

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
Федеральное государственное автономное образовательное учреждение
высшего образования
"Казанский (Приволжский) федеральный университет"
Институт фундаментальной медицины и биологии



УТВЕРЖДАЮ

Проректор
по образовательной деятельности КФУ
Проф. Таюрский Д.А.

_____ 20__ г.

Программа дисциплины

Физическая и коллоидная химия Б1.Б.22

Специальность: 30.05.02 - Медицинская биофизика

Специализация: не предусмотрено

Квалификация выпускника: врач-биофизик

Форма обучения: очное

Язык обучения: русский

Автор(ы):

Сироткин В.А.

Рецензент(ы):

Манапова Л.З.

СОГЛАСОВАНО:

Заведующий(ая) кафедрой: Соломонов Б. Н.

Протокол заседания кафедры No ____ от " ____ " _____ 201__ г

Учебно-методическая комиссия Института фундаментальной медицины и биологии:

Протокол заседания УМК No ____ от " ____ " _____ 201__ г

Регистрационный No

Содержание

1. Цели освоения дисциплины
2. Место дисциплины в структуре основной образовательной программы
3. Компетенции обучающегося, формируемые в результате освоения дисциплины /модуля
4. Структура и содержание дисциплины/ модуля
5. Образовательные технологии, включая интерактивные формы обучения
6. Оценочные средства для текущего контроля успеваемости, промежуточной аттестации по итогам освоения дисциплины и учебно-методическое обеспечение самостоятельной работы студентов
7. Литература
8. Интернет-ресурсы
9. Материально-техническое обеспечение дисциплины/модуля согласно утвержденному учебному плану

Программу дисциплины разработал(а)(и) доцент, к.н. (доцент) Сироткин В.А. Кафедра физической химии Химический институт им. А.М. Бутлерова, Vladimir.Sirotkin@kpfu.ru

1. Цели освоения дисциплины

- а) приобретение обучающимися комплекса знаний об основах физической и коллоидной химии, как неотъемлемой части фундаментальной подготовки современного специалиста, для решения широкого круга фундаментальных и прикладных проблем в области медицинской биохимии;
- б) раскрытие смысла основных законов физической и коллоидной химии, области применения этих законов, их принципиальных возможностей при решении конкретных задач;
- в) развитие умений по применению физико-химического аппарата для анализа процессов с участием биологических молекул.

2. Место дисциплины в структуре основной образовательной программы высшего профессионального образования

Данная учебная дисциплина включена в раздел "Б1.Б.22 Дисциплины (модули)" основной образовательной программы 30.05.02 Медицинская биофизика и относится к базовой (общепрофессиональной) части. Осваивается на 1 курсе, 1 семестр.

Данная учебная дисциплина относится к дисциплинам базовой части программы специалитета. Осваивается на 1 курсе (1 семестр). Для изучения дисциплины 'Физическая и коллоидная химия' необходимы компетенции, сформированные у обучающихся в результате освоения дисциплин на предыдущем уровне образования. Разделы курса связаны междисциплинарными связями с дисциплинами 'Физика', 'Математика', 'Химия'.

3. Компетенции обучающегося, формируемые в результате освоения дисциплины /модуля

В результате освоения дисциплины формируются следующие компетенции:

Шифр компетенции	Расшифровка приобретаемой компетенции
ОК-1	способностью к абстрактному мышлению, анализу, синтезу
ОПК-1	готовностью решать стандартные задачи профессиональной деятельности с использованием информационных, библиографических ресурсов, медико-биологической терминологии, информационно-коммуникационных технологий и учетом основных требований информационной безопасности
ОПК-11	
ОПК-7	способностью к оценке морфофункциональных, физиологических состояний и патологических процессов в организме человека для решения профессиональных задач
ОПК-9	готовностью к применению специализированного оборудования и медицинских изделий, предусмотренных для использования в профессиональной сфере

Шифр компетенции	Расшифровка приобретаемой компетенции
ПК-1	способностью и готовностью к осуществлению комплекса мероприятий, направленных на сохранение и укрепление здоровья и включающих в себя формирование здорового образа жизни, предупреждение возникновения и (или) распространения заболеваний, их раннюю диагностику, выявление причин и условий их возникновения и развития, а также направленных на устранение вредного влияния на здоровье человека факторов среды его обитания
ПК-11	способностью и готовностью к организации и осуществлению прикладных и практических проектов и иных мероприятий по изучению биофизических и иных процессов и явлений, происходящих на клеточном, органном и системном уровнях в организме человека
ПК-12	способностью к определению новых областей исследования и проблем в сфере разработки биофизических и физико-химических технологий в здравоохранении
ПК-13	способностью к организации и проведению научных исследований, включая выбор цели и формулировку задач, планирование, подбор адекватных методов, сбор, обработку, анализ данных и публичное их представление с учетом требований информационной безопасности
ПК-4	готовностью к проведению лабораторных и иных исследований в целях распознавания состояния или установления факта наличия или отсутствия заболевания
ПК-5	готовностью к оценке результатов лабораторных, инструментальных, патолого-анатомических и иных исследований в целях распознавания состояния или установления факта наличия или отсутствия заболевания
ПК-6	способностью к применению системного анализа в изучении биологических систем
ОК-1 (общекультурные компетенции)	способностью к абстрактному мышлению, анализу, синтезу
опк-5	готовностью к использованию основных физико-химических, математических и иных естественнонаучных понятий и методов при решении профессиональных задач
ПК-6 (профессиональные компетенции)	способностью к применению системного анализа в изучении биологических систем

В результате освоения дисциплины студент:

1. должен знать:

основы современных теорий в области физической и коллоидной химии, способы их применения для решения теоретических и практических задач в любых областях медицинской биофизики.

