KOH |
| 233 | ZnCl ₂ | NaOH | Zn(OH) ₂ | ZnSO ₄ , KOH, NaCl |
| 234 | ZnCl ₂ | (NH ₄) ₂ S | ZnS | ZnSO ₄ , Na ₂ S, NaCl |
| 235 | FeCl ₃ | NaOH | Fe(OH) ₃ | KCl, Fe(NO ₃) ₃ , NaOH |

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

Процедуры оценивания в ходе изучения дисциплины знаний, умений и навыков, характеризующих этапы формирования компетенций, регламентируются положениями:

- П ВГУИТ 2.4.03-2017 Положение о курсовых экзаменах и зачетах;
- П ВГУИТ 4.1.02-2017 Положение о рейтинговой оценке текущей успеваемости, а также методическими указаниями ... (перечислить если имеются в наличии).

В методических указаниях указывается порядок проведения оценки знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций, и выставления оценки по дисциплине (средневзвешенная – среднеарифметическое из всех оценок в течение периода изучения дисциплины; с использованием штрафных баллов за недочеты; интегральная – суммирование набранных баллов за каждое задание и пр.)

5. Описание показателей и критериев оценивания компетенций на различных этапах их формирования, описание шкал оценивания для каждого результата обучения по дисциплине

«Физическая и коллоидная химия»

| Результаты обучения по этапам формирования компетенций | Предмет оценки (продукт или процесс) | Показатель оценивания | Критерии оценивания сформированности компетенций | Шкала оценивания | |
|---|--------------------------------------|---|--|--------------------------------|-------------------------------|
| | | | | Академическая оценка или баллы | Уровень освоения компетенции |
| ОПК-2 способность разрабатывать мероприятия по совершенствованию технологических процессов производства продукции питания различного назначения. | | | | | |
| ЗНАТЬ: основные понятия, законы и уравнения физической и коллоидной химии. | Зачет (собеседование) | Знание основных понятий, законов и уравнений химической термодинамики, химического и фазового равновесий, химической кинетики и катализа, коллигативных свойств растворов | Обучающийся демонстрирует владение информацией на темы, связанные с изучаемой дисциплиной, в полном объеме, достаточном для качественного выполнения всех профессиональных действий. | Зачтено | Освоена (повышенный) |
| | | | Обучающийся не демонстрирует владение информацией на темы, связанные с изучаемой дисциплиной, в объеме, требуемом для выполнения профессиональных действий. | Не зачтено | Не освоена (недостаточный) |
| | Тест | Результат тестирования | 60% и более правильных ответов | Зачтено | Освоена (базовый, повышенный) |
| | | | менее 60% правильных ответов | Не зачтено | Не освоена (недостаточный) |
| | коллоквиум (собеседование) | Знание основных понятий, законов и уравнений химической термодинамики, химического и фазового равновесий, химической кинетики и катализа, коллигативных свойств растворов | обучающийся грамотно решил задачи, ответил на все вопросы, но допустил одну ошибку | Отлично | Освоена (повышенный) |
| | | | обучающийся правильно решил задачи, ответил на все вопросы, но допустил две ошибки | Хорошо | Освоена (повышенный) |
| | | | обучающийся предложил вариант задачи, ответил не на все вопросы, но в тех, на которые дал ответ, не допустил ошибки | Удовлетворительно | Освоена (базовый) |
| | | | обучающийся не предложил вариантов решения задачи, в ответе допустил более пяти ошибок | Неудовлетворительно | Не освоена (недостаточный) |
| УМЕТЬ: использовать в прак- | Отчет | Умение выполнять | Содержание отчета по лабораторной работе | | Освоена (по- |

| | | | | | |
|--|-------------------------------------|---|---|-------------------|-----------------------------------|
| <p>тической деятельности знания фундаментальных разделов физической и коллоидной химии для совершенствования технологических процессов производства продукции питания различного назначения.</p> | <p>по лабораторной работе</p> | <p>химические лабораторные операции, расчеты физико-химических величин с использованием базовых уравнений физической и коллоидной химии и справочных данных</p> | <p>соответствует теме и требованиям к оформлению, при расчетах допущено не более трех ошибок</p> | <p>Зачтено</p> | <p>вышенный)</p> |
| | | | <p>Содержание отчета по лабораторной работе не соответствует теме и требованиям к оформлению, или при расчетах допущено более трех ошибок</p> | <p>Не зачтено</p> | <p>Не освоена (недостаточный)</p> |
| <p>ВЛАДЕТЬ: навыками применения в практической деятельности законы физической и коллоидной химии.</p> | <p>Расчетно-практическая работа</p> | <p>Содержание решения</p> | <p>Содержание отчета по РПР соответствует теме и требованиям к оформлению, при расчетах допущено не более трех ошибок</p> | <p>Зачтено</p> | <p>Освоена (повышенный)</p> |
| | | | <p>Содержание отчета по РПР не соответствует теме и требованиям к оформлению, при расчетах допущено более трех ошибок</p> | <p>Не зачтено</p> | <p>Не освоена (недостаточный)</p> |