



Документ подписан простой электронной подписью
Информация о владельце:
ФИО: Лазаренко Виктор Анатольевич
Должность: Ректор
Дата подписания: 16.03.2023 13:59:22
Уникальный программный ключ:
45c319b8a032ab3637134215abd1c475334767f4

**Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования «Курский государственный медицинский университет»
Министерства здравоохранения Российской Федерации
(ФГБОУ ВО КГМУ Минздрава России)**

УТВЕРЖДЕНО

на заседании кафедры общей и
биоорганической химии
протокол № 13 от « 13 » 06 2018г.
зав. кафедрой общей и
биоорганической химии
профессор  Е.В. Будко

УТВЕРЖДЕНО

на заседании методического совета фар-
мацевтического и биотехнологического
факультетов
протокол № 5 от «29» 06 2018г.
председатель методического совета
фармацевтического и биотехнологиче-
ского факультетов
доцент  И.Л. Дроздова

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА

по дисциплине «Физическая химия»

Факультет	биотехнологический
Направление подготовки	19.03.01 «Биотехнология»
Направленность	Биотехнология биологически активных веществ
Курс	2 Семестр 3,4
Трудоемкость (з.е.)	7
Количество часов всего	252
Форма промежуточной аттестации	экзамен

Разработчики рабочей программы:

Зав. кафедрой доктор фармац. наук профессор Будко Е.В.,
доцент кафедры, кандидат хим. наук Ямпольский Л.М.

Курс – 2018

Рабочая программа дисциплины физическая химия разработана в соответствии с Федеральным государственным образовательным стандартом высшего образования (ФГОС ВО) по направлению подготовки 19.03.01 «Биотехнология».

1. Цель и задачи дисциплины

Цель.

- Сформировать естественнонаучное мировоззрение, понимание основных закономерностей физико-химических явлений природы и биотехнологических процессов.

Задачи дисциплины:

- Сформировать теоретические знания в области основных закономерностей, определяющих направленность и скорость протекания физико-химических процессов, зависимость физико-химических свойств веществ от их химического состава, строения и от условий существования;
- сформировать понимание законов взаимодействия веществ, возможности их применения на практике,
- сформировать умения использования лабораторного оборудования и реактивов с соблюдением правил техники безопасности;
- развить навыки применения физико-химических методов анализа в биотехнологии, интерпретации и оценки полученных результатов;
- развить навыки самостоятельной работы с применением методов теоретического и экспериментального исследования;

2. Место дисциплины в структуре образовательной программы и требования к планируемым результатам обучения по дисциплине

Дисциплина физическая химия относится к базовой части образовательной программы.

Процесс изучения дисциплины обеспечивает достижение планируемых результатов освоения образовательной программы и направлен на формирование следующих компетенций:

Компетенция		Логическая связь с дисциплинами учебного плана
код	формулировка	
ОПК-2	Способность и готовность использовать основные законы естественнонаучных дисциплин в профессиональной деятельности, применять методы математического анализа и моделирования, теоретического и экспериментального исследования	Математика Общая и неорганическая химия Органическая химия Общая биология Микробиология Основы биохимии Латинский язык Экология Основы биотехнологии Теоретические основы биотехнологии Основы синтеза биологически активных веществ
ОПК-3	Способность использовать знания о современной физической картине мира, пространственно-временных закономерностях, строении вещества для понимания окружающего мира и явлений природы	Физика Общая и неорганическая химия Органическая химия Основы биохимии Прикладная механика Процессы и аппараты биотехнологических производств Основы молекулярной биологии Химия биологически активных веществ

Содержание компетенций (этапов формирования компетенций)

Код компетенции	Формулировка компетенции	Этапы формирования и индикаторы достижения компетенции		
		Знает	Умеет	Владеет (имеет практический опыт)
1	2	3	4	5
ОПК-2	Способность и готовность использовать основные законы естественнонаучных дисциплин в профессиональной деятельности, применять методы математического анализа и моделирования, теоретического и экспериментального исследования	<ul style="list-style-type: none"> - основные законы естественнонаучных дисциплин в профессиональной деятельности - методы теоретического и экспериментального исследования 	<ul style="list-style-type: none"> - использовать основные законы естественнонаучных дисциплин в профессиональной деятельности - применять методы теоретического и экспериментального исследования 	<ul style="list-style-type: none"> - основными законами естественнонаучных дисциплин в профессиональной деятельности - методами теоретического и экспериментального исследования
ОПК-3	Способность использовать знания о современной физической картине мира, пространственно-временных закономерностях, строении вещества для понимания окружающего мира и явлений природы	<ul style="list-style-type: none"> - законы взаимодействия веществ, возможности их применения на практике, - основные химические и физические явления 	<ul style="list-style-type: none"> - применять законы взаимодействия веществ на практике 	<ul style="list-style-type: none"> - владеть терминами и понятиями химических, физических явлений природы - навыками работы с современными источниками информации