2. должен уметь:

- самостоятельно ставить задачу физико-химического исследования для анализа процессов в биологических и химических системах;
- выбирать оптимальные пути и методы решения подобных задач как экспериментальных, так и теоретических;
- обсуждать результаты физико-химических исследований;

- ориентироваться в современной литературе по физической и коллоидной химии; вести научную дискуссию по вопросам физической химии в области медицинской биохимии.

3. должен владеть:

базовыми знаниями о современных физико-химических экспериментальных и теоретических подходах,

используемых при изучении свойств биологических молекул.

4. должен демонстрировать способность и готовность:

- проводить физико-химические расчеты с помощью известных формул и уравнений, в том числе с помощью компьютерных программ;

- проводить стандартные физико-химические измерения

- пользоваться справочной литературой по физической и коллоидной химии, применять полученные знания на практике

4. Структура и содержание дисциплины/ модуля

Общая трудоемкость дисциплины составляет 4 зачетных(ые) единиц(ы) 144 часа(ов).

Форма промежуточного контроля дисциплины: экзамен в 1 семестре.

Суммарно по дисциплине можно получить 100 баллов, из них текущая работа оценивается в 50 баллов, итоговая форма контроля - в 50 баллов. Минимальное количество для допуска к зачету 28 баллов.

86 баллов и более - "отлично" (отл.);

71-85 баллов - "хорошо" (хор.);

55-70 баллов - "удовлетворительно" (удов.);

54 балла и менее - "неудовлетворительно" (неуд.).

4.1 Структура и содержание аудиторной работы по дисциплине/ модулю

Тематический план дисциплины/модуля

N	Раздел Дисциплины/ Модуля	Семестр	Неделя семестра	Виды и часы аудиторной работы, их трудоемкость (в часах)			Текущие формы контроля
				Лекции	Практи- ческие занятия	Лабора- торные работы	
1.	Тема 1. Химическая кинетика. Влияние температуры на скорость химических реакций.	1	1	2	0	7	Устный опрос
2.	Тема 2. Катализ. Гомогенный, гетерогенный и ферментативный катализ.	1	2	2	0	7	Устный опрос
3.	Тема 3. Растворы электролитов и электропроводность. ЭДС и термодинамика электрохимических цепей.	1	3	2	0	7	Устный опрос

N	Раздел Дисциплины/ Модуля	Семестр	Неделя семестра	Виды и часы аудиторной работы, их трудоемкость (в часах)			Текущие формы контроля
				Лекции	Практи- ческие занятия	Лабора- торные работы	
4.	Тема 4. Основы химической термодинамики. Основные понятия.	1	4	2	0	7	Тестирование
5.	Тема 5. Первый закон термодинамики. Теплота и работа разного вида.	1	5	2	0	8	Устный опрос
6.	Тема 6. Второй закон термодинамики. Уравнение второго начала термодинамики для обратимых и необратимых процессов. Понятие об энтропии.	1	6	2	0	8	Устный опрос
7.	Тема 7. Закон действия масс. Химическое равновесие. Влияние внешних условий на константу равновесия	1	7	2	0	8	Устный опрос
8.	Тема 8. Получение, устойчивость и коагуляция коллоидных систем. Поверхностные явления и адсорбция	1	8	2	0	8	Тестирование
.	Тема . Итоговая форма контроля	1		0	0	0	Экзамен
	Итого			16	0	60	

4.2 Содержание дисциплины

Тема 1. Химическая кинетика. Влияние температуры на скорость химических реакций.

лекционное занятие (2 часа(ов)):

Основные понятия химической кинетики. Определение скорости реакции. Кинетические кривые. Кинетические уравнения. Определение константы скорости реакции. Порядок реакции. Необратимые реакции нулевого, первого и второго порядков. Определение константы скорости из экспериментальных данных. Методы определения порядка реакции. Влияние температуры на скорость химических реакций. Правило Вант-Гоффа. Уравнение Аррениуса. Физический смысл предэкспоненциального множителя и энергии активации. Методы определения энергии активации

лабораторная работа (7 часа(ов)):

Изучение скорости инверсии тростникового сахара.

Тема 2. Катализ. Гомогенный, гетерогенный и ферментативный катализ.

лекционное занятие (2 часа(ов)):

Катализ. Определение катализа. Общие принципы катализа. Роль катализа в химии, биологии и промышленности. Механизмы каталитических реакций. Гомогенный катализ. Кислотно-основной катализ. Классификация реакций кислотно-основного типа. Кинетика и механизм реакций специфического и основного кислотного катализа. Гетерогенный катализ. Теории гетерогенного катализа. Ферментативный катализ. Общие сведения о кинетике и механизмах ферментативных реакций. Субстратная специфичность ферментов. Активные и адсорбционные центры ферментов. Механизмы ферментативного катализа. Уравнение Михаэлиса-Ментен. Роль ферментативного катализа в физиологических процессах

лабораторная работа (7 часа(ов)):

Изучение скорости реакции разложения триоксалата марганца колориметрическим методом

Тема 3. Растворы электролитов и электропроводность. ЭДС и термодинамика электрохимических цепей.

