Министерство образования и науки Российской Федерации
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования
«Новгородский государственный университет имени Ярослава Мудрого»
Институт сельского хозяйства и природных ресурсов

Кафедра фундаментальной и прикладной химии

УТВЕРЖДАЮ
Директор ИСХПР
_____ А.М.Козина
«22» февраля 2017 г.

КОЛЛОИДНАЯ ХИМИЯ

Учебный модуль по направлению подготовки
440305 – Педагогическое образование (с двумя профилями подготовки)
Профиль – Биология и химия
Рабочая программа

Согласовано:
Начальник УМО ИСХПР
_____ Л.Б.Даниленко
"22" февраля 2017 г.

Разработали:
Доцент кафедры ФПХ
_____ И.В.Летенкова
"16" февраля 2017 г.
Ст. преподаватель кафедры ФПХ
_____ Н.И. Ульянова
"16" февраля 2017 г.

Заведующий кафедрой ББХ
_____ Н. Н. Максимюк
"20" 02 2017

Принята на заседании кафедры
Протокол № 6 от 21.02 2017 г.
Заведующий кафедрой ФПХ
_____ И.В. Зыкова
"21" 02 2017

Великий Новгород
2017

1 ЦЕЛИ И ЗАДАЧИ УЧЕБНОГО МОДУЛЯ

Цели учебного модуля:

1. формирование у студентов системы знаний о дисперсных системах и поверхностных явлениях (Пв-явлениях) на границе раздела фаз;
2. формирование представления о коллоидной химии (КХ) как о теоретическом фундаменте современных методов получения, очистки и исследования дисперсных систем.

Задачи учебного модуля:

1. изучение особых свойств поверхностей раздела фаз с позиций термодинамики;
2. изучение термодинамики адсорбционных процессов;
3. изучение молекулярно-кинетических, оптических, электрокинетических свойств дисперсных систем;
4. приобретение навыков проведения химического эксперимента и анализа полученных экспериментальных данных.

2 МЕСТО УЧЕБНОГО МОДУЛЯ В СТРУКТУРЕ ОП НАПРАВЛЕНИЯ ПОДГОТОВКИ

Учебный модуль «Коллоидная химия» входит в базовую часть блока учебного плана по направлению подготовки 440305 – Педагогическое образование (с двумя профилями подготовки) Профиль – Биология и химия.

Модуль базируется на знаниях, полученных при изучении модулей:

неорганической химии,

аналитической химии,

физической химии.

Данный модуль является необходимым для будущей профессиональной деятельности и изучения последующих модулей «Химия высокомолекулярных соединений», «Химическая технология».

.

3 ТРЕБОВАНИЯ К РЕЗУЛЬТАТАМ ОСВОЕНИЯ УЧЕБНОГО МОДУЛЯ

Процесс изучения УМ направлен на формирование компетенции ***СКХ-2:***

– владеет основными химическими и физическими понятиями, знаниями фундаментальных законов химии и физики, явлений и процессов, изучаемых химией и физикой.

В результате освоения УМ на базовом уровне студент должен знать, уметь и владеть:

Код компе-тенции	Уровень освоения компе-тенции	Знать	Уметь	Владеть
СКХ-2	Повышен-ный	– основные понятия и соотношения термодинамики Пв-явлениий; – молекулярно-кинетические, оптические, электрокинетические свойства дисперсных систем; – основы устойчивости и коагуляции дисперсных систем;	– выполнять расчеты с использованием основных уравнений термодинамики Пв-явлений; – прогнозировать влияние различных факторов на поверхностное натяжение и поверхностную энергию; – прогнозировать влияние дисперсности на реакционную способность веществ; – обобщать и обрабатывать экспериментальную информацию.	– методами определения поверхностного натяжения, величины удельной адсорбции, вязкости; – методами выполнения экспериментов с применением соответствующих методик, средств измерений и лабораторного оборудования.

4 СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ УЧЕБНОГО МОДУЛЯ

4.1 Трудоемкость учебного модуля

Учебная работа (УР)	Всего	Распределение по семестрам	Коды формируемых компетенций
		7	
Полная трудоемкость дисциплины в зачетных единицах (ЗЕ), в т.ч.:	3	3	СКХ-2
Распределение трудоемкости по видам УР в академических часах (АЧ):			
– лекции	18	18	
– лабораторные занятия	36	36	
– в т.ч. аудиторная СРС	9	9	
– внеаудиторная СРС	54	54	
Аттестация: зачет	–	–	
Итого	108	108	

4.2 Содержание и структура разделов учебного модуля

1 Термодинамика поверхностных явлений. Особые свойства поверхностей раздела фаз

Понятие о дисперсных и коллоидных системах. Количественные характеристики дисперсных систем (ДС). Классификации дисперсных систем по различным признакам.