3. Разделы дисциплины и компетенции, которые формируются при их изучении

Наименование раздела дисциплины	Содержание раздела	Код компетенции
<p>1. Предмет, задачи и методы физической химии.</p> <p>Основные понятия и законы химической термодинамики.</p> <p>Термохимия</p>	<p>Предмет задачи и методы физической химии. Основные этапы развития физической химии. Предмет физической химии, ее место среди естественнонаучных дисциплин и значение для фармации, медицины, биологии. Методы физической химии, основные разделы и направления развития.</p> <p>Основы химической термодинамики. Термодинамическая система, классификация. Состояние системы. Функции состояния. Термодинамические процессы. Внутренняя энергия, количество теплоты, теплоемкость, работа.</p> <p>Первое начало термодинамики. Математическое выражение, формулировки закона. Энтальпия. Изохорная и изобарная теплоты процесса и соотношение между ними.</p> <p>Термохимия. Стандартные состояния, стандартные условия. Тепловой эффект химической реакции. Соотношение между тепловыми эффектами реакций при постоянном объеме и постоянном давлении. Термохимические уравнения. Закон Гесса. Следствие закона Гесса. Расчет стандартной теплоты химической реакции. Зависимость теплового эффекта химической реакции от температуры, Уравнения Кирхгофа. Теплоты растворения, сольватации, нейтрализации.</p> <p>Второе начало термодинамики. Математическое выражение, формулировки закона. Обратимые и необратимые процессы. Энтропия и ее связь с термодинамической вероятностью системы. Уравнение Больцмана. Расчет изменения энтропии для различных изотермических и неизотермических процессов и химической реакции.</p> <p>Третье начало термодинамики. Абсолютная энтропия. Постулат Планка.</p> <p>Термодинамические потенциалы. Энергия Гельмгольца. Энергия Гиббса. Критерий достижения химического равновесия. Свободная и связанная энергия. Максимальная и максимально полезная работа процесса и химическое средство.</p> <p>Термодинамика химического равновесия. Закон действующих масс. Константа химического равновесия. Факторы, влияющие на равновесие. Принцип Ле-Шателье-Брауна. Расчет равновесного выхода продуктов реакции. Уравнение изотермы химической реакции. Влияние температуры на равновесие. Уравнение изобары и изохоры химической реакции. Способы вычисления констант равновесия и с использованием термодинамических величин (ΔH, ΔU, ΔG^0, ΔF^0, ΔS^0).</p> <p>Химическое равновесие в гетерогенных системах.</p>	<p>ОПК-2</p> <p>ОПК-3</p>
<p>2. Химическое и фазовое равновесие</p>	<p>Термодинамика фазовых равновесий. Основные понятия. Правило фаз Гиббса. Фазовые равновесия в однокомпонентных системах. Связь между давлением и температурой фазовых переходов. Уравнение Клаузиуса – Клапейрона. Фазовые диаграммы. Диаграмма состояния воды. Фазовые равновесия в двухкомпонентных системах. Растворы реальные и идеальные. Растворы летучих жидкостей. Закон Рауля. Отклонения от закона Рауля. Диаграммы «давление – состав», «температура – состав». Азеотропы. Разделение азеотропных смесей. Первый и второй законы Коновалова. Перегонка бинарных жидкостных смесей (дробная и непрерывная). Взаимонерастворимые жидкости. Перегонка с водяным паром, условия и теоретические основы. Ограниченно растворимые жидкости. Диаграммы растворения. Системы с верхней, нижней, с верхней и нижней критическими температурами растворения. Правило В.Ф.Алексеева.</p> <p>Диаграммы плавкости бинарных систем. Термический анализ (Н.С. Курнаков). Системы состоящие из: неизоморфных веществ, веществ, образующих химическое соединение, веществ, образующих твердые растворы. Правило рычага для конденсированных систем. Анализ диаграмм плавкости при изучении лекарственных форм. Физические и химические</p>	<p>ОПК-2</p> <p>ОПК-3</p>

