

МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ РЕСПУБЛИКИ БЕЛАРУСЬ

Учебно-методическое объединение по медицинскому образованию

УТВЕРЖДАЮ

Первый заместитель Министра
образования Республики Беларусь

В.А. Богущ

Регистрационный № ТД- 2. 4421 тип.

ФИЗИЧЕСКАЯ И КОЛЛОИДНАЯ ХИМИЯ

Типовая учебная программа по учебной дисциплине
для специальности 1-79 01 08 «Фармация»

СОГЛАСОВАНО

Первый заместитель
Министра здравоохранения
Республики Беларусь

Д.Л. Пиневиц

2014 г.

СОГЛАСОВАНО

Директор государственного
учреждения «Республиканский
методический центр по высшему и
среднему медицинскому и
фармацевтическому образованию»

О.М. Жерко

2014 г.

СОГЛАСОВАНО

Начальник Управления высшего
образования Министерства
образования Республики Беларусь

С.И. Романюк

29.08. 2014 г.

СОГЛАСОВАНО

Проректор по научно-методической
работе Государственного учреждения
образования «Республиканский
институт высшей школы»

И.В. Титович

15.08. 2014 г.

СОГЛАСОВАНО

Сопредседатель Учебно-
методического объединения
по медицинскому образованию

В.П. Дейкало

2014 г.

Эксперт-нормоконтролер

М.Н. Герасю

15.08.2014

Минск 2014

Информация об изменениях размещается на сайтах:
<http://www.nihe.bsu.by>
<http://www.edubelarus.info>

СОСТАВИТЕЛИ:

В.П. Хейдоров, заведующий кафедрой общей, физической и коллоидной химии учреждения образования «Витебский государственный ордена Дружбы народов медицинский университет», доктор фармацевтических наук, профессор;

А.Е. Бедарик, старший преподаватель кафедры общей, физической и коллоидной химии учреждения образования «Витебский государственный ордена Дружбы народов медицинский университет»

РЕЦЕНЗЕНТЫ:

Кафедра общей химии учреждения образования «Белорусский государственный медицинский университет»;

А.А. Чиркин, заведующий кафедрой химии учреждения образования «Витебский государственный университет имени П.М. Машерова», доктор биологических наук, профессор

РЕКОМЕНДОВАНА К УТВЕРЖДЕНИЮ В КАЧЕСТВЕ ТИПОВОЙ:

Кафедрой общей, физической и коллоидной химии учреждения образования «Витебский государственный ордена Дружбы народов медицинский университет»

(протокол № 11 от 25.04.2014 г.);

Центральным учебно-методическим советом учреждения образования «Витебский государственный ордена Дружбы народов медицинский университет»

(протокол № 6 от 04.06.2014 г.);

Научно-методическим советом по фармации Учебно-методического объединения по медицинскому образованию

(протокол № 2 от 11.06.2014 г.)

ПОЯСНИТЕЛЬНАЯ ЗАПИСКА

Физическая и коллоидная химия – учебная дисциплина, содержащая систематизированные научные знания о закономерностях протекания физико-химических процессов, основах химической кинетики и термодинамики.

Типовая учебная программа по учебной дисциплине «Физическая и коллоидная химия» разработана в соответствии со следующими нормативными документами:

- образовательным стандартом высшего образования по специальности 1-79 01 08 «Фармация» (ОСВО 1-79 01 08-2013), утвержденным и введенным в действие постановлением Министерства образования Республики Беларусь от 30.08.2013 г. № 88;
- типовым учебным планом по специальности 1-79 01 08 «Фармация» (регистрационный № L 79-1-008/тип.), утвержденным Первым заместителем Министра образования Республики Беларусь 30.05.2013 г.

Цели преподавания и изучения учебной дисциплины «Физическая и коллоидная химия» состоят в приобретении студентами знаний о законах и теориях физической и коллоидной химии, умений и навыков проведения химического эксперимента, развитии у будущего провизора физико-химического мышления как необходимого условия для изучения общепрофессиональных и специальных учебных дисциплин.