Границы раздела в одно- и двухкомпонентных системах. Физический и термодинамический смысл поверхностного натяжения. Работа когезии. Граница раздела жидкость – жидкость. Граница раздела между двумя твердыми фазами. Работа адгезии. Граница раздела твердое тело – жидкость. Смачивание и растекание. Термодинамические условия смачивания и растекания на твердых и жидких поверхностях.

Размерные эффекты, наблюдаемые в дисперсных системах. Влияние кривизны поверхности на равновесие фаз. Закон Лапласа. Капиллярные явления. Капиллярное поднятие жидкостей. Влияние кривизны поверхности на давление насыщенного пара. Зависимость термодинамической реакционной способности от дисперсности. Влияние дисперсности на растворимость вещества. Методы определения поверхностного натяжения.

2. Адсорбция

Адсорбция на поверхности раздела твердое тело − газ. Уравнения изотерм адсорбции газов и паров. Адсорбция на поверхности раздела жидкость − газ. Адсорбционное уравнение Гиббса. Адсорбция растворимых ПАВ. Адсорбция ПАВ на поверхности раздела жидкость − жидкость. Гидрофильно-липофильный баланс. Адсорбция ПАВ на поверхности твердого тела из раствора. Адсорбция электролитов. Возникновение двойного электрического слоя (ДЭС). Строение ДЭС: теории Гельмгольца, Гуи-Чэпмена, Штерна. Ионный обмен. Уравнение Никольского. Адсорбционная способность ионов, лиотропные ряды.

3. Лиофобные дисперсные системы и их свойства

Методы получения лиофобных ДС. Молекулярно-кинетические свойства дисперсных систем: седиментация, диффузия, седиментационно-диффузионное равновесие, броуновское движение, осмотическое давление. Оптические свойства дисперсных систем. Электрокинетические явления в дисперсных системах: электрофорез, электроосмос, эффект Квинке, эффект Дорна.

4. Устойчивость и коагуляция лиофобных дисперсных систем

Виды устойчивости. Факторы агрегативной устойчивости. Теория устойчивости лиофобных дисперсных систем Теория Дерягина - Ландау - Фервея - Овербека (ДЛФО). Современные представления о факторах стабилизации коллоидных систем. Коагуляция гидрофобных золей. Коагуляция электролитами. Правила коагуляции. Кинетика коагуляции электролитами. Быстрая коагуляция. Уравнение Смолуховского. Медленная коагуляция.

5. Микрогетерогенные системы

Суспензии, эмульсии, пены, аэрозоли: классификация, методы получения, общие и особые свойства, устойчивость, стабилизация, методы разрушения.

6. Лиофильные дисперсные системы

Мицеллообразование в растворах ПАВ. Критическая концентрация мицеллобразования. Термодинамика мицеллобразования. Концентрированные дисперсии мицеллообразующих ПАВ. Мицеллобразование в неводных средах. Солюбилизация в растворах мицеллообразующих ПАВ.

Растворы высокомолекулярных соединений. Термодинамика растворения высокомолекулярных соединений (ВМС). Набухание ВМС. Свойства растворов ВМС.

Устойчивость растворов ВМС. Студнеобразование. Факторы, влияющие на процесс студнеобразования. Свойства студней.

4.3 Лабораторный практикум

№ раздела УМ	Наименование лабораторных работ	Трудоемкость, акад. час
2	Исследование адсорбции растворенного вещества на границе раздела фаз «жидкость − воздух».	4
2	Исследование адсорбции окрашенных веществ на активированном угле.	4
3	Определение размеров коллоидных частиц турбидиметрическим методом (метод Геллера).	4
4	Лиофобные золи: получение и коагуляция.	4
4	Определение порога коагуляции золя фотоколориметрическим методом.	4
5	Суспензии	4
5	Пены	4
6	Исследование зависимости вязкости растворов полимеров от их концентрации	4
6	Определение ИЭТ методом измерения вязкости	4

4.4 Организация изучения учебного модуля

Организация процесса изучения модуля направлена на последовательное освоение знаний и формирование необходимых умений.

Значительная часть времени, выделяемого на изучение модуля учебным планом, отводится на самостоятельную работу студентов. СРС используется для актуализации имеющихся знаний и создания мотивации к дальнейшему изучению дисциплины.