	<p>несовместимости лекарственных веществ.</p> <p>Растворы нелетучих веществ. Коллигативные свойства растворов. Криометрия. Эбулолиометрия. Осмометрия. Осмотические свойства растворов неэлектролитов, электролитов. Изотонический, осмотический коэффициент. Криометрический, эбулиометрический и осмотический методы определения молярных масс.</p> <p>Фазовое равновесие в трехкомпонентных системах, Закон распределения Нернста. Коэффициент распределения. Жидкостная экстракция, условия. Расчет массы экстрагируемого вещества, степени извлечения, числа экстракции, необходимых для увеличения выхода продукта. Применение жидкостной экстракции в фармацевтической практике.</p>	
3. Квантовая химия	<p>Основные постулаты квантовой механики. Уравнение Шредингера. Оператор Гамильтона. Построение гамильтониана для конкретных систем. Волновая функция. Волновая функция для систем с многими степенями свободы. Разделение переменных. Отделение движения центра масс и вращательного движения молекулы как целого. Разделение электронного и ядерного движений. Адиабатическое приближение (приближение Борна-Опенгеймера). Электронные и ядерные функции. Потенциальные поверхности. Спин. Операторы спина многоэлектронной системы. Построение чистых спиновых состояний для двухэлектронной системы. Волновая функция для системы тождественных частиц. Принцип Паули. Одноэлектронное приближение. Представление волновой функции в виде определителя Слэтера. Спин системы с замкнутыми электронными оболочками. Приближенные методы решения уравнения Шредингера. Вариационный принцип. Вариационный метод. Линейный вариационный метод Ритца. Теория возмущений.</p>	ОПК-2 ОПК-3
4. Растворы электролитов. Электрохимия	<p>Электрохимия. Растворы электролитов. Буферные растворы. Механизм их действия. Буферная емкость, факторы, влияющие на нее. Значение буферных систем для биологии, фармации, химии. Электрическая проводимость растворов. Удельная, эквивалентная электрическая проводимость. Закон Кольрауша. Подвижность ионов. Кондуктометрические измерения. Электродные процессы и электродвижущая силы. Основные понятия и величины. Электроды первого и второго рода. Стандартный водородный электрод. Измерение электродных потенциалов. Уравнение Нернста. Гальванические элементы. Формула записи. Ионоселективные электроды. Применение в биологии, медицине, фармации. Потенциометрический метод определения pH и его значение в фармацевтической практике. Электродвижущая сила гальванического элемента. Контактный и диффузионный потенциал. Концентрационные гальванические элементы их использование для измерения растворимости малорастворимых солей. Окислительно-восстановительные электроды и гальванические элементы. Расчет ЭДС цепи. Определение констант равновесия электрохимических реакций, стандартной энергии Гиббса.</p>	ОПК-2 ОПК-3
5. Химическая кинетика и катализ	<p>Кинетика химических реакций и катализ. Предмет химической кинетики и ее значение для фармации, медицины, биологии. Кинетическая классификация химических реакций. Порядок и молекулярность реакции. Скорость химической реакции. Факторы, влияющие на нее. Температурный коэффициент скорости реакции. Закон действующих масс. Константа скорости. Расчет константы скорости для реакции первого, второго порядка. Определение порядка реакции. Время полупревращения. Ускоренные методы определения сроков годности лекарственных веществ. Энергия активации, ее связь со скоростью реакции. Теория активных столкновений. Уравнение Аррениуса. Элементы теории переходного состояния. Активированный комплекс. Сложные реакции. Обратимые, параллельные, последовательные, сопряженные. Цепные реакции. Фотохимические реакции. Законы фотохимии. Фотохимическая эффективность. Квантовый выход реакции. Фотосенсибилизация и ее значение при изготовлении и хранении лекарственных форм.</p> <p>Катализ. Основные понятия, виды катализа, значение его для медицины, фармации и биологии. Механизм действия катализатора. Ферментативный катализ. Ингибиторы, промоторы. Гомогенный и гетерогенный катализ. Теории катализа</p>	ОПК-2 ОПК-3

4. Учебно-тематический план дисциплины(в академических часах)

