

МИНИСТЕРСТВО СЕЛЬСКОГО ХОЗЯЙСТВА РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ



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

СОГЛАСОВАНО
Заведующий кафедрой
Древко Б.И./
« 26 » *сентября* 2013 г.

УТВЕРЖДАЮ
Декан факультета
_____ /Морозов А.А./
« _____ » _____ 2013 г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

Дисциплина **ФИЗИЧЕСКАЯ И КОЛЛОИДНАЯ ХИМИЯ**
 Направление подготовки **260800.62 Технология продукции и организация общественного питания**
 Профиль подготовки **Технология и организация ресторанного дела**
 Квалификация (степень) выпускника **Бакалавр**
 Нормативный срок обучения **4 года**
 Форма обучения **Очная**

	Количество часов								
	Всего	в т.ч. по семестрам							
		1	2	3	4	5	6	7	8
Общая трудоемкость дисциплины, ЗЕТ	5				5				
Общее количество часов	180				180				
Аудиторная работа – всего, в т.ч.:	90				90				
лекции	36				36				
лабораторные	54				54				
практические	x				x				
Самостоятельная работа	90				90				
Количество рубежных контролей	x				3				
Форма итогового контроля	x				зач.				
Курсовой проект (работа)	x				x				

Разработчик(и): доцент, Исайчева Л.А.

Морозов
(подпись)

Саратов 2013

1. Цели освоения дисциплины

Целью освоения дисциплины «Физическая и коллоидная химия» является формирование у студентов практических навыков проведения и контроля физико-химических процессов и использования их результатов в профессиональной деятельности.

2. Место дисциплины в структуре ООП ВПО

В соответствии с учебным планом по направлению подготовки 260800.62 Технология продукции и организация общественного питания дисциплина «Физическая и коллоидная химия» относится к базовой части математического и естественно-научного цикла.

Дисциплина базируется на знаниях, умениях и видах деятельности, сформированных в процессе изучения базовых химических дисциплин: «Неорганическая химия», «Органическая химия», «Аналитическая химия», «Высшая математика», «Физика».

Для качественного усвоения дисциплины студент должен:

- знать: основные химические понятия и законы; химические элементы и их соединения; сведения о свойствах неорганических и органических соединений; теоретические основы аналитической химии; а также фундаментальные понятия физики и физических явлений.

- уметь: готовить растворы различной концентрации; проводить качественный и количественный анализы растворов; использовать интегральные и дифференциальные исчисления.

Дисциплина «Физическая и коллоидная химия» является базовой для изучения следующих дисциплин: микробиология пищевых продуктов, основы научных исследований.

3. Компетенции обучающегося, формируемые в процессе изучения дисциплины

Дисциплина «Физическая и коллоидная химия» направлена на формирование у студентов профессиональной компетенции: «Способен использовать законы и методы математики, естественных, гуманитарных и экономических наук при решении профессиональных задач» (ПК-1).

В результате освоения дисциплины студент должен:

- *Знать*: фундаментальные разделы физической и коллоидной химии, методы и средства химического исследования веществ и их превращений;
- *Уметь*: определять изменения концентраций, кислотности, вязкости растворов при протекании процессов, проводить очистку веществ в лабораторных условиях;
- *Владеть*: навыками выполнения химических лабораторных операций, методами определения концентраций в растворах, методами оценки свойств

пищевого сырья продукции питания на основе использования фундаментальных знаний в области химии.

4. Структура и содержание дисциплины

Общая трудоемкость дисциплины составляет 5 зачетные единицы, 180 часов, из них аудиторная работа – 90 ч., самостоятельная работа – 90 ч.