Методические рекомендации по организации изучения УМ с учетом использования в учебном процессе активных и интерактивных форм проведения учебных занятий даются в Приложении А.

5 КОНТРОЛЬ И ОЦЕНКА КАЧЕСТВА ОСВОЕНИЯ УЧЕБНОГО МОДУЛЯ

Контроль качества освоения студентами учебного модуля и составляющих его тем осуществляется в течение всего периода обучения с использованием балльно-рейтинговой системы (БРС), являющейся обязательной к использованию всеми структурными подразделениями университета.

Для оценки качества усвоения курса используются следующие формы контроля:

– **текущий** − регулярно в течение семестра (контроль выполнения аудиторных и домашних заданий, защита ЛР, работы с источниками);

– **рубежный** − на девятой неделе семестра (предполагает использование педагогических контрольных материалов для аудиторного контроля теоретических знаний и практических умений; учет суммарных результатов по итогам текущего контроля за соответствующий период, систематичность работы);

– **семестровый** − по окончании УМ (осуществляется в форме зачета, предполагающего итоговое тестирование и суммирования баллов за весь период изучения дисциплины).

Оценка качества освоения модуля осуществляется с использованием фонда оценочных средств, разработанного для данного модуля, по всем формам контроля в соответствии с положением от 25.03.2014 Протокол УС № 18 «Об организации учебного процесса по образовательным программам высшего образования» и Положением «О фонде оценочных средств» от 25.06.2013г.

Содержание видов контроля и их график отражены в технологической карте учебного модуля (Приложение Б).

6 УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ УЧЕБНОГО МОДУЛЯ

Учебно-методическое и информационное обеспечение учебного модуля представлено картой учебно-методического обеспечения (Приложение В).

7 МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ УЧЕБНОГО МОДУЛЯ

Для проведения лекций необходима аудитория, оборудованная мультимедийными средствами для демонстрации лекций-презентаций, презентаций проектов и видеоматериалов.

Для выполнения лабораторного практикума необходима химическая лаборатория с соответствующим лабораторным оборудованием. Минимальный перечень оборудования включает:

− pH-метр pH-150;
− фотоколориметр КФК-3;
− весы лабораторные аналитические;
− дистиллятор ДЭ-10;
− сушильный шкаф.

ПРИЛОЖЕНИЯ

А – Методические рекомендации по организации изучения УМ
Б – Технологическая карта УМ
В – Карта учебно-методического обеспечения УМ

ПРИЛОЖЕНИЕ А

МЕТОДИЧЕСКИЕ РЕКОМЕНДАЦИИ ПО ОРГАНИЗАЦИИ ИЗУЧЕНИЯ УЧЕБНОГО МОДУЛЯ «КОЛЛОИДНАЯ ХИМИЯ»

Для достижения планируемых результатов обучения, в дисциплине «Коллоидная химия» используются различные образовательные технологии:

1. *Информационно-развивающие технологии,* направленные на овладение большим запасом знаний, запоминание и свободное оперирование ими. Используется ***самостоятельное изучение литературы***, ***применение новых информационных технологий для самостоятельного пополнения знаний***, включая использование технических и электронных средств информации.

2. *Деятельностные практико-ориентированные технологии*, направленные на ***формирование системы профессиональных практических умений при проведении экспериментальных исследований,*** обеспечивающих возможность качественно выполнять профессиональную деятельность. Используется анализ, сравнение методов проведения физико-химических исследований в зависимости от объекта исследования в конкретной производственной ситуации и его практическая реализация.

3. *Развивающие проблемно-ориентированные технологии*, направленные на формирование и ***развитие проблемного мышления, мыслительной активности, способности видеть и формулировать проблемы,*** выбирать способы и средства для их решения. Используются виды проблемного обучения: освещение основных проблем коллоидной химии на лекциях, коллективная мыслительная деятельность в группах при выполнении учебно-исследовательских лабораторных работ, решение задач повышенной сложности.

4. *Личностно-ориентированные технологии обучения*, обеспечивающие в ходе учебного процесса ***учет различных способностей обучаемых,*** создание необходимых условий для развития их индивидуальных способностей, развитие активности личности в учебном процессе. Личностно-ориентированные технологии обучения реализуются в результате индивидуального общения преподавателя и студента при сдаче коллоквиумов, при выполнении домашних индивидуальных заданий, подготовке индивидуальных отчетов по лабораторным работам.