Задачи преподавания и изучения учебной дисциплины состоят в приобретении студентами академических, социально-личностных и профессиональных компетенций, основу которых составляет способность к самостоятельному поиску учебно-информационных ресурсов, знание и применение знания:

- этапов развития и современного состояния основных разделов физической и коллоидной химии;
- техники безопасности при работе с электроприборами по физической химии;
- методик расчета энергетических характеристик физико-химических процессов, определения направления и глубины их протекания;
- способов расчета химических равновесий и скорости реакций по известным исходным и конечным концентрациям взаимодействующих веществ;
- приемов и методов физико-химических измерений;
- особенностей приготовления буферных растворов, коллоидных растворов, суспензий, эмульсий, аэрозолей, порошков, паст, гелей, растворов высокомолекулярных соединений.

Преподавание учебной дисциплины «Физическая и коллоидная химия» базируется на знаниях, полученных при изучении предшествующих учебных дисциплин:

Биологическая физика. Физические свойства и физические характеристики веществ. Использование приборов при физическом анализе веществ.

Основы медицинской статистики. Методы измерения величин. Погрешности измерения величин.

Общая и неорганическая химия. Основные химические законы и положения, свойства элементов и их соединений.

Требования к подготовке студента по окончании изучения учебной дисциплины

В результате изучения учебной дисциплины студент должен

знать:

- цели и задачи физической и коллоидной химии, ее основные разделы, понятия и законы;
- роль и значение методов физической и коллоидной химии в фармации;
- растворы и процессы, протекающие в водных растворах;
- основы химической термодинамики;
- учение о химическом равновесии, термодинамику фазового равновесия;
- основные понятия и методы электрохимии;
- основы формальной химической кинетики, учение об адсорбции и катализе;

уметь:

- работать с учебной и справочной литературой по физической и коллоидной химии;
- работать с основными приборами, используемыми в физической и коллоидной химии;
- обрабатывать, анализировать и обобщать результаты физико-химических наблюдений и измерений;

владеть:

- основами техники безопасности при работе с электроприборами по физической химии;
- основными приемами и методами физико-химических измерений;
- теориями растворов слабых и сильных электролитов;
- навыками приготовления буферных растворов, коллоидных растворов, суспензий, эмульсий, аэрозолей, порошков, паст, гелей, растворов высокомолекулярных соединений.

Характеристика рекомендуемых методов обучения

При организации обучения используются традиционные методы: лекции, в том числе с мультимедийными презентациям, лабораторные занятия.

На изучение учебной дисциплины отведено 274 часа, из них аудиторных 152 часа (38 часов лекций, 114 часов лабораторных занятий) и 122 часа самостоятельной работы.

Форма текущей аттестации – зачет (3 семестр), экзамен (4 семестр).

Примерное распределение аудиторных часов по семестрам

Специальность	Семестр	Количество аудиторных часов		Форма текущей аттестации
		лекции	лабораторных занятий	
1-79 01 08 «Фармация»	3	18	57	зачет
	4	20	57	экзамен
	Всего:	38	114	

ПРИМЕРНЫЙ ТЕМАТИЧЕСКИЙ ПЛАН

Наименование раздела, темы		Количество аудиторных часов	
		лекций	лабораторных
1.	Физическая химия	24	75
1.1.	Значение физической химии в фармации. Основные понятия и законы химической термодинамики	2	15
1.2.	Термодинамика химического равновесия	2	3
1.3.	Термодинамика фазовых равновесий	6	15
1.4.	Свойства разбавленных растворов неэлектролитов	2	3
1.5.	Термодинамика растворов электролитов		3
1.6.	Электрохимия	4	12
1.7.	Кинетика химических реакций и катализ	4	15
1.8.	Физико-химические основы поверхностных явлений	4	9
2.	Коллоидная химия	14	39
2.1.	Значение коллоидной химии в фармации. Дисперсные системы. Методы получения и очистки коллоидных растворов	4	3
2.2.	Молекулярно-кинетические и оптические свойства коллоидных систем		3
2.3.	Строение и электрический заряд коллоидных частиц. Электрокинетические явления	2	6
2.4.	Устойчивость и коагуляция коллоидных систем	2	9
2.5.	Разные классы коллоидных систем. Аэрозоли, порошки, суспензии, эмульсии, их свойства	2	6
2.6.	Высокомолекулярные соединения и их растворы	4	12
Всего		38	114

СОДЕРЖАНИЕ УЧЕБНОГО МАТЕРИАЛА

1. Физическая химия

1.1. Значение физической химии в фармации. Основные понятия и законы химической термодинамики

История развития физической химии. Место физической химии среди других наук и ее значение в развитии фармации.