Таблица 1

Структура и содержание дисциплины

№ п/п	Тема занятия. Содержание	Неделя семестра	Аудиторная работа			Самостоятельная работа Количество часов	Контроль знаний		
			Вид занятия	Форма проведения	Количество часов		Вид	Форма	max балл
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
4 семестр									
1.	Предмет и содержание курса физической и коллоидной химии. Агрегатное состояние веществ.	1	Л	Т	2			КЛ	
2.	Газовые законы. Основные положения модели идеального газа. Уравнение состояния идеального и реального газа.	1	ЛЗ	Т	2	3	ВК	УО	9
3.	Жидкое и твердые агрегатные состояния. Определение молекулярной рефракции вещества.	1	ЛЗ	П	2	3	ТК	ПО	
4.	Основы химической термодинамики. Внутренняя энергия и ее свойства. Теплота и работа. Формулировки I начала термодинамики. Термохимия: закон Гесса и следствия из него; закон Кирхгофа.	2	Л	В	2			КЛ	
5.	Первое начало термодинамики. Трудоемкость термодинамической системы. Вычисление работы, теплоты и изменения внутренней энергии различных термодинамических процессов.	2	ЛЗ	Т	2	3	ТК	УО	
6.	Второй и третий законы термодинамики. Термодинамические функции; химический потенциал и общие условия равновесия систем; термодинамические свойства газов и газовых смесей.	3	Л	Т	2			КЛ	
7.	Калориметрический метод определения тепловых процессов. Определение тепловой постоянной калориметра. Определение теплоты растворения хорошо растворимой соли.	3	ЛЗ	Т	2	3	ТК	ПО	
8.	Термохимия. Стандартная теплота образования и стандартная теплота сгорания вещества. Зависимость теплового эффекта от температуры. Решение задач на вычисление тепловых эффектов различных процессов.	3	ЛЗ	Т	2	3	ТК	ПО	

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
9.	Фазовые равновесия и свойства растворов: равновесия в однокомпонентных системах. Фаза, компонент, степень свободы. Диаграмма состояния однокомпонентной системы.	4	Л	В	2			КЛ	
10.	Второе и третье начало термодинамики. Энтропия. Свободная энергия Гиббса и Гельмгольца.	4	ЛЗ	Т	2	3	ТК	УО	
11.	Термодинамические свойства растворов; равновесия в двухфазных двухкомпонентных системах; равновесия в трехкомпонентных системах.	5	Л	Т	2			КЛ	
12.	Основные понятия фазовых равновесий. Диаграмма состояния воды. Уравнение Клаузиуса-Клапейрона.	5	ЛЗ	Т	2	3	ТК	УО	
13.	Классификация и общая характеристика растворов. Идеальные растворы неэлектролитов. I и II законы Рауля, эбуллиоскопия, криоскопия, осмос.	5	ЛЗ	Т	2	3	ТК	ПО	
14.	Химическое равновесие; термодинамическая теория химического сродства.	6	Л	Т	2			КЛ	
15.	Взаимная растворимость жидкостей в двухкомпонентной системе.	6	ЛЗ	П	2	3	ТК	ПО	
16.	Химическая кинетика: формальная кинетика; теории химической кинетики; кинетика сложных гомогенных, фотохимических, цепных и гетерогенных реакций; катализ: гомогенный и ферментативный; адсорбция и гетерогенный катализ.	7	Л	Т	2			КЛ	
17.	Химическое равновесие и способы его смещения. Влияние температуры, давления, концентрации реагирующих веществ на смещение химического равновесия.	7	ЛЗ	Т	2	3	ТК	УО	
18.	Химическая кинетика. Скорость химической реакции. Порядок и молекулярность реакций. Влияние температуры на скорость химической реакции. Энергия активации.	7	ЛЗ	Т	2	3	ТК	ПО	
19.	Равновесия в растворах электролитов. Удельная и эквивалентная электропроводность электролитов; уравнение Аррениуса; закон независимого движения ионов.	8	Л	Т	2			КЛ	
20.	Равновесия в растворах электролитов. Определение константы диссоциации слабого электролита потенциометрическим методом.	8	ЛЗ	Т	2	3	ТК	УО	
21.	Термодинамическая теория ЭДС. Электрохимические элементы и электродвижущие силы.	9	Л	Т	2			КЛ	
22.	Термодинамическая теория ЭДС. Электродные потенциалы, классификация электродов.	9	ЛЗ	Т	2	3	ТК	УО	
23.	Определение ЭДС электрохимической цепи.	9	ЛЗ	П	2	3	ТК	ПО	
24.	Термодинамика поверхностных явлений: адсорбция, смачивание и капиллярные явления. Адсорбция на гладких поверхностях и пористых адсорбентах. Капиллярная конденсация.	10	Л	Т	2			КЛ	
25.	Приложение основных законов физической химии в производстве продуктов питания.	10	ЛЗ	Т	2	7	РК	Т	15