лекционное занятие (2 часа(ов)):

Основные положения теории электролитической диссоциации Аррениуса. Степень электролитической диссоциации, сильные и слабые электролиты. Закон разведения Оствальда. Удельная и эквивалентная электропроводность электролитов. Закон Кольрауша. Подвижность ионов; их зависимость от концентрации и температуры. Числа переноса и методы их определения. Электрофоретический и релаксационный эффекты. Аномальная электропроводность: ионы H_3O^+ и OH^- . Понятие электрохимического элемента. Механизм возникновения двойного электрического слоя на границе раздела фаз. Электроды 1-го и 2-го рода. Правила определения знака электродного потенциала и схематической записи электрохимической ячейки. Возникновение потенциала на границе раздела фаз. Уравнение Нернста. ЭДС элемента и электродные потенциалы. Термодинамика гальванических элементов.

лабораторная работа (7 часа(ов)):

Изучение кинетики разложения иодоводородной кислоты кондуктометрическим методом. Определение водородного показателя.

Тема 4. Основы химической термодинамики. Основные понятия.

лекционное занятие (2 часа(ов)):

Макроскопические системы и термодинамический метод их описания. Термическое равновесие системы. Термодинамические переменные. Температура. Интенсивные и экстенсивные величины. Обратимые и необратимые процессы. Функции состояния и перехода. Уравнения состояния. Уравнение состояния идеального газа. Лабораторная работа.

лабораторная работа (7 часа(ов)):

Калориметрия. Определение постоянной калориметра. Определение теплоты растворения соли.

Тема 5. Первый закон термодинамики. Теплота и работа разного вида.

лекционное занятие (2 часа(ов)):

Теплота и работы различного рода. Работа расширения для различных процессов. Первый закон термодинамики. Внутренняя энергия. Энтальпия. Закон Гесса и его следствия. Стандартные состояния и стандартные теплоты химических реакций. Теплота сгорания. Теплоты образования. Зависимость теплового эффекта реакции от температуры. Формула Кирхгоффа. Зависимость теплоемкости от температуры и расчеты тепловых эффектов реакций. Таблицы стандартных термодинамических величин и их использование в термодинамических расчетах.

лабораторная работа (8 часа(ов)):

Калориметрия. Определение теплоты нейтрализации сильной кислоты сильным основанием.

Тема 6. Второй закон термодинамики. Уравнение второго начала термодинамики для обратимых и необратимых процессов. Понятие об энтропии.

лекционное занятие (2 часа(ов)):

Второй закон термодинамики и его различные формулировки. Энтропия и термодинамическая вероятность. Уравнение Больцмана. Работа и теплота обратимого процесса. Изменение энтропии в обратимых и необратимых процессах. Энтропия как функция состояния. Изменение энтропии в процессах нагревания веществ, смешения идеальных газов, при фазовых переходах. Объединенное выражение первого и второго закона термодинамики.

лабораторная работа (8 часа(ов)):

Калориметрия. Определение теплоты гидратации соли.

Тема 7. Закон действия масс. Химическое равновесие. Влияние внешних условий на константу равновесия

лекционное занятие (2 часа(ов)):

Химическое равновесие. Закон действия масс. Изменение энергии Гиббса в различных процессах. Уравнение изотермы химической реакции. Стандартная энергия Гиббса химической реакции. Константа равновесия. Различные виды констант равновесия и связь между ними. Константы равновесия при различном выборе стандартных состояний для участников реакции. Зависимость констант равновесия от температуры. Изобара Вант-Гоффа. Уравнение изобары реакции и его термодинамический вывод. Использование различных приближений для теплостей реагентов при расчетах химических равновесий при различных температурах.

лабораторная работа (8 часа(ов)):

Определение константы диссоциации слабой кислоты кондуктометрическим методом.

Тема 8. Получение, устойчивость и коагуляция коллоидных систем. Поверхностные явления и адсорбция

лекционное занятие (2 часа(ов)):

Понятие о дисперсных и коллоидных системах. Классификации дисперсных систем. Методы получения дисперсных систем. Классификация коллоидных систем по дисперсности и агрегатному состоянию. Коагуляция. Порог коагуляции. Смачивание. Набухание. Адсорбция: основные понятия и определения. Количественные способы выражения адсорбции. Теории адсорбции. Фундаментальное уравнение адсорбции Гиббса. Поверхностное натяжение. Свойства ПАВ. Уравнение Шишковского. Уравнение Ленгмюра. Уравнение Фрейндлиха-Бедеккера. Особенности адсорбции из растворов. Роль адсорбционных процессов в природе и технике.

лабораторная работа (8 часа(ов)):

Определение порога коагуляции различными электролитами.