Предмет и методы термодинамики. Основные понятия и определения: системы, состояние системы, процессы, функции состояния и функции процесса. Внутренняя энергия системы. Работа. Теплота.

Первое начало (первый закон) термодинамики. Формулировки и математическое выражение первого закона. Энтальпия. Изохорная и изобарная теплоты процесса и соотношение между ними. Закон Гесса. Термохимические уравнения. Стандартные энтальпии образования и сгорания веществ и их использование в термохимических расчетах. Теплоты нейтрализации, растворения, гидратации. Энтальпийные диаграммы. Зависимость теплоты процесса от температуры, уравнение Кирхгофа.

Второе начало (второй закон) термодинамики. Обратимые и необратимые в термодинамическом смысле процессы. Формулировки и математическое выражение второго закона термодинамики. Максимальная работа процесса. Полезная работа. Энтропия. Изменение энтропии в изолированных системах, при изотермических процессах и изменении температуры. Статистический характер второго начала термодинамики. Связь энтропия с термодинамической вероятностью состояния системы. Формула Больцмана.

Третье начало термодинамики. Абсолютная энтропия. Стандартная энтропия.

Термодинамические потенциалы. Энергия Гельмгольца. Энергия Гиббса; связь между ними. Изменение энергии Гельмгольца и энергии Гиббса в самопроизвольных процессах. Понятие о химическом потенциале.

1.2. Термодинамика химического равновесия

Термодинамические характеристики состояния химического равновесия. Константа химического равновесия и способы её выражения. Уравнение изотермы химической реакции. Уравнения изобары и изохоры химической реакции. Следствия, вытекающие из этих уравнений. Константа химического равновесия и принцип Ле-Шателье-Брауна. Расчет константы химического равновесия с помощью таблиц термодинамических величин.

1.3. Термодинамика фазовых равновесий

Основные понятия: гомогенная и гетерогенная системы, фаза, составляющие вещества, компоненты. Число компонентов и число степеней свободы. Правило фаз Гиббса. Фазовые превращения и равновесия: испарение, сублимация, плавление, изменение аллотропной модификации. Уравнение Клапейрона-Клаузиуса. Связь с принципом Ле-Шателье-Брауна.

Однокомпонентные системы. Диаграмма состояния воды как пример

диаграмм состояния однокомпонентных систем.

Двухкомпонентные (бинарные) системы. Понятие о физико-химическом анализе, его применение для изучения лекарственных форм. Термический анализ. Кривые охлаждения. Диаграмма плавкости бинарных систем с неограниченной растворимостью компонентов в жидком и взаимной нерастворимостью в твердом состоянии. Использование правила фаз Гиббса для анализа диаграмм состояния.

Растворимость жидкости в жидкостях. Идеальные и реальные растворы. Давление насыщенного пара над раствором. Закон Рауля. Отклонение от закона Рауля. Типы диаграмм «давление пара – состав», «температура кипения – состав». Азеотропы. Первый и второй законы Коновалова-Гиббса. Простая и фракционная перегонка. Понятие о ректификации. Ограниченно растворимые жидкости. Верхняя и нижняя критические температуры растворения (В.Ф. Алексеев). Взаимонерастворимые жидкости. Теоретические основы перегонки с водяным паром.

Трехкомпонентные системы. Закон Нернста для распределения третьего вещества между двумя несмешивающимися жидкостями. Коэффициент распределения. Экстракция. Принципы получения настоек, отваров.