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
26.	Поверхностное натяжение. Поверхностно-активные вещества. Адгезия, смачивание и растекание.	11	Л	Т	2			КЛ	
27.	Поверхностные явления. Адсорбция: физическая и химическая. Теории адсорбции. Л.р. "Адсорбция из растворов на твердых адсорбентах".	11	ЛЗ	Т	2	3	ТК	ПО	
28.	Поверхностное натяжение жидкостей. ПАВ и ПИВ. Л.р. "Поверхностное натяжение жидкостей".	11	ЛЗ	П	2	3	ТК	ПО	
29.	Дисперсные системы. Классификация дисперсных систем. Методы получения дисперсных систем: диспергирование и конденсация. Диализ. Мицеллообразование.	12	Л	В	2			КЛ	
30.	Дисперсные системы. Способы получения и очистки коллоидных растворов. Строение мицеллы. Решение задач.	12	ЛЗ	Т	2	3	ТК	ПО	
31.	Свойства дисперсных систем. Механизмы образования и строения двойного электрического слоя. Электрокинетические явления, оптические явления в дисперсных системах.	13	Л	Т	2			КЛ	
32.	Л.р. "Способы получения и очистки коллоидных растворов".	13	ЛЗ	Т	2	3	ТК	ПО	
33.	Физико-химические свойства поверхностных явлений.	13	ЛЗ	Т	2	7	РК	ПО	15
34.	Устойчивость дисперсных систем. Седиментация в дисперсных системах. Термодинамические и кинетические факторы агрегативной устойчивости. Электролитная коагуляция коллоидных растворов.	14	Л	Т	2			КЛ	
35.	Свойства дисперсных систем. Л.р. "Определение концентрации золей фотоколориметрическим методом".	14	ЛЗ	П	2	3	ТК	ПО	
36.	Система с жидкой и газообразной дисперсионной средой; золи, суспензии, эмульсии.	15	Л	Т	2			КЛ	
37.	Устойчивость дисперсных систем. Л.р. "Электролитная коагуляция золей".	15	ЛЗ	П	2	3	ТК	ПО	
38.	Микрогетерогенные системы: суспензии, эмульсии, пены, аэрозоли, порошки. Л.р. "Микрогетерогенные системы".	15	ЛЗ	Т	2	3	ТК	ПО	
39.	Система с жидкой и газообразной дисперсионной средой; пены, пасты.	16	Л	Т	2			КЛ	
40.	Свойства растворов ВМС. Электрические свойства белков. ИЭТ. Аномальная вязкость растворов ВМС. Л.р. "Вязкость растворов ВМС".	16	ЛЗ	П	2	3	ТК	ПО	
41.	Растворы высокомолекулярных соединений (ВМС).	17	Л	Т	2			КЛ	
42.	Л.р. "Гели и их свойства. Определение степени набухания ВМС".	17	ЛЗ	Т	2	3	ТК	ПО	
43.	Свойства и устойчивость дисперсных систем. Растворы ВМС.	17	ЛЗ	Т	2	7	РК ТР	ПО Р	15 9
44.	Структурообразование в коллоидных системах. Гели и студни.	18	Л	Т	2			КЛ	
45.	Итоговое занятие	18	ЛЗ	Т	2		ТК	УО	
	Выходной контроль						ВыхК	3	27
Итого:					90	90			90

Примечание:

Условные обозначения:

Виды аудиторной работы: Л – лекция, ЛЗ – лабораторное занятие.

Формы проведения занятий: В – лекция-визуализация, П – проблемная лекция/занятие, Т – лекция/занятие, проводимое в традиционной форме.

Виды контроля: ВК – входной контроль, ТК – текущий контроль, РК – рубежный контроль, ТР – творческий рейтинг, ВыхК – выходной контроль.

Форма контроля: УО – устный опрос, ПО – письменный опрос, КЛ – конспект лекции, Р – реферат, З – зачет.