4.3 Структура и содержание самостоятельной работы дисциплины (модуля)

N	Раздел дисциплины	Семестр	Неделя семестра	Виды самостоятельной работы студентов	Трудоемкость (в часах)	Формы контроля самостоятельной работы
1.	Тема 1. Химическая кинетика. Влияние температуры на скорость химических реакций.	1	1	подготовка к устному опросу	6	Устный опрос
2.	Тема 2. Катализ. Гомогенный, гетерогенный и ферментативный катализ.	1	2	подготовка к устному опросу	6	Устный опрос
3.	Тема 3. Растворы электролитов и электропроводность. ЭДС и термодинамика электрохимических цепей.	1	3	подготовка к устному опросу	6	Устный опрос

№	Раздел дисциплины	Семестр	Неделя семестра	Виды самостоятельной работы студентов	Трудоемкость (в часах)	Формы контроля самостоятельной работы
4.	Тема 4. Основы химической термодинамики. Основные понятия.	1	4	подготовка к тестированию	6	Тестирование
5.	Тема 5. Первый закон термодинамики. Теплота и работа разного вида.	1	5	подготовка к устному опросу	6	Устный опрос
6.	Тема 6. Второй закон термодинамики. Уравнение второго начала термодинамики для обратимых и необратимых процессов. Понятие об энтропии.	1	6	подготовка к устному опросу	6	Устный опрос
7.	Тема 7. Закон действия масс. Химическое равновесие. Влияние внешних условий на константу равновесия	1	7	подготовка к устному опросу	6	Устный опрос
8.	Тема 8. Получение, устойчивость и коагуляция коллоидных систем. Поверхностные явления и адсорбция	1	8	подготовка к тестированию	8	Тестирование
	Итого				50	

5. Образовательные технологии, включая интерактивные формы обучения

На лекциях:

- Информационная лекция
- Проблемная лекция
- Компьютерные презентации лекций
- Интерактивный опрос по темам
- Разбор теоретических и практических задач

На лабораторных занятиях:

- Информационные технологии
- Технология самоконтроля
- Интерактивный опрос по лабораторным работам
- Разбор задач на практикуме.

6. Оценочные средства для текущего контроля успеваемости, промежуточной аттестации по итогам освоения дисциплины и учебно-методическое обеспечение самостоятельной работы студентов

Тема 1. Химическая кинетика. Влияние температуры на скорость химических реакций.

Устный опрос , примерные вопросы:

? Дайте определение понятию скорость химической реакции. ? Что такое кинетическое уравнение реакции, кинетический порядок и константа скорости? ? Кинетическое уравнение и кинетическая кривая реакции первого порядка. ? Период полураспада для реакций нулевого, первого и второго порядка. ? Напишите правило Вант-Гоффа. ? Как константа скорости химической реакции зависит от температуры. ? Напишите уравнение Аррениуса. ? Как графически определяют энергии активации?

Тема 2. Катализ. Гомогенный , гетерогенный и ферментативный катализ.

Устный опрос , примерные вопросы:

? Дайте определение понятию катализ. ? Дайте определение понятию активность катализатора ? Дайте определение понятию специфичность катализатора ? Дайте определение понятию селективность катализатора. ? Назовите основные механизмы катализа. ? Опишите влияние катализатора на энергию активации ? Опишите влияние катализатора на скорость прямой реакции ? Опишите влияние катализатора на скорость обратной реакции ? Опишите влияние катализатора на константу равновесия. ? Ферментативный катализ. ? Напишите уравнение Михаэлиса-Ментен. ? Константа Михаэлиса. ? Максимальная скорость.

Тема 3. Растворы электролитов и электропроводность. ЭДС и термодинамика электрохимических цепей.

Устный опрос , примерные вопросы:

? Дайте определение основным понятиям: удельная электрическая проводимость, ее зависимость от концентрации электролита, единицы измерения. ? Дайте определение основным понятиям: эквивалентная электрическая проводимость, ее зависимость от концентрации для слабых и сильных электролитов, единицы измерения. ? Какова зависимость между удельной и эквивалентной электрической проводимостью. ? Чему равна молярная электрическая проводимость при бесконечном разведении? ? Привести уравнение, описывающее зависимость электродного потенциала от активности потенциалопределяющих ионов. ? Рассчитать ЭДС элемента, состоящего из Cu и Zn, при нормальных концентрациях электролитов.

Тема 4. Основы химической термодинамики. Основные понятия.

Тестирование , примерные вопросы:

1. Общий порядок кинетического уравнения реакции: - равен произведению частных порядков, - не зависит от частных порядков, - равен сумме частных порядков. - является сложной функцией частных порядков. 2. Константа скорости реакции может быть: - только целочисленной - положительной - отрицательной - равной нулю 3. Если реакция является элементарной, то частные порядки в кинетическом уравнении реакции могут быть: - целыми - дробными - нулевыми - комплексными 4. Если реакция является элементарной, то частные порядки в кинетическом уравнении реакции могут быть: - положительными - отрицательными - нулевыми - комплексными 5. Если скорость реакции тем больше, чем больше концентрация данного вещества, то частный порядок по этому веществу в кинетическом уравнении реакции должен быть: - положительным - отрицательным - нулевым - комплексным 6. Если скорость реакции тем больше, чем меньше концентрация данного вещества, то частный порядок по этому веществу в кинетическом уравнении реакции должен быть: - положительным - отрицательным - нулевым - комплексным 7. Если скорость реакции не зависит от концентрации данного вещества, то частный порядок по этому веществу в кинетическом уравнении реакции должен быть: - положительным - отрицательным - нулевым - комплексным 8. Если время, за которое концентрация исходного вещества уменьшается вдвое, не зависит от начальной концентрации этого вещества, то частный порядок по этому веществу: - нулевой - первый - дробный - любой 9. Кинетическим уравнением химической реакции называется: - зависимость концентраций участников реакции от времени - зависимость скорости реакции от времени - зависимость скорости реакции от концентраций участников реакции - зависимость скорости реакции от температуры 10. Если энергия активации равна нулю, то при увеличении температуры константа скорости реакции: - увеличивается - уменьшается - остается неизменной - изменяется периодически

Тема 5. Первый закон термодинамики. Теплота и работа разного вида.