1.4. Свойства разбавленных растворов неэлектролитов

Коллигативные свойства растворов: относительное понижение давления насыщенного пара раствора, понижение температуры замерзания, повышение температуры кипения и осмотическое давление разбавленных растворов неэлектролитов. Криоскопическая и эбулиоскопическая константы и их связь с теплотой кипения и плавления растворителя.

Коллигативные свойства растворов электролитов. Изотонический коэффициент.

Криометрический, эбулиометрический и осмометрический методы определения молярных масс, изотонического коэффициента.

Растворимость газов в жидкостях. Закон Генри. Уравнение Сеченова.

1.5. Термодинамика растворов электролитов

Теория растворов сильных электролитов Дебая и Хюккеля. Понятие об ионной атмосфере. Активность ионов и её связь с концентрацией. Коэффициент активности и зависимость его величины от общей концентрации электролитов в растворе. Ионная сила раствора. Зависимость коэффициента активности от ионной силы раствора.

Ионизация воды. Ионное произведение воды. Водородный показатель как мера активной реакции среды.

Буферные системы и растворы, состав и механизм действия. Расчет pH буферных растворов. Ацетатный, фосфатный, аммиачный, водородкарбонатный, гемоглобиновый буферы. Буферная емкость и влияющие на нее факторы. Значение буферных систем для химии и биологии.

1.6. Электрохимия

Проводники первого и второго рода. Удельная, молярная электрическая проводимость растворов электролитов, их изменение с разведением раствора. Молярная электропроводность при бесконечном разведении. Закон Кольрауша. Электропроводность неводных растворов. Скорость движения и подвижность ионов.

Кондуктометрия, кондуктометрическое определение степени и константы ионизации слабого электролита, коэффициента электропроводности сильного электролита, растворимости мало растворимых электролитов. Кондуктометрическое титрование.

Электродные потенциалы. Механизм возникновения двойного электрического слоя на границе металл - раствор. Уравнение Нернста. Стандартные электродные потенциалы. Классификация электродов. Стандартный водородный электрод. Хлорсеребряный электрод как представитель электродов второго рода. Окислительно-восстановительные потенциалы. Механизм возникновения. Окислительно-восстановительные электроды. Реальный стандартный окислительно-восстановительный потенциал. Ионоселективные электроды, стеклянный электрод, применение в биологии, медицине, фармации.

Гальванические элементы: химические и концентрационные. Расчет электродвижущей силы гальванических элементов.

Потенциометрия, потенциометрический метод измерения pH, потенциометрическое титрование, значение методов в фармации.

1.7. Кинетика химических реакций и катализ

Предмет химической кинетики и её значение для фармации. Основные понятия химической кинетики. Реакции простые (одностадийные) и сложные (многостадийные), гомогенные и гетерогенные. Скорость химических реакций и методы ее измерения. Зависимость скорости реакции от различных факторов. Закон действующих масс для скорости реакции. Молекулярность и порядок реакции. Уравнения кинетики реакций нулевого, первого, второго порядков. Период полупревращения. Определение порядка реакции. Зависимость скорости реакции от температуры. Правило Вант-Гоффа. Температурный коэффициент скорости реакции. Уравнение Аррениуса. Теория активных бинарных соударений. Энергия активации. Связь между скоростью реакции и энергией активации. Стерический фактор. Определение энергии активации. Ускоренные методы определения сроков годности лекарственных средств. Понятие о теории переходного состояния (активированного комплекса).

Сложные реакции: обратимые, конкурирующие (параллельные), последовательные, сопряженные (Н.А. Шилов). Превращения лекарственного вещества в организме как совокупность последовательных процессов; константа всасывания и константа элиминации. Цепные реакции (М. Боденштейн, Н.Н. Семенов). Отдельные стадии цепной реакции. Неразветвленные и разветвленные цепные реакции. Фотохимические реакции.

Закон фотохимической эквивалентности Эйнштейна.

Особенности гетерогенных реакций. Скорость гетерогенных реакций и факторы, её определяющие. Кинетическая и диффузионная области гетерогенных процессов. Примеры гетерогенных реакций, представляющих интерес для фармации.