5. Образовательные технологии

Для успешной реализации образовательного процесса по дисциплине «Физическая и коллоидная химия» и повышения его эффективности используются как традиционные педагогические технологии, так и методы активного обучения: лекция-визуализация, проблемное занятие, пресс-конференция, лабораторные работы профессиональной направленности.

Удельный вес занятий, проводимых с использованием активных и интерактивных методов обучения, в целом по дисциплине составляет 22,2 % аудиторных занятий (в ФГОС не менее 20 %).

6. Оценочные средства для проведения входного, рубежного и выходного контролей

Вопросы входного контроля

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.

Вопросы рубежного контроля № 1

Вопросы, рассматриваемые на аудиторных занятиях

1. Общая характеристика различных агрегатных состояний вещества.
2. Понятие идеального газа. Основные газовые законы (Бойля-Мариотта, Шарля, Гей-Люссака).
3. Уравнение состояния идеального газа (уравнение Менделеева-Клапейрона).
4. Основные понятия химической термодинамики. Типы термодинамических систем. Параметры состояния зависимые и независимые. Типы термоди-

намических процессов (обратимые, необратимые, самопроизвольные, несамопроизвольные).

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

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

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

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

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

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

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

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

13. Основные понятия теории фазовых равновесий. Степень свободы термодинамической системы. Правило фаз Гиббса и его применение.

14. Диаграмма состояния воды.

15. Зависимость давления фазового перехода от температуры фазового перехода. Уравнение Клаузиуса-Клапейрона.

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

17. Распределение вещества между двумя несмешивающимися жидкостями. Закон Нернста-Шилова. Экстракция.

18. Идеальные и реальные растворы. Первый закон Рауля.

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

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

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

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

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

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

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

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

27. Кинетика сложных гомогенных, фотохимических, цепных и гетерогенных реакций.

28. Каталитические реакции. Катализ. Теория гомогенного катализа.

29. Гетерогенный катализ. Причины гетерогенного катализа. Изменение энергии активации.

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

31. Теория сильных электролитов. Ионная сила раствора.

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

33. Электродные потенциалы, классификация электродов. Уравнение Нернста для электродного потенциала.

34. Электрохимические элементы и электродвижущие силы. Термодинамика электрохимических элементов.

Вопросы для самостоятельного изучения

1. Растворимость газов в жидкостях. Закон Генри. Тепловые эффекты при растворении.

2. Реальные растворы с положительным и отрицательным отклонением от закона Рауля.

3. Процессы высаливания и всаливания. Уравнение Сеченова.

4. Типы изотермических и изобарных диаграмм состояния бинарных растворов легколетучих веществ. Первый и второй законы Коновалова. Азеотропные смеси.

5. Методы определения порядка химических реакций.

6. Теория активных столкновений Аррениуса. Энергия активации. Статистический фактор.

7. Основы теории переходного состояния. Активный комплекс.

8. Возникновение скачка потенциала на границе металл-раствор. Структура двойного электрического слоя.

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

10. Теория сильных электролитов. Ионная сила раствора.

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. Обменная адсорбция электролитов. Примеры, применение.
8. Капиллярная адсорбция.
9. Понятие поверхностного натяжения. Факторы, влияющие на поверхностное натяжение.
10. Поверхностно-активные вещества (ПАВ). Механизм их действия. Классификация ПАВ. Примеры. Адсорбция на границе “жидкость - газ”. Правило Траубе, уравнение Шишковского. Изотерма Гиббса.
11. Межфазное поверхностное натяжение. Когезия и адгезия.
12. Условия растекания жидкости по поверхности. Краевой угол смачивания. Гидрофобные и гидрофильные поверхности.
13. Что называется дисперсной системой, фазой, средой? Примеры. Классификация дисперсных систем по степени дисперсности и агрегатному состоянию фазы и среды.
14. Способы получения дисперсных систем.
15. Способы очистки дисперсных систем. Диализ, электродиализ, ультрафильтрация.
16. Условия образования коллоидных систем. Особенности коллоидного состояния. Строение коллоидной частицы. Заряд гранулы и мицеллы.

Вопросы для самостоятельного изучения

1. Что такое полукolloиды? Почему их так называют?
2. Процесс мицеллообразования в растворах ПАВ. Строение мицелл ПАВ. Понятие ККМ и ее определение.
3. Что такое солюбилизация? Механизм, применение.