Наименование раздела дисциплины	Контактная работа		Внеаудиторная (самостоятельная) работа	Итого часов	Используемые образовательные технологии, способы и методы обучения		Формы текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации	
	всего	из них			Традиционные	Интерактивные		
		лекции						лабораторные занятия
1	2	3	4	5	6	7	8	9
Предмет, задачи и методы физической химии. Основные понятия и законы химической термодинамики. Термохимия	30	6	24	15	45	ЛТ, ЛП, ЛД, ЗС, ЛВ, СИ, К, ПЗ, ЛР	МГ, МШ	КР, ДЗ, ЛР, Т, Пр, С
Химическое и фазовое равновесие.	26	8	18	15	41	ЛТ, ЛП, ЛД, ЗС, ЛВ, СИ, К, ПЗ, ЛР	МГ, МШ,	КР, ДЗ, ЛР, Т, Пр, С
Квантовая химия	34	6	28	15	49	ЛТ, ЛП, ЛД, ЗС, ЛВ, СИ, К	МГ, МШ,	ДЗ, С
Растворы электролитов. Электрохимия.	26	8	18	12	38	ЛТ, ЛП, ЛД, ЗС, ЛВ, СИ, К, ПЗ, ЛР	МГ, МШ	КР, ДЗ, ЛР, Т, Пр, С
Химическая кинетика и катализ	28	8	20	15	43	ЛТ, ЛП, ЛД, ЗС, ЛВ, СИ, К, ПЗ, ЛР	МГ, МШ,	КР, ДЗ, ЛР, Т, Пр, С,
<i>экзамен</i>	-	-	-	-	36	-	-	<i>Т, С, Пр</i>
ИТОГО:					252	-	-	-

4.1. Используемые образовательные технологии, способы и методы обучения

ЛТ	традиционная лекция	ЛП	проблемная лекция
ЛВ	лекция-визуализация	ЗС	решение ситуационных задач
СИ	самостоятельное изучение тем, отраженных в программе, но не рассмотренных в аудиторных занятиях	МГ	метод малых групп
К	написание конспектов	МШ	метод мозгового штурма
ЛД	лекция-дискуссия	ПЗ	практическое занятие
ЛР	лабораторная работа		

4.2. Формы текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации

КР	проведение контрольных работ	Т	тестирование
ДЗ	проверка выполнения письменных домашних заданий	Пр.	оценка освоения практических навыков (умений, владений)
ЛР	защита лабораторных работ	С	оценка по результатам собеседования (устный опрос)

5. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины

Основная литература

1. Физическая и коллоидная химия: учеб. для студентов, обучающихся по специальности 060108 (040500) – Фармация /под ред. А.П.Беляева.-М.:ГЭОТАР-Медиа, 2010.-701 с.
Гриф УМО (49экз)
2. Беляев А.П., Физическая и коллоидная химия [Электронный ресурс] / "А. П. Беляев, В. И. Кучук; под ред. А. П. Беляева" - М. : ГЭОТАР-Медиа, 2014. - 752 с.
а. Режим доступа: <http://www.studentlibrary.ru/book/ISBN9785970427668.html>
3. Харитонов Ю.Я., Физическая химия [Электронный ресурс] : учебник / Харитонов Ю.Я. - М. : ГЭОТАР-Медиа, 2013. - 608 с. - ISBN 978-5-9704-2390-5 - Режим доступа: <http://www.studentlibrary.ru/book/ISBN9785970423905.html>
4. Практические навыки по физической и коллоидной химии [Электронный ресурс] : учеб.-метод. пособие для студентов фармацевтического и биотехнологического фак. / Курск. гос. мед. ун-т, каф. общей химии ; сост.: В. В. Новиков, О. И. Оксененко. - Курск : КГМУ, 2010.
http://library.kursksmu.net/cgi-bin/irbis64r_15/cgiirbis_64.exe?LNG=&I21DBN=MIXED&P21DBN=MIXED&S21STN=1&S21REF=3&S21FMT=fullwebr&C21COM=S&S21CNR=10&S21P01=0&S21P02=0&S21P03=I=&S21STR=CD-1035%2FП%2069-155861