Устный опрос , примерные вопросы:

? Дайте определение понятиям: первый закон термодинамики, внутренняя энергия, энтальпия, работа, теплота. ? Чему равна работа обратимого расширения идеального газа в изобарном, изохорном и изотермическом процессах. ? При каких условиях измеряют тепловой эффект химической реакции? ? Первый закон термодинамики применительно к таким условиям. ? Напишите закон Гесса и два следствия из него. ? Как вычислить стандартных тепловых эффектов реакции из стандартных теплот образования или сгорания? ? Дайте определение удельной и молярной теплоемкости. ? Напишите уравнения Кирхгофа. ? Как их применяют для вычисления тепловых эффектов? ? Дайте классификацию термодинамических систем. ? Дайте определение понятиям фаза, компонент термодинамической системы, термодинамические параметры системы, экстенсивные и интенсивные параметры, молярные и удельные величины. ? Приведите примеры функций состояния и функций процесса.

Тема 6. Второй закон термодинамики. Уравнение второго начала термодинамики для обратимых и необратимых процессов. Понятие об энтропии.

Устный опрос , примерные вопросы:

? Дайте определение понятиям: процессы обратимые и необратимые; самопроизвольные и несамопроизвольные. Приведите примеры. ? Энтропия и термодинамическая вероятность. ? Напишите уравнение Больцмана. ? Как рассчитывают энтропия в обратимом и необратимом процессах? ? Дайте формулировки второго закона термодинамики. ? Напишите выражение объединенного первого и второго законов термодинамики для обратимого и необратимого процессов. ? Дайте определение самопроизвольным и несамопроизвольным процессам. ? Дайте критерии направления самопроизвольного процесса и равновесия в изолированной системе. ? Напишите формулы для расчета энтропии в процессах фазового перехода (испарение, плавление).

Тема 7. Закон действия масс. Химическое равновесие. Влияние внешних условий на константу равновесия

Устный опрос , примерные вопросы:

? Опишите условия термодинамического равновесия в закрытой системе, в которой протекает химическая реакция. ? Напишите изотерму химической реакции Вант Гоффа. ? Как ее используют для определения направления протекания химической реакции? ? Написать уравнение зависимости константы химического равновесия K_P от температуры. ? Опишите способы вычисления константы равновесия. ? Принцип подвижного равновесия Ле Шателье. Привести примеры. ? Чем определяется агрегативная устойчивость? ? Ее отличие от кинетической устойчивости. ? Напишите правило Шульце-Гарди. ? Как влияет поверхность раздела на свойства дисперсных систем? ? Как влияет на адсорбцию природа адсорбента и адсорбата? ? В каких единицах выражается величина адсорбции (размерность)? ? Дайте определение понятию поверхностное натяжение.

Тема 8. Получение, устойчивость и коагуляция коллоидных систем. Поверхностные явления и адсорбция

Тестирование, примерные вопросы:

1. Закрытой называется система: А) система не может обмениваться с окружающей средой веществом и энергией Б) система лишена возможности обмениваться с окружающей средой веществом, но может обмениваться энергией В) система лишена возможности обмениваться с окружающей средой энергией, но может обмениваться веществом Г) все выше перечисленные варианты
2. Какая из следующих характеристик системы является интенсивным параметром? А) Объем Б) Количество вещества В) Температура Г) Концентрация
3. Какая из приведенных ниже величин является функцией процесса? А) Энтальпия Б) Работа В) Энергия Гиббса Г) Внутренняя энергия
4. Работа изохорного расширения 5 моль одноатомного идеального газа в интервале температур от 300 до 400 К равна: А) 500 Дж Б) -500 Дж В) 0 Дж Г) 6235,5 Дж
5. Работа, совершаемая 2 моль идеального газа в изобарном процессе ($p=100$ Па) при изменении объема на 10 м³. А) 500 Дж Б) 1000 Дж В) 1500 Дж Г) 2000 Дж
6. Закон Кирхгофа выражает зависимость: а) энтальпии реакции от температуры при постоянном объеме; б) теплоемкости вещества от температуры при постоянном давлении; в) энтальпии реакции от давления при постоянной температуре; г) энтальпии реакции от температуры при постоянном давлении.
7. До каких пор может протекать самопроизвольный процесс в изолированной системе? а) пока система не достигнет стандартного состояния; б) пока энтропия системы не достигнет максимального для данных условий значения; в) пока внутренняя энергия не достигнет максимального для данных условий значения; г) в изолированной системе самопроизвольный процесс вообще не может протекать.
8. Процесс, в котором работа может совершаться только за счет убыли внутренней энергии: - изотермический - изохорный - изобарный - адиабатический
9. Процессы, для осуществления которых не надо затрачивать энергию, называются: А) обратимыми Б) самопроизвольными В) термодинамическими Г) экзотермическими
10. Укажите правильную формулировку понятия "химическое равновесие"? А) Состояние системы, при котором остаются неизменными по времени макроскопические величины этой системы (температура, давление, объем, энтропия) в условиях изолированности от окружающей среды Б) Состояние химической системы, в которой протекает обратимая химическая реакция, причём скорости прямой и обратной реакции равны между собой В) Состояние системы, при котором сумма всех сил, действующих на каждую её частицу, равна нулю и сумма моментов всех сил, приложенных к телу относительно любой произвольно взятой оси вращения, также равна нулю Г) Состояние системы, при котором остаются неизменными во времени характеристики этой системы, такие как температура, давление, объем и энтропия в условиях изолированности от окружающей среды