Вопросы рубежного контроля № 3

Вопросы, рассматриваемые на аудиторных занятиях

1. Современные представления о двойном электрическом слое (ДЭС). Теория Штерна. Понятие о термодинамическом и электрокинетическом потенциале.
2. Электрические свойства коллоидов: электрофорез, электроосмос, потенциал протекания и оседания.
3. Экспериментальное определение знака заряда коллоидных частиц.
4. Оптические свойства коллоидных растворов. Рассеивание света коллоидами, опалесценция. Закон Релея. Эффект Тиндаля.
5. Поглощение света коллоидами, закон Бугера-Ламберта-Бера. Чем определяется окраска коллоидов? Полихромия.

6. Кинетическая и агрегативная устойчивость коллоидных растворов.
7. Основные положения теории Дерягина. Что такое расклинивающее давление, его составляющие?
8. Понятие коагуляции. Электролитная коагуляция. Правило Шульце-Гарди. Порог коагуляции.
9. Механизм коагуляции (нейтрализационный и концентрационный).
Примеры.
10. Защита коллоидов от коагуляции. Количественная оценка защитных свойств различных веществ.
11. Суспензии. Примеры, классификация способы получения.
12. Способы получения устойчивых суспензий. Примеры стабилизаторов.
13. Эмульсии: определение, классификация, примеры.
14. Типы эмульсий. Как определить тип эмульсии экспериментально?
15. Типы эмульгаторов, механизм стабилизации эмульсий. Свойства различных эмульгаторов, коэффициент ГЛБ.
16. Инверсия эмульсий.
17. Характеристика пены: получение, строение, примеры. Применение пены.
18. Стабилизаторы (пенообразователи) различных пен. Количественные характеристики пены (кратность, устойчивость, вязкость).
19. Пеногасители: определение, механизм действия, классификация, примеры.
20. Аэрозоли: определение, получение, примеры. Свойства аэрозолей: светорассеяние, термофорез, фотофорез, электрические свойства.
21. Определение, примеры, классификация ВМС (высокомолекулярных соединений).
22. Сходство и различие растворов ВМС с гидрофобными коллоидами.
23. Электрические свойства растворов ВМС. Изоэлектрическая точка.
24. Растворимость и набухание ВМС. Стадии набухания. Теплота и давление набухания.
25. Аномальная вязкость растворов ВМС. Закон Ньютона.
26. Зависимость вязкости от температуры, давления, концентрации, рН среды.
27. Гели и студни. Факторы геле- и студнеобразования. Механизм геле- и студнеобразования.
28. Свойства гелей и студней. Старение коллоидных систем. Явления синерезиса и тиксотропии. Использование гелей и студней.

Вопросы для самостоятельного изучения

1. Что такое взаимная коагуляция?
2. Применение коагуляции в пищевой промышленности.
3. Свободная и связанная вода в коллоидах.
4. Седиментация суспензий, закон Стокса.
5. Способы определения размера частиц в суспензии.

6. Вискозиметрия – метод определения вязкости растворов. Закон Пуазейля.
7. Набухание и растворение ВМС и роль этих процессов для технологии отрасли.
8. Диффузия и осмос в растворах ВМС. Оптические свойства ВМС.

Вопросы выходного контроля (зачета)