Дополнительная литература

1. Мушкамбаров, Н.Н. Физическая и коллоидная химия: для студ. медиц. вузов/Н.Н. Мушкамбаров.-М.:ГЭОТАР-МЕД, 2001.-384 с.:ил.-(XXI век). (24 экз)
2. Мушкамбаров Н.Н., Физическая и коллоидная химия: учебник для медицинских вузов (с задачами и решениями) [Электронный ресурс] учебник для медицинских вузов (с задачами и решениями). / Мушкамбаров Н.Н. - 4-е изд., стер. - М. : ФЛИНТА, 2015. - 455 с. Режим доступа: <http://www.studentlibrary.ru/book/ISBN97859976522954.html>
3. Беляев А.П., Физическая и коллоидная химия. Задачник [Электронный ресурс] / "А. П. Беляев, А. С. Чухно, Л. А. Бахолдина, В. В. Гришин; под ред. А. П. Беляева" - М. : ГЭОТАР-Медиа, 2014. - 288 с. Режим доступа: <http://www.studentlibrary.ru/book/ISBN9785970428443.html>
4. Беляев А.П., Физическая и коллоидная химия. Практикум обработки экспериментальных результатов [Электронный ресурс] : учеб.пособие / Беляев А.П. - М. : ГЭОТАР-Медиа, 2015. - 112 с. Режим доступа: <http://www.studentlibrary.ru/book/ISBN9785970434864.html>
5. Белопухов С.Л., Физическая и коллоидная химия. Лабораторный практикум: учебное пособие [Электронный ресурс] / Белопухов С.Л., Немировская И.Б., Старых С.Э., Семко В.Т.,Шнее Т.В. ; под общ.ред. Белопухова С.Л. - М. : Проспект, 2016. - 240 с. - ISBN 978-5-392-19647-0 - Режим доступа: <http://www.studentlibrary.ru/book/ISBN9785392196470.html>
6. Горшков В.И., Основы физической химии [Электронный ресурс]: учебник / В.И. Горшков, И.А. Кузнецов - М. : Лаборатория знаний, 2017. - 410 с. Режим доступа: <http://www.studentlibrary.ru/book/ISBN9785001015390.html>
7. Мельников М.Я., Практическая химическая кинетика. Химическая кинетика в задачах с решениями [Электронный ресурс]: учебн. пособие / Под общей ред. М.Я. Мельникова - М. : Издательство Московского государственного университета, 2006. - 592 с. Режим доступа: <http://www.studentlibrary.ru/book/ISBN5211052331.html>
8. Справочные величины к изучению физической химии [Электронный ресурс] : учеб.-метод. пособие для студентов биотехнологического и фармацевтического факультетов / Курск. гос. мед. ун-т, каф. общ. химии. - Курск : КГМУ, 2010.
http://library.kursksmu.net/cgi-bin/irbis64r_15/cgiirbis_64.exe?LNG=&I21DBN=MIXED&P21DBN=MIXED&S21STN=1&S21REF=1&S21FMT=fullwebr&C21COM=S&S21CNR=10&S21P01=0&S21P02=0&S21P03=I=&S21STR=CD-1035%2FП%2069-155861

[3=I=&S21STR=CD-1056%2FC%2074-282920](http://www.kursksmu.net/cgi-bin/irbis64r_15/cgiirbis_64.exe?LNG=&I21DBN=MIXED&P21DBN=MIXED&S21STN=1&S21REF=1&S21FMT=fullwebr&C21COM=S&S21CNR=10&S21P01=0&S21P02=0&S21P03=I=&S21STR=CD-1036%2FC%2074-398797)

9. Справочные величины к изучению коллоидной химии [Электронный ресурс] : учеб.-метод. пособие для студентов биотех. и фармацевт. фак. / Курск. гос. мед. ун-т, каф. общей химии ; сост. : В. В. Новиков, О. И. Оксененко, В. П. Гугало. - Курск : КГМУ, 2010. http://library.kursksmu.net/cgi-bin/irbis64r_15/cgiirbis_64.exe?LNG=&I21DBN=MIXED&P21DBN=MIXED&S21STN=1&S21REF=1&S21FMT=fullwebr&C21COM=S&S21CNR=10&S21P01=0&S21P02=0&S21P03=I=&S21STR=CD-1036%2FC%2074-398797

Периодические издания (журналы)

1. Журнал физической химии
2. Вопросы биологической медицинской и фармацевтической химии
3. Успехи химии
4. Ремедиум
5. Фарматека

Электронное информационное обеспечение и профессиональные базы данных

1. Официальный сайт научной электронной библиотеки eLIBRARY.RU. URL: <https://elibrary.ru/>
2. Официальный сайт Всемирной организации здравоохранения. URL: <http://www.who.int/ru/>
3. Полнотекстовая база данных «Polpred.com Обзор СМИ». URL: <http://polpred.com/>
4. Официальный сайт научной электронной библиотеки «КиберЛенинка». URL: <https://cyberleninka.ru/>
5. Библиотека химфака МГУ [Интернет-ресурс]: <http://www.chem.msu.ru/rus/teaching/phys.html>
6. «Chemistry tutorials» [Интернет-ресурс]: <http://www.chem1.com/chemed/media.shtml>
7. «Chemguide» [Интернет-ресурс]: <http://www.chemguide.co.uk>

Итого:

основная литература	ЭБС – 3	печатная наименования / экземпляры – 1/49
дополнительная литература	ЭБС - 8	печатная наименования / экземпляры – 1/24