Самостоятельная работа студентов

В образовательном процессе более половины учебных часов отводится на ***самостоятельную работу студентов,*** которая включает:

– работа с лекционным материалом;
– изучение тем, вынесенных на самостоятельную проработку;
– выполнение индивидуальных домашних заданий (решение задач);
– оформление отчетов по лабораторным работам и защита лабораторных работ;
– подготовка докладов-презентаций;
– подготовка к итоговому тестированию

Темы для самостоятельного изучения

Адсорбция электролитов. Возникновение двойного электрического слоя (ДЭС). Строение ДЭС: теории Гельмгольца, Гуи-Чэпмена, Штерна. Ионный обмен. Уравнение Никольского. Адсорбционная способность ионов, лиотропные ряды.

Микрогетерогенные системы. Суспензии: классификация, методы получения, свойства, устойчивость, стабилизация, методы разрушения. Седиментационный анализ. Эмульсии: методы получения, основные характеристики, эмульгаторы. Определение типа

эмульсии. Обращение фаз эмульсии. Способы разрушения эмульсий. Пены: методы получения, основные характеристики, свойства, устойчивость, стабилизация, методы разрушения. Аэрозоли: классификация, методы получения, основные характеристики, свойства, устойчивость, методы разрушения.

Теоретический материал по данным темам изложен в учебниках для вузов:

1. Гельфман М.И. Коллоидная химия. СПб.: Лань, 2008. − 332 с.
2. Фридрихсберг Д. А. Курс коллоидной химии: учебник / Д.А.Фридрихсберг. СПб.: Лань, 2010. − 410 с.
3. Щукин Е. Д. Коллоидная химия : учеб. для вузов (бакалавриат)/Е. Д. Щукин, А. В.Перцов, Е. А. Амелина. − 6-е изд. − М.: Юрайт, 2012. – 443с.

Темы индивидуальных домашних заданий:

1 Поверхностные явления

- Взаимосвязь размера частиц дисперсной фазы, дисперсности и удельной поверхности.
- Поверхностная энергия и поверхностное натяжение.
- Расчет работ адгезии и когезии, коэффициента растекания.
- Влияние кривизны поверхности на свойства дисперсных систем.

2 Адсорбция

- Расчет констант в уравнении изотермы адсорбции Ленгмюра

3 Лиофобные золи

- Молекулярно-кинетические, оптические и электрокинетические свойства дисперсных систем.

4. Устойчивость и коагуляция лиофобных дисперсных систем

- Правила коагуляции. Выбор иона-коагулянта. Расчет порогов коагуляции.
- Кинетические закономерности быстрой коагуляции.

Примеры решения задач по указанным темам и условия задач для самостоятельного решения приведены в учебном пособии:

1. Типовые расчеты по физической и коллоидной химии: учеб. пособие для вузов / А. Н. Васюкова [и др.]. – СПб.: Лань, 2014. – 137с.

Лабораторный практикум

При выполнении лабораторного практикума студенты могут использовать:

1. Практикум по коллоидной химии: Учебное пособие/Под ред. Гельфмана. −СПб.: «Лань», 2005. − 256с.
2. Лиофобные золи: получение и коагуляция: Метод. указ./ Сост. И.В. Летенкова, – Великий Новгород, 2013. – 24с.

Подготовка докладов-презентаций о свойствах и применении микрогетерогенных систем

В процессе изучения модуля студентам предлагаются темы докладов. По завершении изучения модуля студентам рекомендуется подготовить доклады-презентации с помощью программы POWER POINT. На заключительном занятии студенты делают доклады с презентациями по выбранным темам. Заслушанные доклады обсуждаются с преподавателем и студенческой аудиторией. В процессе обсуждения выявляются наиболее сильные и слабые стороны заслушанных докладов.

Примерные темы докладов-презентаций

1. Адсорбция на границе раздела твердое тело − газ: количественное описание процесса, применение в технике и технологиях.

2. Адсорбция на границе раздела раствор − газ: количественное описание процесса, применение в быту, технике и технологиях.
3. Аэрозоли: классификация, образование, условия устойчивости.
4. Аэрозольное загрязнение атмосферы.
5. Порошки: особые свойства, практическое применение.
6. Суспензии: получение, условия устойчивости, применение в технике и технологиях.
7. Эмульсии: получение, условия устойчивости, применение в технике и технологиях.
8. Пены: получение, условия устойчивости, применение в технике и технологиях.
9. «Человек – ходячий коллоид».
10. Растворы ВМС: особое место в ряду дисперсных систем.
11. Студни: процесс образования, свойства, применение в технике и технологиях.
12. Коагуляция лиофобных золей. Коагуляция в природе и технологических процессах

Теоретический материал по данным темам изложен в учебниках для вузов:

1. Гельфман М.И. Коллоидная химия. СПб.: Лань, 2008. − 332 с.
2. Фридрихсберг Д. А. Курс коллоидной химии: учебник / Д.А.Фридрихсберг. СПб.: Лань, 2010. − 410 с.
3. Щукин Е. Д. Коллоидная химия: учеб. для вузов (бакалавриат)/Е. Д. Щукин, А. В.Перцов, Е. А. Амелина. − 6-е изд. − М.: Юрайт, 2012. – 443с.