Катализ, основные понятия. Положительный и отрицательный катализ. Развитие учения о катализе (Л.А. Баландин, Н.И. Кобозев). Гомогенный катализ. Механизм действия катализатора. Энергия активации каталитических реакций. Кислотно-основный катализ в растворах. Гетерогенный катализ. Металлокомплексный катализ. Ферментативный катализ. Торможение химических реакций. Ингибиторы.

1.8. Физико-химические основы поверхностных явлений

Поверхностные явления и их значение в фармации. Поверхностная энергия Гиббса и поверхностное натяжение. Методы определения поверхностного натяжения. Зависимость поверхностного натяжения от различных факторов. Поверхностно-активные вещества (ПАВ) и поверхностно-неактивные вещества (ПНВ). Изотерма поверхностного натяжения. Уравнение Шишковского. Поверхностная активность. Правило Дюкло-Траубе.

Понятие смачивания. Краевой угол смачивания. Энтальпия смачивания и коэффициент гидрофильности.

Адсорбция на границах раздела фаз жидкость - газ, жидкость - жидкость. Уравнение изотермы адсорбции Гиббса. Ориентация молекул ПАВ в поверхностном слое. Определение площади, занимаемой молекулой ПАВ в насыщенном адсорбционном слое и максимальной длины молекулы ПАВ.

Адсорбция на твердых адсорбентах. Измерение адсорбции на границах раздела твердое тело – газ и твердое тело – жидкость. Факторы, влияющие на адсорбцию газов и растворенных веществ. Мономолекулярная адсорбция, уравнение изотермы адсорбции Лэнгмюра, Фрейндлиха, определение постоянных в этих уравнениях по экспериментальным данным. Полимолекулярная адсорбция. Капиллярная конденсация, абсорбция, хемосорбция.

Адсорбция электролитов из растворов. Эквивалентная и избирательная адсорбция ионов. Правило Панета-Фаянса. Ионообменная адсорбция. Иониты и их классификация. Обменная емкость. Применение ионитов в фармации.

Хроматография (М.С.Цвет). Классификация хроматографических методов по технике выполнения и по механизму процесса. Гель-фильтрация. Применение хроматографии в фармации для получения и анализа лекарственных веществ.

2. Коллоидная химия

2.1. Значение коллоидной химии в фармации. Дисперсные системы. Методы получения и очистки коллоидных растворов

История развития коллоидной химии. Т. Грэм и И.Г. Борщов – основатели коллоидной химии. Роль отечественных и зарубежных ученых в

развитии коллоидной химии (А.В. Думанский, Н.П. Песков, В. Оствальд, П.А. Ребиндер). Значение коллоидной химии в развитии фармации.

Структура дисперсных систем. Дисперсная фаза, дисперсная среда. Степень дисперсности.

Классификация дисперсных систем: по агрегатному состоянию дисперсной фазы и дисперсионной среды, по характеру взаимодействия дисперсной фазы с дисперсионной средой, по подвижности дисперсной фазы.

Методы получения и очистки коллоидных растворов. Диализ, электродиализ, ультрафильтрация.

2.2. Молекулярно-кинетические и оптические свойства коллоидных систем

Броуновское движение, диффузия, осмотическое давление. Седиментация. Седиментационная устойчивость и седиментационное равновесие. Центрифуга и ее применение для исследования коллоидных систем. Седиментационный анализ.

Рассеивание и поглощение света. Уравнение Рэлея. Турбидиметрия. Нефелометрия. Ультрамикроскопия и электронная микроскопия коллоидных систем. Определение формы, размеров и массы коллоидных частиц.

2.3. Строение и электрический заряд коллоидных частиц. Электрокинетические явления

Природа электрических явлений в дисперсных системах. Механизм возникновения электрического заряда на границе раздела двух фаз. Строение двойного электрического слоя. Мицелла, строение мицеллы золя. Заряд и электрокинетический потенциал коллоидной частицы. Влияние электролитов на электрокинетический потенциал. Явление перезарядки коллоидных частиц.