6. Материально-техническое обеспечение дисциплины

№ п\п	Наименование специальных помещений и помещений для самостоятельной работы	Оснащенность специальных помещений и помещений для самостоятельной работы	Перечень лицензионного программного обеспечения. Реквизиты подтверждающего документа
1.	Российская Федерация, 305041, г. Курск, ул. Ямская, д. 18, 6 этаж, каб. №612	Учебная аудитория для проведения занятий семинарского типа групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации, в том числе оснащенная лабораторным оборудованием: специализированная мебель (учебная мебель, доска); технические средства обучения и демонстрационное оборудование (экран, ноутбук, проектор); специализированное оборудование (радиоизмерительный прибор).	1. Программа для создания тестов — AditTestdesk, договор № 444 от 22.06.2010 2. Программа для организации дистанционного обучения — ISpringSuite 7.1, договор № 652 от 21.09.2015 3. Пакетофисного ПО – Microsoft Win Office Pro Plus 2010 RUS OLP NL, договор № 548 от 16.08.2010 4. Операционная система — Microsoft WinPro 7, договор № 904 от 24.12.2010 5. Антивирус – Kaspersky Endpoint Security, договор № 832 от 15.10.2018
2	Российская Федерация, 305041, г. Курск, ул. Ямская, д. 18, 6 этаж, каб. №621	Учебная аудитория для проведения занятий семинарского типа, групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации, в том числе оснащенная лабораторным оборудованием: специализированная мебель (учебная мебель, столы химические, доска); специализированное оборудование (муфельная печь, штативы лабораторные); учебно-наглядные пособия, обеспечивающие тематические иллюстрации.	
3	Российская Федерация, 305041, г. Курск, ул. Ямская, д. 18, 6 этаж, каб. №620	Учебная аудитория для проведения занятий семинарского типа, групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации, в том числе оснащенная лабораторным оборудованием: специализированная мебель (учебная мебель, столы химические, доска); специализированное оборудование (штативы лабораторные).	
4	Российская Федерация, 305041, г. Курск, ул. Ямская, д. 18, 6 этаж, каб. №603	Помещение для хранения и профилактического обслуживания учебного оборудования: весы аналитические ВЛР-200, иономер универсальный ЭВ-74, прибор для определения температуры плавления ПТП (М), спектрофотометр СФ-26, встряхиватель лабораторный, аппарат для инактивирования сыворотки, весы торсионные, гемоцитометр кондуктометрический, фотоэлектроколориметр КФК-2, фотоэлектроколориметр КФО, микроскоп Д-12, микротитратор Такачи, печь муфельная, поляриметр круговой, прибор для хроматографии, прибор ПЭФ-3, радиоизмерительный прибор, рефрактометр ИРФ-454, рефрактометр КАРАТ, рефрактометр ИРФ-23, термостат ТС-80М, ультратермостат, центрифуга К-23, центрифуга ОПН-8, центрифуга Т-23, шкаф сушильный, вольтамперметрический прибор ВА-03, ко-	

		лориметр, флуориметр Квант, хроматограф, хроматограф Милихром); набор реактивов для проведения лабораторных работ.	
5	305041, Российская Федерация, г. Курск, ул. Ямская, д.18, 5 этаж, каб. №511 (лаборатория физико-химических методов анализа)	Лаборатория, оснащенная лабораторным оборудованием: микроскоп медицинский "БИОМЕД-2", поляриметр круговой СМ-3, учебный микроскоп Iortron ST-640 LCD, амперометрический титратор "Эксперт-001 А", кулонометрический титратор "Эксперт-006" универсальный, прибор ПТП-М ТУ 92-891.011-90, комплект для ионометрии (электроды: сравнения одноключ. двухключ., рН, Eh, натрий, калий, кальций, хлорид, нитрат, штатив, мешалка), комплект для определения рН (г/п), рН-метр/иономер МУЛЬТИТЕСТ ИПЛ-101, баня ПЭ-4300 водяная многоместная (6 мест), вискозиметр ВЗ-246, дозатор Экохим-ОП-0,5-10, дозатор Экохим-ОПА-0,2-2, магнитная мешалка "Ритм-01", муфельная печь МИМП-3УЭ, шкаф сушильный ES-4620 (34 л.), рефрактометр АTR-ST, фурье-спектрометр инфракрасный ФСМ1201 (диапазон: 400-7800см ⁻¹ ; разрешение: 1см; интерферометр с самокомпенсацией), включая базовое ПО Fspres).аналитические весы (дискр.0,1 мг, НПВ 210г, кл. точ. Специальный, калибровочная гиря в комплекте, поверка LEKI B2104), прибор д/испытания таблеток и капсул на растворение (Лабораторный определитель процесса растворимости таблетуемых лекарственных средств НФРр), прибор д/определ-я прочности таблеток на истирание, тестер д/истир-я таблеток НФИ, прибор д/определ-я распадаемости таблеток и капсул (Тестер процесса распадаемости лекарственных средств НФР), таблеточный пресс TDP-1.5T, баня лабораторная, комплект сит диаметр 200мм, высота 50мм, нерж. сталь (яч.:0,1; 0,25; 0,5; 1,0; 2), лабораторные электронные весы ВК-1500, разновес технический от 10мг до 100г, кондуктометр КП150МИ (с сертификатом поверки), термодатчик ТДС-3 (для Эксперт-001), стол лабораторный низкий ЛАБ-1200 ЛЛн, стол островной физич. ЛАБ-1200 ОЛ, ЛАБ-1200 ШВФ-Н шкаф вытяжной, ЛАБ-PRO-СВ120-Г стол для весов, ЛАБ-PRO-СХ-Т2 стол для хроматографа, компьютер, принтер, ноутбук, мультимедийный проектор, ЛАБ-1200 СП стол письменный, ЛАБ-800 ШД шкаф для документов	