Структура итогового теста по коллоидной химии

1. Поверхностные явления, разновидности поверхностных явлений, термодинамические аспекты поверхностных явлений.
2. Поверхностное натяжение: термодинамическая и физическая трактовка, зависимость от различных факторов, методы определения.
3. Когезия, адгезия, смачивание, растекание, взаимосвязь между ними. Уравнение Юнга. Правило Антонова.
4. Размерные эффекты в дисперсных системах: уравнение Лапласа, уравнение Томсона-Кельвина.
5. Адсорбция: основные понятия и определения. Удельная адсорбция: способы выражения, зависимость от различных факторов.
6. Адсорбция на границе раздела твердое тело − газ: физическая и химическая адсорбция, мономолекулярная и полимолекулярная адсорбция, локализованная и делокализованная адсорбция.
7. Уравнения изотерм адсорбции Генри, Ленгмюра, Фрейндлиха, БЭТ. Изобара адсорбции.
8. Адсорбция ПАВ на границе раздела раствор − воздух: ПАВ, ПИВ и ПНВ, изотермы поверхностного натяжения и изотермы адсорбции, поверхностная активность, правило Дюкло-Траубе.
9. Уравнение Шишковского, взаимосвязь уравнения Шишковского с уравнением Ленгмюра.
10. Двойной электрический слой: строение, модели ДЭС Гельмгольца, Гуи-Чепмена, Штерна.
11. Количественные характеристики дисперсных систем (ДС). Особые свойства коллоидных систем в сравнении с истинными растворами и грубодисперсными системами.
12. Классификации дисперсных систем по различным признакам.
13. Методы получения лиофобных ДС: диспергационные и конденсационные методы, метод пептизации.
14. Молекулярно-кинетические свойства дисперсных систем. Седиментация, диффузия, седиментационно-диффузионное равновесие. Броуновское движение. Осмотическое давление.
15. Оптические свойства дисперсных систем. Рассеяние света. Эффект Тиндаля. Уравнение Рэлея. Мутность. Поглощение света. Уравнение Бугера-Ламберта-Бера.

16. Мицеллярное строение лиофобных золей.
17. Электрокинетические явления первого рода: электрофорез и электроосмос. Уравнения Гельмгольца -Смолуховского. Определение ζ-потенциала. Электрокинетические явления второго рода: эффект Дорна и эффект Квинке.
18. Микрогетерогенные системы: аэрозоли, суспензии, эмульсии, пены. Специфические свойства. Устойчивость. Методы получении и разрушения.
19. Виды устойчивости дисперсных систем. Факторы агрегативной устойчивости.
20. Коагуляция гидрофобных золей. Коагуляция электролитами. Правила коагуляции.
21. Кинетика коагуляции электролитами. Быстрая коагуляция. Уравнение Смолуховского. Медленная коагуляция.
22. Лиофильные золи. Критическая концентрация мицеллообразования. Термодинамика мицеллообразования. Энергия Гиббса, энтальпия и энтропия мицеллообразования.
23. Термодинамика растворения высокомолекулярных соединений (ВМС). Набухание ВМС. Стадии процесса набухания, степень набухания, кинетика набухания. Давление набухания.
24. Свойства растворов ВМС в сравнении со свойствами растворов низкомолекулярных веществ.
25. Вязкость растворов ВМС: удельная вязкость, приведенная вязкость, характеристическая вязкость. Уравнение Хаггинса. Уравнение Марка-Хаувинка.

ИТОГОВЫЙ ТЕСТ ПО КОЛЛОИДНОЙ ХИМИИ (ОБРАЗЕЦ)
Вариант №0

1. К поверхностным явлениям относят все три процесса
а) когезию; капиллярные явления; склеивание;
б) адгезию; адсорбцию; капиллярные явления;
в) смачивание; диссоциацию; адсорбцию;
г) коалесценцию; когезию; коагуляцию;
д) растекание; диссоциацию; прилипание.

2. Поверхностное натяжение жидкости тем больше, чем …
а) больше межмолекулярное взаимодействие внутри жидкости;
б) меньше межмолекулярное взаимодействие внутри жидкости;
в) выше температура;
г) больше площадь межфазной поверхности;
д) меньше площадь межфазной поверхности.