Электрокинетические явления. Электрофорез. Связь электрофоретической скорости коллоидных частиц с их электрокинетическим потенциалом (уравнение Гельмгольца-Смолуховского). Электрофоретическая подвижность. Электрофоретические методы исследования в фармации. Электроосмос. Электроосмотическое измерение электрокинетического потенциала. Практическое применение электроосмоса в фармации.

2.4. Устойчивость и коагуляция коллоидных систем

Кинетическая и агрегативная устойчивость коллоидных систем. Факторы устойчивости. Коагуляция и факторы, ее вызывающие. Медленная и быстрая коагуляция. Порог коагуляции, его определение. Правило Шульце-Гарди. Чередование зон коагуляции. Коагуляция зольей смесями электролитов. Правило аддитивности, антагонизм и синергизм ионов. Коллоидная защита.

Теории коагуляции. Адсорбционная теория Фрейндлиха. Теория Дерягина-Ландау-Фервея-Овербека.

2.5. Разные классы коллоидных систем. Аэрозоли, порошки, суспензии, эмульсии, их свойства

Аэрозоли: получение, молекулярно-кинетические и электрокинетические

свойства. Агрегативная устойчивость и факторы, ее определяющие. Разрушение. Применение аэрозолей в фармации.

Порошки и их свойства. Слеживаемость, гранулирование и распыляемость порошков. Применение порошков в фармации.

Суспензии: свойства, получение, устойчивость и определяющие ее факторы. Флокуляция. Седиментационный анализ суспензий. Пены. Пасты.

Эмульсии: свойства, получение, типы. Эмульгаторы и механизм их действия. Обращение фаз эмульсий. Устойчивость эмульсий и ее нарушение. Факторы устойчивости эмульсий. Коалесценция. Свойства концентрированных и высококонцентрированных эмульсий. Применение суспензий и эмульсий в фармации.

Мицеллярные коллоидные системы, образованные поверхностно-активными веществами: растворы мыл, детергентов, таннидов, красителей. Мицеллообразование в растворах ПАВ. Критическая концентрация мицеллообразования и ее определение. Солюбилизация и её значение в фармации. Мицеллярные коллоидные системы в фармации.

2.6. Высокомолекулярные соединения и их растворы

Методы получения высокомолекулярных соединений (ВМС). Классификация ВМС, гибкость цепи полимеров. Внутреннее вращение звеньев в макромолекулах ВМС. Кристаллическое и аморфное состояние ВМС.

Набухание и растворение ВМС. Механизм набухания. Термодинамика набухания и растворения ВМС. Влияние различных факторов на степень набухания. Лиотропные ряды ионов.

Вязкость растворов ВМС. Отклонение свойств растворов ВМС от законов Ньютона и Пуазейля. Причины аномальной вязкости растворов полимеров. Относительная, удельная, приведенная и характеристическая вязкости. Уравнение Штаудингера и его модификация. Определение молярной массы полимера вискозиметрическим методом.

Полимерные неэлектролиты и полиэлектролиты. Полиамфолиты. Изoeлектрическая точка полиамфолитов и методы её определения.

Осмотические свойства растворов ВМС. Осмотическое давление растворов полимерных неэлектролитов. Отклонение от закона Вант-Гоффа. Уравнение Галлера. Определение молярной массы полимерных неэлектролитов. Полиэлектролиты. Осмотическое давление растворов полиэлектролитов. Мембранное равновесие Доннана.

Факторы устойчивости растворов ВМС. Высаливание, пороги высаливания. Лиотропные ряды ионов. Зависимость порогов высаливания полиамфолитов от pH среды. Коацервация, микрокоацервация, биологическое значение. Микрокапсулирование. Застудневание. Влияние различных факторов на скорость застудневания. Тиксотропия студней и гелей. Синерезис студней. Диффузия и периодические реакции в студнях и гелях. Применение студней в фармации.

ИНФОРМАЦИОННО-МЕТОДИЧЕСКАЯ ЧАСТЬ

Литература

Основная:

1. Евстратова, К.И. Физическая и коллоидная химия: учебник / К.И. Евстратова, Н.А. Купина, Е.Е. Малахова. – М., Высшая школа, 1990.
2. Ершов, Ю.А. Коллоидная химия: учебник. – М., «ГЭОТАР-Медиа», 2011.
3. Практикум по физической и коллоидной химии: учебное пособие для студентов фармацевтических институтов и фармацевтических факультетов медицинских институтов (под редакцией проф. К.И.Евстратовой). – М., Высшая школа. – 1990.