Итоговая форма контроля

экзамен (в 1 семестре)

Примерные вопросы к итоговой форме контроля

1. Основной постулат химической кинетики : формулировки и математическое выражение. Молекулярность и порядок реакции.
2. Экспериментальное определение энергии активации (графический и аналитический варианты).
3. Вывод кинетического уравнения необратимых реакций первого порядка. Анализ уравнения.

4. Энергетический профиль реакции. Физический смысл энергии активации.
5. Истинная и средняя скорость. Размерность. Что такое кинетическая кривая, как ее экспериментально получить и что можно определить по ней?
6. Вывод кинетического уравнения необратимой реакции нулевого порядка. Анализ уравнения.
7. Влияние температуры на скорость химической реакции ? правило Вант-Гоффа и уравнение Аррениуса, что можно определить используя их.
8. Влияние катализаторов на скорость химической реакции, механизм действия, энергетический профиль реакции и общие свойства катализаторов.
9. Катализ, катализатор. Гомогенный, гетерогенный и ферментативный катализ. Механизм действия катализаторов.
10. Ферментативный катализ. Уравнение Михаэлиса-Ментен. Константа Михаэлиса. Максимальная скорость.
11. Дайте определение электролитам. Приведите примеры. Основные положения теории электролитов Аррениуса, степень диссоциации, константа диссоциации, недостатки теории.
12. Электролиты, степень диссоциации, активность и коэффициент активности, произведение активностей ионов и растворимость, термодинамическая константа диссоциации.
13. Электропроводность, удельная, эквивалентная, эквивалентная при бесконечном разбавлении. Экспериментальное определение электропроводности.
14. Электропроводность растворов электролитов. Скорость движения ионов и факторы, влияющие на нее. Удельная и эквивалентная электропроводность. Закон Кольрауша.
15. Аномальная подвижность иона гидроксония и гидроксид-аниона. Понятие о pH растворов, формула для расчета, классификация растворов в зависимости от значения pH.
16. Электродвижущие силы и электродный потенциал. Возникновение скачка потенциала на границе раздела фаз, двойной электрический слой.
17. Понятие о pH растворов. Водородный и хингидронный электроды, использование их для измерения pH, расчетные формулы.
18. Гальванический элемент, его электродвижущая сила. Водородный электрод, стандартный электродный потенциал, водородная шкала потенциалов. Уравнение Нернста.
19. Дайте определение: гальванический элемент, потенциал, ЭДС. Водородная шкала потенциалов.
20. Классификация электродов. Водородный электрод, его схема. Недостатки водородного электрода. Электроды сравнения.
21. Кондуктометрическое титрование, примеры титрования сильных и слабых кислот. Расчет константы диссоциации слабого электролита по величине электропроводности.
22. Буферные смеси, буферная емкость. Расчет pH для различных буферных систем.
23. Коллоидная система, дисперсность, классификация коллоидных систем по размеру частиц, по агрегатному состоянию, по межфазному взаимодействию.
24. Что такое коллоидные системы? Особые свойства коллоидных систем. Области применения коллоидных систем.
25. Что такое коллоидная частица? Строение коллоидной частицы. Правило Фаянса-Панета.
26. Способы получения коллоидных систем. Устойчивость коллоидных систем, ее виды. Коагуляция. Правило Шульце-Гарди.
27. Формулировка и физическая сущность первого закона термодинамики. Внутренняя энергия как функция состояния системы. Математическое выражение первого закона термодинамики.
28. Работа расширения идеального газа в различных процессах: изобарный, изотермический, изохорный, адиабатический.
29. Расчет количества теплоты в изобарическом и изохорическом процессах. Понятие о теплоемкости. Теплоемкость истинная и средняя. Теплоемкость при постоянном давлении и постоянном объеме.

30. Закон Гесса как следствие первого закона термодинамики. Тепловой эффект химической реакции. Тепловой эффект реакции при постоянном объеме и при постоянном давлении. Связь между ними. Зависимость теплового эффекта от температуры.
31. Применение закона Гесса для расчета тепловых эффектов химических реакций. Теплота образования. Теплота сгорания.
32. Формулировка и физическая сущность второго закона термодинамики. Понятие об обратимых и необратимых процессах.
33. Энтропия как функция состояния системы. Возрастание энтропии в изолированной системе. Расчет изменения энтропии в различных процессах: при изотермическом расширении и сжатии, при нагревании и охлаждении, при агрегатных переходах (плавлении, испарении).
34. Принцип Ле-Шателье, динамический характер химического равновесия, факторы, влияющие на положение равновесия. Закон действующих масс, формулировки и математическое выражение.
35. Зависимость константы равновесия от температуры. Уравнение изобары и изохоры химической реакции. Сдвиг химического равновесия при изменении температуры.