1. Общая характеристика различных агрегатных состояний вещества.
2. Понятие идеального газа. Основные газовые законы (Бойля-Мариотта, Шарля, Гей-Люссака).
3. Уравнение состояния идеального газа (уравнение Менделеева-Клапейрона).
4. Основные понятия химической термодинамики. Типы термодинамических систем. Параметры состояния зависимые и независимые. Типы термодинамических процессов (обратимые, необратимые, самопроизвольные, несамопроизвольные).
5. Внутренняя энергия системы. Теплота и работа как формы передачи внутренней энергии.
6. Сущность и формулировки I начала термодинамики. Расчет теплоты и работы в процессах различных типов.
7. Теплоемкость термодинамической системы. Теплоемкость при постоянном давлении и объеме. Расчет теплоты изобарного и изохорного процессов.
8. Закон Гесса и следствия из него. Расчет тепловых эффектов химических реакций и физико-химических процессов.
9. Зависимость теплового эффекта реакции от температуры. Закон Кирхгофа в дифференциальной и интегральной форме.
10. Понятие энтропии. Статистическое толкование энтропии. Энтропия как критерий самопроизвольного течения процесса в изолированных системах.
11. Формулировки II начала термодинамики, его статистическое толкование. Расчет изменения энтропии в процессах различных типов. Объединенное уравнение I и II начала термодинамики.
12. Свободная энергия Гиббса и Гельмгольца. Направленность процессов в закрытых системах.
13. Основные понятия теории фазовых равновесий. Степень свободы термодинамической системы. Правило фаз Гиббса и его применение.
14. Диаграмма состояния воды.
15. Зависимость давления фазового перехода от температуры фазового перехода. Уравнение Клаузиуса-Клапейрона.
16. Ограниченная растворимость. Взаимная растворимость жидкостей в двухкомпонентной системе.
17. Распределение вещества между двумя несмешивающимися жидкостями. Закон Нернста-Шилова. Экстракция.
18. Идеальные и реальные растворы. Первый закон Рауля.

19. Температура замерзания и кипения растворов. Криоскопия и эбулиоскопия как методы определения молекулярной массы вещества.
20. Осмотическое давление. Закон Вант-Гоффа. Изотонические растворы. Изотонический коэффициент.
21. Типы констант равновесия для реакций между идеальными газами и связь между ними.
22. Уравнение изотермы химической реакции. Термодинамическая теория химического сродства. Связь константы равновесия с изменением изобарно-изотермического потенциала реакции.
23. Уравнения изобары и изохоры химической реакции. Влияние давления на константу химического равновесия.
24. Основные понятия химической кинетики: скорость реакции и константа скорости, их физический смысл и факторы, определяющие их величину. Порядок и молекулярность реакции.
25. Формальная кинетика. Уравнения реакций первого и второго порядка. Время полупревращения.
26. Зависимость скорости химической реакции от температуры. Закон Вант-Гоффа и уравнение Аррениуса. Энергия активации.
27. Кинетика сложных гомогенных, фотохимических, цепных и гетерогенных реакций.
28. Каталитические реакции. Катализ. Теория гомогенного катализа.
29. Гетерогенный катализ. Причины гетерогенного катализа. Изменение энергии активации.
30. Теория электролитической диссоциации. Сильные и слабые электролиты. Связь константы и степени диссоциации. Закон разведения Оствальда.
31. Теория сильных электролитов. Ионная сила раствора.
32. Электропроводность электролитов. Удельная и эквивалентная электропроводность. Перенос ионов и числа переноса.
33. Электродные потенциалы, классификация электродов. Уравнение Нернста для электродного потенциала.
34. Электрохимические элементы и электродвижущие силы. Термодинамика электрохимических элементов.
35. Рост удельной поверхности с уменьшением размеров частиц дисперсной фазы. Свободная поверхностная энергия. Классификация поверхностных явлений.
36. Понятия адсорбции, адсорбент, адсорбат, десорбция. Адсорбция на гладких поверхностях и пористых адсорбентах.
37. Адсорбция на твердых адсорбентах. Физическая и химическая адсорбция. Адсорбция на границе “твердое тело – газ”. Уравнение Фрейндлиха.
38. Адсорбция на границе “твердое тело - раствор”. Механизм, особенности, примеры. Виды изотерм.
39. Факторы, влияющие на адсорбцию из растворов.
40. Адсорбция электролитов. Катиониты, аниониты. Механизм адсорбции электролитов.
41. Обменная адсорбция электролитов. Примеры, применение.