3. В условиях контактного смачивания углеводороды …
а) смачивают полярные твердые поверхности;
б) смачивают неполярные твердые поверхности;
в) смачивают любые поверхности;
г) не смачивают полярные твердые поверхности;
д) не смачивают неполярные твердые поверхности;

4. При частичном погружении стеклянного капилляра в воду мениск в капилляре (А, Б, В), уровень жидкости в капилляре (Г, Д, Е) по сравнению с уровнем жидкости в сосуде…

А – выпуклый;	Б – вогнутый;	В – плоский;
Г – выше;	Д – одинаков;	Е – ниже.

5. Выберите верные суждения об удельной адсорбции газа на поверхности твердого адсорбента:
а) измеряется в моль/г;
б) зависит от массы адсорбента;
в) зависит от температуры;
г) зависит от парциального давления газа;
д) зависит от природы адсорбента.

6. Для физической адсорбции справедливы все три утверждения
а) обусловлена межмолекулярными связями; необратима; с увеличением температуры увеличивается;
б) обусловлена химическими связями; необратима; с увеличением температуры увеличивается;
в) обусловлена межмолекулярными связями; обратима; с увеличением температуры уменьшается;
г) обусловлена химическими связями; делокализована; с увеличением температуры уменьшается;
д) эндотермична; необратима; с увеличением температуры уменьшается.

7. Уравнение изотермы адсорбции Ленгмюра имеет вид
а) $\Gamma = KP$; г) $\Gamma = \Gamma_\infty P$
б) $\Gamma = KP^n$; д) $\Gamma = \Gamma_\infty \cdot KP$
в) $\Gamma = \Gamma_\infty \dfrac{KP}{KP+1}$.

8. Выберите среди перечисленных веществ ПАВ, ПНВ и ПИВ по отношению к воде, т.е. классифицируйте указанные вещества по их поверхностной активности: глюкоза, крахмал, гидроксид натрия, пальмитат калия, бутановая кислота, нитрат калия, серная кислота, желчные кислоты, сахароза, стеарат натрия, белки, амиловый спирт, хлорид аммония. Ответ дайте в виде:
ПАВ_____; ПНВ_____; ПИВ_____.
вещества вещества вещества

9. Константа «В» в уравнении Шишковского…
а) равна константе адсорбционного равновесия;
б) равна предельной удельной адсорбции ПАВ;
в) одна и та же величина для членов одного гомологического ряда;
г) зависит от концентрации ПАВ;
д) зависит от температуры.

10. Применительно к двойному электрическому слою (ДЭС) верными являются следующие суждения…
а) ДЭС − адсорбционное явление;
б) возникновение ДЭС может быть обусловлено избирательной адсорбцией ионов из раствора;
в) абсолютное значение потенциала поверхности твердой фазы относительно дисперсионной среды **φ** можно определить экспериментально;
г) абсолютное значение **φ** нельзя определить экспериментально;
д) ДЭС состоит из потенциалопределяющих ионов и противоионов.

11. Признаками дисперсной системы являются оба условия
а) растворимость дисперсной фазы в дисперсионной среде; равномерное распределение частиц дисперсной фазы в дисперсионной среде;
б) дисперсность; летучесть дисперсионной среды;
в) гетерогенность; летучесть дисперсной фазы;
г) дисперсность; равномерное распределение частиц дисперсной фазы в дисперсионной среде;
д) растворимость дисперсной фазы в дисперсионной среде; летучесть дисперсионной среды.

12. К лиофильным золям относят систему
а) золь $Fe(OH)_3$;
б) раствор олеата натрия;
в) раствор NaCl;
г) раствор крахмала;
д) суспензию мела в воде.

13. К конденсационным методам получения дисперсных систем относятся оба метода
а) электрораспыление и замена растворителя;
б) ультразвуковое диспергирование и пептизация;
в) пептизация и конденсация из паров;
г) механическое диспергирование и реакция обмена;
д) реакция гидролиза и замена растворителя.

14. Среднее квадратичное смещение частицы $\overline{\Delta}$ за промежуток времени τ…
а) является количественной мерой перемещения частицы в результате броуновского движения;
в) увеличивается с ростом температуры;
г) увеличивается с ростом радиуса частицы;
д) $\overline{\Delta} = \sqrt{2D\tau}$.