7. Оценочные средства

Вопросы для устной части экзамена

1. Предмет и задачи физической химии. Специфика физико-химических методов исследования. Взаимосвязь физической химии с другими научными дисциплинами. Роль физической химии в биотехнологии.
2. Предмет и задачи химической термодинамики. Ограничения и недостатки термодинамического метода исследования. Термодинамические системы. Термодинамические параметры. Экстенсивные и интенсивные параметры.
3. Теплота и работа как формы передачи энергии. Внутренняя энергия как термодинамический параметр. Энтальпия как функция состояния и ее связь с внутренней энергией.
4. Термодинамические процессы: самопроизвольный и несамопроизвольный, равновесный и неравновесный. Физическая суть основных законов термодинамики. Нулевой закон термодинамики.
5. Первый закон термодинамики (основные формулировки) и его аналитические выражения для различных процессов.
6. Тепловой эффект химических реакций для изохорного и изобарного процессов. Закон Гесса и его следствия, практическое использование закона.
7. Теплоемкость: истинная, средняя, молярная, удельная. Теплоемкость для изобарного и изохорного процессов.
8. Зависимость теплового эффекта химической реакции от температуры. Анализ кривых зависимости теплового эффекта химической реакции от температуры. Дифференциальная и интегральная формы уравнений Кирхгофа.
9. Тепловая машина Карно – модель второго начала термодинамики. К.П.Д. цикла Карно.
10. Формулировки второго начала термодинамики. Обратимые и необратимые процессы (определение и примеры). Максимальная и максимально полезная работа.
11. Энтропия, свойства энтропии как функции состояния. Изменение энтропии в обратимых и необратимых, в изотермических, изохорных и изобарных процессах.
12. Расчет энтропии при фазовых переходах и в химических реакциях.
13. Особенности применения энтропии для описания различных состояний системы: как меры неупорядоченности системы, как меры связанной энергии, как критерия течения химической реакции в изолированной системе. Статистический характер энтропии. Энтропия и вероятность системы.
14. Третий закон термодинамики. Абсолютная и стандартная энтропии, их расчет. Зависимость энтропии от температуры.
15. Термодинамические потенциалы: изобарно-изотермический потенциал, изохорноизотермический потенциал. Уравнение Гиббса-Гельмгольца. Применение термодинамических потенциалов для описания состояния системы и течения процессов.
16. Характеристические функции системы. Их взаимосвязь.
17. Химический потенциал. Уравнение Гиббса-Дюгема. Способы расчета ΔG_{298}^0 реакций.
18. Термодинамическое равновесие (определение). Термодинамические функции, применяемые в качестве критериев равновесия. Признаки химического равновесия. Закон действующих масс.
19. Константы химического равновесия: классическая и термодинамическая. Уравнение изотермы химической реакции и его использование.
20. Влияние T и p на химическое равновесие. Уравнение изохоры и изобары.
21. Расчет химического равновесия по тепловым данным. Химическое равновесие в гетерогенных системах.
22. Фазовые равновесия. Фаза, компонент, вариантность системы (определения). Фазовые превращения. Условие фазового равновесия. Правило фаз Гиббса, его вывод.
23. Фазовое равновесие однокомпонентных систем. Правило фаз Гиббса и его анализ для однокомпонентных систем. Уравнение Клаузиуса-Клапейрона.
24. Физико-химический анализ. Диаграмма состояния вещества. Принцип непрерывности и геометрического соответствия по С.Курнакову. Понятие фигуративной точки системы. Сопряженные точки, сопряженные линии.