42. Капиллярная адсорбция.
43. Понятие поверхностного натяжения. Факторы, влияющие на поверхностное натяжение.
44. Поверхностно-активные вещества (ПАВ). Механизм их действия. Классификация ПАВ. Примеры. Адсорбция на границе “жидкость - газ”. Правило Траубе, уравнение Шишковского. Изотерма Гиббса.
45. Межфазное поверхностное натяжение. Когезия и адгезия.
46. Условия растекания жидкости по поверхности. Краевой угол смачивания. Гидрофобные и гидрофильные поверхности.
47. Что называется дисперсной системой, фазой, средой? Примеры. Классификация дисперсных систем по степени дисперсности и агрегатному состоянию фазы и среды.
48. Способы получения дисперсных систем.
49. Способы очистки дисперсных систем. Диализ, электродиализ, ультрафильтрация.
50. Условия образования коллоидных систем. Особенности коллоидного состояния. Строение коллоидной частицы. Заряд гранулы и мицеллы.
51. Современные представления о двойном электрическом слое (ДЭС). Теория Штерна. Понятие о термодинамическом и электрокинетическом потенциале.
52. Электрические свойства коллоидов: электрофорез, электроосмос, потенциал протекания и оседания.
53. Экспериментальное определение знака заряда коллоидных частиц.
54. Оптические свойства коллоидных растворов. Рассеивание света коллоидами, опалесценция. Закон Релея. Эффект Тиндаля.
55. Поглощение света коллоидами, закон Бугера-Ламберта-Бера. Чем определяется окраска коллоидов? Полихромия.
56. Кинетическая и агрегативная устойчивость коллоидных растворов.
57. Основные положения теории Дерягина. Что такое расклинивающее давление, его составляющие?
58. Понятие коагуляции. Электролитная коагуляция. Правило Шульце-Гарди. Порог коагуляции.
59. Механизм коагуляции (нейтрализационный и концентрационный). Примеры.
60. Защита коллоидов от коагуляции. Количественная оценка защитных свойств различных веществ.
61. Суспензии. Примеры, классификация способы получения.
62. Способы получения устойчивых суспензий. Примеры стабилизаторов.
63. Эмульсии: определение, классификация, примеры.
64. Типы эмульсий. Как определить тип эмульсии экспериментально?
65. Типы эмульгаторов, механизм стабилизации эмульсий. Свойства различных эмульгаторов, коэффициент ГЛБ.
66. Инверсия эмульсий.
67. Характеристика пены: получение, строение, примеры. Применение пены.

68. Стабилизаторы (пенообразователи) различных пен. Количественные характеристики пены (кратность, устойчивость, вязкость).
69. Пеногасители: определение, механизм действия, классификация, примеры.
70. Аэрозоли: определение, получение, примеры.
71. Свойства аэрозолей: светорассеяние, термофорез, фотофорез, электрические свойства.
72. Определение, примеры, классификация ВМС (высокомолекулярных соединений).
73. Сходство и различие растворов ВМС с гидрофобными коллоидами.
74. Электрические свойства растворов ВМС. Изоэлектрическая точка.
75. Растворимость и набухание ВМС. Стадии набухания. Теплота и давление набухания.
76. Аномальная вязкость растворов ВМС. Закон Ньютона.
77. Зависимость вязкости от температуры, давления, концентрации, рН среды.
78. Гели и студни. Факторы геле- и студнеобразования. Механизм геле- и студнеобразования.
79. Свойства гелей и студней. Старение коллоидных систем. Явления синерезиса и тиксотропии. Использование гелей и студней.

Темы рефератов

1. Структурные особенности воды и льда. Роль воды в биологических и технологических процессах.
2. Экстракция и применение её в технологических процессах пищевой отрасли.
3. Буферные растворы и их биологическое и технологическое значение.
4. Значение ПАВ в технологии производства продуктов питания.
5. Применение адсорбции в пищевой промышленности.

7. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины

а) основная литература (библиотека СГАУ)

1. Белик, В.В. Физическая и коллоидная химия / В.В. Белик, К.И. Киенская. – М.: Академия, 2005. – 288 с. *ISBN 978-5-7695-5393-6*
2. Гельфман, М.И. Коллоидная химия / М.И. Гельфман, О.В. Ковалевская, В.П. Юстратов. – СПб.: Лань, 2010. – 336с. *ISBN978-5-8114-0478-0*
3. Кругляков П.М. Физическая и коллоидная химия: учебное пособие / П. М. Кругляков, Т. Н. Хаскова. – М.: Высш. шк., 2007. – 319 с. *ISBN 978-5-06-006227-4*
4. Практикум по физической химии: учебное пособие / ред.: М. И. Гельфман. – СПб.: Лань, 2004. – 254 с. *ISBN 5-8114-0537-5*