7.1. Основная литература:

1. Еремин. В. В. Основы общей и физической химии : учебное пособие / В. В. Еремин, А. Я. Боршевский. ? 2-е изд. испр. ? Долгопрудный : Издательский Дом 'Интеллект', 2018. ? 848 с. - ISBN 978-5-91559-250-5. - Текст : электронный. - URL: <https://znanium.com/catalog/product/1022497> (дата обращения: 20.06.2019)
2. Химия: избранные разделы общей физической и коллоидной химии : учебное пособие / О. В. Андрюшкова, Т. Вострикова, А. В. Швырева, Е. Ю. Попова. - Новосибирск : НГТУ, 2011. - 160 с. - ISBN 978-5-7782-1581-8. - Текст : электронный. - URL: <https://znanium.com/catalog/product/558715> (дата обращения: 20.06.2019)
3. Методические разработки к практикуму по физической и коллоидной химии. Для студентов Института фундаментальной медицины и биологии: учеб.-мет. пособие / Ю. А. Лисицын, М. А. Зиганшин, В. А. Сироткин, Л. З. Манапова. - Казань: Казан. ун-т, 2013. - 108 с. - Режим доступа: http://libweb.kpfu.ru/ebooks/07-ICH/07_054_A5-000445.pdf

7.2. Дополнительная литература:

1. Родин, В. В. Основы физической, коллоидной и биологической химии : курс лекций / В. В. Родин ; Ставропольский государственный аграрный университет. - 2-е изд., перераб. и доп. - Ставрополь : АГРУС, 2012. - 124 с. - ISBN 978-5-9596-0577-3. - Текст : электронный. - URL: <https://znanium.com/catalog/product/514532> (дата обращения: 20.06.2019)
2. Буданов, В. В. Химическая кинетика : учебное пособие / В. В. Буданов, Т. Н. Ломова, В. В. Рыбкин. - Санкт-Петербург : Лань, 2014. - 288 с. - ISBN 978-5-8114-1542-7. - Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. - URL: <https://e.lanbook.com/book/42196> (дата обращения: 20.06.2019). - Режим доступа: для авториз. пользователей.

7.3. Интернет-ресурсы:

- А. Березовчук Физическая химия: конспект лекций. - http://www.ph4s.ru/book_him_phys.html
Левченков С.И. Курс физической и коллоидной химии - <http://www.physchem.chimfak.rsu.ru/Source/PCC/>
Пособия по физической химии - http://www.fptl.ru/Y4eba_Fizhimija.html
Форум химиков - <http://forum.xumuk.ru/index.php?showtopic=49605>
Химический факультет МГУ - <http://www.chem.msu.ru/rus/teaching/phys.html>

8. Материально-техническое обеспечение дисциплины(модуля)

Освоение дисциплины "Физическая и коллоидная химия" предполагает использование следующего материально-технического обеспечения:

Мультимедийная аудитория, вместимостью более 60 человек. Мультимедийная аудитория состоит из интегрированных инженерных систем с единой системой управления, оснащенная современными средствами воспроизведения и визуализации любой видео и аудио информации, получения и передачи электронных документов. Типовая комплектация мультимедийной аудитории состоит из: мультимедийного проектора, автоматизированного проекционного экрана, акустической системы, а также интерактивной трибуны преподавателя, включающей тач-скрин монитор с диагональю не менее 22 дюймов, персональный компьютер (с техническими характеристиками не ниже Intel Core i3-2100, DDR3 4096Mb, 500Gb), конференц-микрофон, беспроводной микрофон, блок управления оборудованием, интерфейсы подключения: USB, audio, HDMI. Интерактивная трибуна преподавателя является ключевым элементом управления, объединяющим все устройства в единую систему, и служит полноценным рабочим местом преподавателя. Преподаватель имеет возможность легко управлять всей системой, не отходя от трибуны, что позволяет проводить лекции, практические занятия, презентации, вебинары, конференции и другие виды аудиторной нагрузки обучающихся в удобной и доступной для них форме с применением современных интерактивных средств обучения, в том числе с использованием в процессе обучения всех корпоративных ресурсов. Мультимедийная аудитория также оснащена широкополосным доступом в сеть интернет. Компьютерное оборудование имеет соответствующее лицензионное программное обеспечение.

Учебно-методическая литература для данной дисциплины имеется в наличии в электронно-библиотечной системе "ZNANIUM.COM", доступ к которой предоставлен студентам. ЭБС "ZNANIUM.COM" содержит произведения крупнейших российских учёных, руководителей государственных органов, преподавателей ведущих вузов страны, высококвалифицированных специалистов в различных сферах бизнеса. Фонд библиотеки сформирован с учетом всех изменений образовательных стандартов и включает учебники, учебные пособия, УМК, монографии, авторефераты, диссертации, энциклопедии, словари и справочники, законодательно-нормативные документы, специальные периодические издания и издания, выпускаемые издательствами вузов. В настоящее время ЭБС ZNANIUM.COM соответствует всем требованиям федеральных государственных образовательных стандартов высшего профессионального образования (ФГОС ВПО) нового поколения.