Дополнительная:

4. Фролов, Ю.Г. Курс коллоидной химии: учебник / Ю.Г. Фролов. – М., Химия. – 1982.
5. Общая химия. Биофизическая химия: учебник / Ю.А. Ершов [и др.] – М., Высшая школа. – 2000.
6. Киселева, И.В., Каретников Г.С., Кудряшов И.В.. Сборник примеров и задач по физической химии / И.В. Киселева, Г.С. Каретников, И.В. Кудряшов. – М., Высшая школа. – 1983.
7. Краткий справочник физико-химических величин / под ред. А.А. Равделя, А.М. Пономарёвой. – Л., «Химия». – 1983 г.
8. Физическая химия / под ред. Б.П. Никольского – Ленинград. – 1987.
9. Фридрихсберг, Д.А. Курс коллоидной химии. – Л., 1984.
10. Физическая и коллоидная химия: учебник / под ред. А.П. Беляева. – М., ГОЭТАР-Медиа». – 2008.

Методические рекомендации по организации самостоятельной работы студентов по учебной дисциплине

Время, отведенное на самостоятельную работу, включает:

- подготовку к лабораторным занятиям, зачету и экзамену;
- изучение вопросов, не выносимых на лекции;
- решение задач;
- выполнение творческих заданий;
- подготовку тематических докладов и рефератов;
- оформление информационных материалов (стендов, плакатов).

Перечень рекомендуемых средств диагностики

Для диагностики компетенций используется следующие формы:

1. Устная форма.
2. Письменная форма.
3. Устно-письменная форма.
4. Техническая форма.

5. Визуальная форма.

К устной форме диагностики компетенций относятся:

1. Собеседования.
2. Фронтальные, индивидуальные и комбинированные опросы.
3. Доклады на конференциях.

К письменной форме диагностики компетенций относятся:

1. Тесты.
2. Контрольные работы.
3. Рефераты.
4. Публикации статей, докладов.
5. Зачет.
6. Решение задач.

К устно-письменной форме диагностики

1. Отчеты по лабораторным работам с их устной защитой.
2. Экзамен.

3. Оценивание на основе модульно-рейтинговой системы.

К технической форме диагностики компетенций относятся:

1. Электронные тесты.

К визуальной форме диагностики компетенций относятся:

1. Визуальная оценка результатов химических реакций.

Примерный перечень тем лабораторных занятий

1. Вводное занятие. Правила техники безопасности при работе в химической лаборатории. Порядок оформления лабораторных работ и сдача отчётов. Термодинамические расчеты.

2-5. Основы химической термодинамики. Расчеты стандартных теплот химических реакций, внутренней энергии, значений энтальпии, энтропии, энергии Гиббса в различных термодинамических процессах. Расчеты с использованием уравнений изотермы, изобары и изохоры химических реакций. Расчет константы химического равновесия.

6. Контрольная работа №1.

7-10. Термодинамика фазовых равновесий и превращений. Построение диаграмм состояния двухкомпонентных систем, диаграмм кипения бинарных смесей. Определение константы и коэффициента распределения. Изучение фракционной перегонки и оптимальных условий экстрагирования.

11. Контрольная работа №2.

12-16. Термодинамика растворов неэлектролитов и электролитов. Электропроводность и электрохимические процессы. Определение температуры кипения и замерзания растворов, осмотического давления. Приготовление буферных растворов и определение pH растворов. Расчет удельной и эквивалентной электропроводности, степени и константы ионизации. Расчет редокс-потенциалов, измерение pH растворов и проведение потенциометрического титрования.

17-21. Контрольная работа №3.

Кинетика химических реакций. Определение константы скорости реакций, периода полупревращения, порядка реакций и энергии активации, срока хранения лекарственных средств ускоренным методом.

22. Контрольная работа №4.