15. Условиями выполнения закона Бугера-Ламберта-Бера для коллоидных раствора являются …
а) наличие в растворе светопоглощающих частиц только одного типа;
б) монодисперсность системы;
в) полидисперсность системы;
г) высокая концентрация дисперсных частиц;
д) монохроматичность излучения.

16. Составьте структурную формулу мицеллы в коллоидном растворе, полученном при смешении $NiSO_4$(изб.) и H_2S. Какой из ионов будет наилучшим коагулянтом для этого раствора: Li^+, Cl^-, Ba^{2+}, SO_4^{2-}, Fe^{3+}, CO_3^{2-}, $[Fe(CN)_6]^{4-}$?

17. Перенос заряженных коллоидных частиц в электрическом поле − это…
а) электроосмос;
б) электрофорез;
в) эффект Квинке;
г) эффект Дорна;
д) эффект Тиндаля.

18. Для аэрозоля характерны оба свойства
а) рассеяние света и фотофорез;
б) электрофорез и электроосмос;
в) кольматация и фильтрация;
г) обращение фаз и коалесценция;
д) флотация и кратность.

19. Агрегативной устойчивости дисперсной системы соответствует определение
а) способность системы сохранять распределение частиц в соответствии с уравнением Лапласа − Перрена;
б) способность системы противостоять слипанию и укрупнению частиц;
в) способность частиц системы к объединению в более крупные агрегаты;
г) способность системы к структурообразованию;
д) способность частиц системы оседать под действием сил тяжести.

20. Аддитивность при коагуляции смесью электролитов проявляется в следующем
а) коагулирующая способность определяется действием только одного электролита;
б) коагулирующие способности электролитов суммируются;
в) коагулирующая способность смеси электролитов меньше, чем каждого электролита отдельно;
г) коагулирующая способность смеси электролитов больше, чем каждого электролита отдельно;
д) коагулирующие способности не зависят друг от друга.

21. Константа скорости быстрой коагуляции зависит от …
а) вязкости среды и температуры;
б) концентрации электролита и температуры;
в) величины потенциального барьера коагуляции;
г) природы золя и температуры;
д) частичной концентрации золя и температуры.

22. Применительно к лиофильным золям справедливы суждения…
а) лиофильные золи образуются самопроизвольно;
б) лиофильные золи образуются несамопроизвольно;
в) лиофильные золи термодинамически устойчивы;
г) имеет место сильное взаимодействие между частицами дисперсной фазы и дисперсионной среды;
д) межфазное поверхностное натяжение велико.

23. На второй стадии набухания происходит…
а) поглощение большого количества жидкости с выделением теплоты;
б) поглощение большого количества жидкости без выделения теплоты
в) диффузия молекул полимера в низкомолекулярный растворитель;
г) диффузия низкомолекулярной жидкости в полимер;
д) увеличение энтропии системы.

24. Справедливыми являются следующие утверждения:
а) растворы ВМС образуются самопроизвольно;
б) разбавленные растворы ВМС термодинамически устойчивы;
в) разбавленные растворы ВМС полимеров термодинамически неустойчивы;
г) растворы ВМС − гомогенные системы;
д) растворы ВМС − гетерогенные системы.

25. Удельная вязкость определяется по формуле
а) $\eta_{уд} = \eta/\eta_0$;
б) $\eta_{уд} = (\eta - \eta_0)/\eta_0$;
в) $\eta_{уд} = \eta/m$;
г) $\eta_{уд} = \eta/C$;
д) $\eta_{уд} = (\eta/C)_{C\to 0}$.

Содержание фонда оценочных средств

1. Комплект заданий для защиты лабораторных работ
2. Пакет индивидуальных домашних заданий для самостоятельной работы
3. Комплект итоговых тестовых заданий

ПРИЛОЖЕНИЕ Б

Технологическая карта УМ «Коллоидная химия» для направления подготовки 440305 – Педагогическое образование (с двумя профилями подготовки) Профиль – Биология и химия.
Семестр 7, ЗЕТ 3, вид аттестации зачет, ауд.часов 54, баллов рейтинга 150

Раздел (тема)	№ недели	Всего ауд. часов	Трудоемкость, АЧ				Форма текущего контроля	Max кол-во баллов рейтинга
			Аудиторные занятия			СРС		
			Лек	в т.ч. ауд. СРС	ЛР			
1.Термодинамика поверхностных явлений. Особые свойства поверхностей раздела фаз	1-3	6	6	3	–	12	ДЗ 1	30
2.Адсорбция	4	10	2	1	8	10	ДЗ 2 ЛР 1,2	10 10
3.Лиофобные дисперсные системы и их свойства	5-6	8	4	2	4	12	ДЗ 3 ЛР 3	15 5
4. Устойчивость и коагуляция лиофобных дисперсных систем	7	10	2	1	8	4	ДЗ 4 ЛР 4,5	15 10
5. Микрогетерогенные системы	–	8	–	–	8	6	ЛР 6,7 Доклад	10 10
6. Лиофильные дисперсные системы	8-9	12	4	2	8	10	ЛР 8,9 Тест	10 25
Итого		**54**	**18**	**9**	**36**	**54**		**150**
Форма итогового контроля	**зачет**							