Учебно-методическая литература для данной дисциплины имеется в наличии в электронно-библиотечной системе Издательства "Лань", доступ к которой предоставлен студентам. ЭБС Издательства "Лань" включает в себя электронные версии книг издательства "Лань" и других ведущих издательств учебной литературы, а также электронные версии периодических изданий по естественным, техническим и гуманитарным наукам. ЭБС Издательства "Лань" обеспечивает доступ к научной, учебной литературе и научным периодическим изданиям по максимальному количеству профильных направлений с соблюдением всех авторских и смежных прав.

Учебно-методическая литература для данной дисциплины имеется в наличии в электронно-библиотечной системе "Консультант студента", доступ к которой предоставлен студентам. Электронная библиотечная система "Консультант студента" предоставляет полнотекстовый доступ к современной учебной литературе по основным дисциплинам, изучаемым в медицинских вузах (представлены издания как чисто медицинского профиля, так и по естественным, точным и общественным наукам). ЭБС предоставляет вузу наиболее полные комплекты необходимой литературы в соответствии с требованиями государственных образовательных стандартов с соблюдением авторских и смежных прав.

Освоение дисциплины "Физическая и коллоидная химия" предполагает использование следующего материально-технического и программного обеспечения:

Мультимедийная аудитория, вместимостью более 60 человек. Мультимедийная аудитория состоит из интегрированных инженерных систем с единой системой управления, оснащенная современными средствами воспроизведения и визуализации любой видео и аудио информации, получения и передачи электронных документов. Типовая комплектация мультимедийной аудитории состоит из: мультимедийного проектора, автоматизированного проекционного экрана, акустической системы, а также интерактивной трибуны преподавателя, включающей тач-скрин монитор с диагональю не менее 22 дюймов, персональный компьютер (с техническими характеристиками не ниже Intel Core i3-2100, DDR3 4096Mb, 500Gb), конференц-микрофон, беспроводной микрофон, блок управления оборудованием, интерфейсы подключения: USB, audio, HDMI. Интерактивная трибуна преподавателя является ключевым элементом управления, объединяющим все устройства в единую систему, и служит полноценным рабочим местом преподавателя. Преподаватель имеет возможность легко управлять всей системой, не отходя от трибуны, что позволяет проводить лекции, практические занятия, презентации, вебинары, конференции и другие виды аудиторной нагрузки обучающихся в удобной и доступной для них форме с применением современных интерактивных средств обучения, в том числе с использованием в процессе обучения всех корпоративных ресурсов. Мультимедийная аудитория также оснащена широкополосным доступом в сеть интернет. Компьютерное оборудование имеет соответствующее лицензионное программное обеспечение.

Учебно-методическая литература для данной дисциплины имеется в наличии в электронно-библиотечной системе Издательства "Лань", доступ к которой предоставлен обучающимся. ЭБС Издательства "Лань" включает в себя электронные версии книг издательства "Лань" и других ведущих издательств учебной литературы, а также электронные версии периодических изданий по естественным, техническим и гуманитарным наукам. ЭБС Издательства "Лань" обеспечивает доступ к научной, учебной литературе и научным периодическим изданиям по максимальному количеству профильных направлений с соблюдением всех авторских и смежных прав.

Кроме того, учебно-методическая литература для данной дисциплины имеется в наличии в электронно-библиотечной системе "Консультант студента", доступ к которой предоставлен обучающимся. Электронная библиотечная система "Консультант студента" предоставляет полнотекстовый доступ к современной учебной литературе по основным дисциплинам, изучаемым в медицинских вузах (представлены издания как чисто медицинского профиля, так и по естественным, точным и общественным наукам). ЭБС предоставляет вузу наиболее полные комплекты необходимой литературы в соответствии с требованиями государственных образовательных стандартов с соблюдением авторских и смежных прав.

Для проведения лабораторных занятий используются специализированные лаборатории, приборы и оборудование. Перечень учебного специализированного оборудования для проведения лабораторных работ: вытяжные шкафы, сушильные шкафы SNOL, ABBE REFRACTOMETER, термостаты, колбонагреватели, поляриметр POLAX-2L, спектрофотометр ПЭ-5400ви, весы (MASSA-K и OHAUS), источники питания постоянного тока GPD-73303S, магнитные мешалки RH basjk 2IKAMAG, кондуктометры (АНИОН А-7000 и ЕС 212 Conductivity Meter), титраторы TitrLine, генератор напряжения 3-36 А, Р 300 З, рН-метры (673 М и 150 МИ), мультимедийный проектор SAMSUNG, вольтампероомметры GDM-8145, мультиметры Keitley 200/E, УЛК "Химия", компьютеры.

Программа составлена в соответствии с требованиями ФГОС ВПО и учебным планом по специальности: 30.05.02 "Медицинская биофизика" и специализации не предусмотрено.

Автор(ы):

Сироткин В.А. _____

"__" _____ 201__ г.

Рецензент(ы):

Манапова Л.З. _____

"__" _____ 201__ г.