23-25. Термодинамика поверхностных явлений. Определение поверхностного натяжения, величины адсорбции, расчет констант в уравнениях Фрэйндлиха и Лэнгмюра. Проведение хроматографического анализа и распределения веществ.

26-30. Коллоидные системы. Получение и очистка коллоидных растворов. Составление формул коллоидных мицелл. Определение знака заряда коллоидных частиц. Изучение устойчивости коллоидных растворов.

31. Контрольная работа №5.

32-33. Разные классы дисперсных систем. Получение и свойства эмульсий. Определение критической концентрации мицеллообразования.

34-37. Растворы высокомолекулярных соединений (ВМС). Изучение набухания, застудневания и растворения ВМС. Определение изоэлектрической точки ВМС, молекулярной массы полимеров.

38. Контрольная работа №6.**Примерная тематика рефератов:**

1. Термодинамические расчеты и их применение в медицине и фармации.
2. Молекулярно-кинетическое обоснование теплоёмкостей газов и твёрдых веществ.
3. Применение диаграмм плавкости в фармации.
4. Азеотропы, методы борьбы с ними.
5. Методы физико-химического анализа и их сущность: определение температуры кипения, температуры плавления (капиллярный метод, открытый капиллярный метод, метод мгновенного плавления), температуры каплепадения, температуры затвердевания и др.
6. Физико-химические основы экстрагирования, влияние различных факторов на эффективность экстракции в фармации.
7. Осмотическое давление и его измерение. Устройство осмометра. Осмоляльность лекарственных средств.
8. Основные представления о кондуктометрии и ее возможности в фармации.
9. Физико-химические основы потенциометрии и ее применение в фармации.
10. Сущность потенциометрических измерений, их применение в медицине и фармации.
11. Ионоселективные электроды в фармации.

12. рН биологических жидкостей и механизмы его регулирования буферными системами в организме.

13. Как работают ферменты. Особенности ферментов как биокатализаторов.

14. Химическая кинетика – основа фармакокинетики.

15. Ускоренные методы определения сроков годности и стабильности лекарственных форм на основе правила Вант-Гоффа и уравнения Аррениуса.

16. Роль ПАВ в фармации.

17. Лекарственные средства-сорбенты: физико-химические основы механизма их фармакологического действия.

18. Электрокинетические явления, электрофорез и капиллярный электрофорез в фармации.

19. Коллоидная защита, ее суть и применение при производстве лекарственных средств.

20. Эмульсии как лекарственные формы, их стабилизация и использование.

21. Процессы солюбилизации, сущность и значение в медицине и фармации. Липосомы.

22. Вязкость ВМС: виды и методы определения (метод капиллярной вискозиметрии, метод ротационной вискозиметрии и др.).

Авторы:

В.П. Хейдоров

Заведующий кафедрой общей,
физической и коллоидной химии
учреждения образования «Витебский
государственный медицинский
университет», доктор
фармацевтических наук, профессор

А.Е. Бедарик

Ст. преподаватель кафедры общей,
физической и коллоидной химии
учреждения образования «Витебский
государственный медицинский
университет»

Оформление типовой учебной программы и сопровождающих документов
соответствует установленным требованиям

Методист учреждения
образования «Витебский
государственный ордена Дружбы
народов медицинский университет»

И.А. Крюкова

Начальник отдела высшего образования
Государственного учреждения
«Республиканский методический центр
по высшему и среднему медицинскому
и фармацевтическому образованию»



М.А. Сорокина

04.08.2014г

Фамилия, имя, отчество	Хейдоров Василий Петрович
Должность, ученая степень, ученое звание	Заведующий кафедрой общей, физической и коллоидной химии учреждения образования «Витебский государственный ордена Дружбы народов медицинский университет», доктор фармацевтических наук, профессор
☎ служебный	(212) 372324
Фамилия, имя, отчество	Бедарик Александр Евгеньевич
Должность, ученая степень, ученое звание	Ст. преподаватель кафедры общей, физической и коллоидной химии учреждения образования «Витебский государственный ордена Дружбы народов медицинский университет»
☎ служебный	(212) 372324