Оценка качества освоения модуля осуществляется с использованием фонда оценочных средств, разработанного для данного модуля, по всем формам контроля в соответствии с положением от 25.03.2014 Протокол УС № 18 «Об организации учебного процесса по образовательным программам высшего образования» перевод баллов рейтинга в традиционную систему оценок осуществляется по шкале:
«зачтено» – более 50 % от 50 х 3 = 75б.
«не зачтено» – менее 50 % от 50 х 3 = 75б.

ПРИЛОЖЕНИЕ В

КАРТА УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОГО ОБЕСПЕЧЕНИЯ
Учебного модуля «Коллоидная химия»
для направления 440305 − «Педагогическое образование с двумя профилями»
Профиль «Биология и химия».

Форма обучения: очная Курс 4 Семестр 7
Всего часов: 108 из них: лекций – 18, ЛР – 36, СРС – 54
Обеспечивающая кафедра Фундаментальной и прикладной химии

Таблица 1 – Обеспечение дисциплины учебными изданиями

Библиографическое описание* издания (автор, наименование, вид, место и год издания, кол. стр.)	Кол. экз. в библ. НовГУ	Наличие в ЭБС
Учебники и учебные пособия		
1 Гельфман М.И. Коллоидная химия. СПб.: Лань, 2008. − 332 с.	15	
2 Фридрихсберг Д. А. Курс коллоидной химии: учебник / Д.А.Фридрихсберг. СПб.: Лань, 2010. − 410 с.	5	
3 Щукин Е. Д., Перцов А. В., Амелина Е. А. Коллоидная химия: Учеб. М.: Высшая школа, 2004, 2007. − 444 с.	20	
4 Практикум по коллоидной химии : учеб. пос. для вузов / М.И.Гельфман и др.; под ред. М.И.Гельфмана. СПб.; М.; Краснодар: Лань, 2005. − 256 с.	7	
5 Типовые расчеты по физической и коллоидной химии: учеб. пособие для вузов / А. Н. Васюкова [и др.]. – СПб.: Лань, 2014. – 137с.	29	
Учебно-методические издания		
1. Рабочая программа УМ «Коллоидная химия» / Сост. И.В.Летенкова. – НовГУ, 2016 г. – 17с.		Сайт НовГУ
2 Лиофобные золи: получение и коагуляция: Лиофобные золи: получение и коагуляция: Метод. указ./ Сост. И.В. Летенкова, – Великий Новгород, 2013. – 24с.		novsu. bibliotech.ru.

Таблица 2 – Информационное обеспечение учебного модуля

Название программного продукта, интернет-ресурса	Электронный адрес	Примечание
1. БиблиоТех – электронно-библиотечная система	novsu.bibliotech.ru.	Логин и пароль для входа − на личной странице портала НовГУ
2. ХиМиК.ru - ХиМиК.ру − Сайт о химии	www.xumuk.ru/colloidchem/	

Таблица 3 – Дополнительная литература

Библиографическое описание* издания (автор, наименование, вид, место и год издания, кол. стр.)	Кол. экз. в библ. НовГУ	Наличие в ЭБС
Зимон А.Д., Коллоидная химия : учеб. для вузов / Моск. гос. технол. акад.(МГТА). - 3-е изд., испр. и доп. - М. : Агар, 2001. - 318с.	2	
Сумм Б.Д., Основы коллоидной химии : учеб. пособие для вузов. - М. : Академия, 2006. - 237с.	2	

Действительно для 2017/2018 учебного года. Зав. кафедрой ФПХ _____ И.В. Зыкова
протокол № 11 от 29.06.2017

Действительно для 2018/2019 учебного года. Зав. кафедрой ФПХ _____ И.В. Зыкова
протокол № 13 от 28.06.2018

Действительно для 2019/2020 учебного года. Зав. кафедрой ФПХ _____ И.В. Зыкова
протокол № 11 от 22.06.2019

Действительно для 2020/2021 учебного года
протокол № 11 от 03.07.2020
Зав. каф. ФПХ И.В. Зыкова