б) дополнительная литература

1. Зимон, А.Д. Коллоидная химия / А.Д. Зимон. – М.: АГАР, 2005. – 320 с. *ISBN 5-89218-164-2*
2. Горшков, В.И. Основы физической химии / В.И. Горшков, И.А. Кузнецов. – М.: БИНОМ, 2006. – 407 с. *ISBN 5-94774-375-2*
3. Физическая и коллоидная химия (в общественном питании): учебное пособие / С.В. Горбунцова, Э.А. Муллоярова, Е.С. Оробейко, Е.В. Федоренко. – М.: Альфа-М; ИНФРА-М, 2006. – 270 с. *ISBN 5-98281-093-2*
4. Сумм, Б.Д. Основы коллоидной химии. – М.: Академия, 2007. – 240 с. *ISBN 5-7695-2634-3*
5. Физическая химия: учебник / А. Д. Зимон ; МГТА. – М.: Агар, 2003. – 320 с. *ISBN 5-89218-161-8*
6. Стромберг, А.Г. Физическая химия / А.Г. Стромберг, Д.П. Семченко; Под ред. А.Г. Стромберга. – М.: Высшая школа, 2001. – 527 с. *ISBN 978-5-06-006161-1, 5-06-003627-8*
7. Физическая химия. В 2-х кн. Кн.1. Строение вещества. Термодинамика: учебник / ред. К. С. Краснов. – М.: Высш. шк., 2001. – 512 с. *ISBN 5-06-004025-9, 5-06-004027-5*
8. Физическая химия. В 2-х кн. Кн.2. Электрохимия. Химическая кинетика и катализ: учебник / ред. К. С. Краснов. – М. : Высш. шк., 2001. – 319 с. *ISBN 5-06-004026-7, 5-06-004027-5*
9. Методическое пособие по физической химии / И. Г. Остроумов, Н. Н. Иванова, Н. Н. Сорокин. – Саратов: СГАВМИ БТ, 1997. – 82 с.
10. Методическое пособие по физической химии: Агрегатные состояния вещества. Основы химической термодинамики. Часть 1 / Т.Д. Казаринова, Л.А. Исайчева. – Саратов, 2009. – 42 с.
11. Методическое пособие по физической химии: Фазовые равновесия. Термодинамические свойства растворов. Часть 2 / Т.Д. Казаринова, Л.А. Исайчева. – Саратов, 2009. – 42 с.
12. Коллоидная химия: Методические указания к лабораторным работам / Т.Д. Казаринова, Л.А. Исайчева. – Саратов, 2009. – 24 с.
13. Хмельницкий, Р.А. Физическая и коллоидная химия: Учеб. для с.-х. спец. вузов / Р.А. Хмельницкий. – М.: Высш. шк., 1988. – 400 с. *ISBN 5-06-001257-3*
14. Журналы: «Известия Саратовского университета. Новая серия. Серия: Химия. Биология. Экология».

в) базы данных, информационно-справочные и поисковые системы, полнотекстовая база данных иностранных журналов Doal, поисковые системы Rambler, Yandex, Google:

- Электронная библиотека СГАУ - <http://library.sgau.ru>
- Химическая библиотека - <http://www.xumuk.ru>
- Химический сервер - <http://www.himhelp.ru>
- Основы химии. Интернет-учебник - <http://www.hemi.nsu.ru>

- Электронная библиотека по химии. Физическая химия - <http://www.chem.msu.su/rus/teaching/phys.html>
- Электронная библиотека по химии. Коллоидная химия - <http://www.chem.msu.su/rus/teaching/colloid.html>

8. Материально-техническое обеспечение дисциплины

Для проведения занятия используется следующее материально-техническое обеспечение: химическая посуда, электрическая плитка, рН-метр, мост переменного тока, лабораторный калориметр, вискозиметр Оствальда, сталагмометр; комплект мультимедийного оборудования.

Программа составлена в соответствии с требованиями ФГОС ВПО с учетом рекомендаций и ПрООП ВПО по направлению подготовки 260800.62 Технология продукции и организация общественного питания.