25. Фазовая диаграмма состояния воды. Общий вид, обозначения. Вариантность системы в полях, на линиях, в тройной точке.
26. Фазовая диаграмма состояния серы. Общий вид, обозначения. Вариантность системы в полях, на линиях, в тройной точке. Причина множественных тройных точек на диаграмме состояния серы.
27. Бинарные жидкие смеси. Содержание и математическая формулировка закона Рауля. Идеальные смеси, свойства, примеры. Диаграммы состояния в координатах $p=f(\text{состава})$ и $t=f(\text{состава})$ для растворов, подчиняющихся закону Рауля. Общий вид, обозначения.
28. Реальные растворы. Растворы, дающие положительное отклонение от закона Рауля, свойства, примеры. Диаграммы состояния в координатах $p=f(\text{состава})$ и $t=f(\text{состава})$ для растворов с положительным отклонением от закона Рауля. Общий вид, обозначения. Первый закон Коновалова.
29. Растворы, дающие отрицательное отклонение от закона Рауля, свойства, примеры. Диаграммы для растворов с отрицательными отклонениями от закона Рауля. Общий вид, обозначения. Первый закон Коновалова.
30. Азеотропные смеси. Определение, свойства, примеры. Диаграммы состояния для азеотропных смесей, дающих положительное отклонение от закона Рауля. Общий вид, обозначения. Второй закон Коновалова.
31. Влияние T и p на состав пара и азеотропной смеси. Законы Вревского. Графическая иллюстрация законов Вревского на примере диаграммы кипения при изменении давления.
32. Системы с ограниченной взаимной растворимостью, примеры. Диаграмма растворимости с верхней критической температурой полного взаимного растворения. Общий вид, обозначения. Правило прямолинейного диаметра (Алексеев). Число степеней свободы в гомогенном и гетерогенном поле. Правило рычага.
33. Диаграмма плавкости. Термический анализ. Диаграмма плавкости изоморфных смесей: общий вид, обозначения. Кривые охлаждения для чистого вещества, смеси изоморфных веществ произвольного состава. Применение правила фаз для описания диаграммы плавкости данного типа. Графическая иллюстрация правила рычага.
34. Диаграмма плавкости для систем с нерастворимостью в твердом состоянии (одной эвтектикой). Общий вид диаграммы, обозначения. Кривые охлаждения. Особенности кристаллизации смесей произвольного состава и эвтектики.
35. Диаграммы плавкости для систем с одной и двумя эвтектиками. Общий вид, обозначения. Эвтектическая смесь. Свойства эвтектических смесей. Особенности кристаллизации эвтектических смесей.
36. Диаграмма плавкости для систем, дающих химическое соединение в твердом состоянии (двумя эвтектиками). Общий вид диаграммы, обозначения. Кривые охлаждения для чистых компонентов, химического соединения, смесей произвольного состава и эвтектических смесей.
37. Диаграмма плавкости для систем, образующих неустойчивое химическое соединение. Общий вид диаграммы, обозначения. Фазовый состав полей диаграммы. Понятие перетектической точки. Описание диаграммы плавкости данного типа на основе правила фаз Гиббса.
38. Физико-химические основы разделения смесей путем кристаллизации (на примере диаграммы плавкости с одной эвтектикой). Условия разделения смесей путем кристаллизации. Причина невозможности разделения смесей, дающих эвтектику, на составные компоненты путем кристаллизации.
39. Третий компонент в системе двух несмешивающихся жидкостей. Закон распределения Нернста. Формулировка, математическое выражение. Вид уравнения Нернста для расчета K при диссоциации или ассоциации вещества в одной из фаз.
40. Основные этапы экстрагирования. Свойства экстрагента, обеспечивающие оптимальное проведение экстрагирования. Условия, влияющие на полноту экстрагирования вещества. Уравнение для расчета массы извлекаемого вещества при однократной и дробной экстракции.
41. Экстрагирование. Закон распределения Нернста. Формулировка. Вид уравнения. Оптимальные условия проведения экстрагирования. Преимущества метода и его использование в фармации.
42. Перегонка бинарных жидких смесей, виды перегонок. Основная закономерность, описывающая явление, на котором основана перегонка. Состав остатка и дистиллята при однократной перегонке идеальной смеси произвольного состава. Аквадистилляция как пример однократной перегонки.

43. Ректификация. Определение. Принципиальное устройство ректификационной колонны. Оптимальные условия проведения процесса. Состав остатка и дистиллята при ректификации идеальной смеси произвольного состава.
44. Перегонка бинарных жидких смесей. Состав остатка и дистиллята при ректификации смеси произвольного состава, дающей азеотроп. Причины невозможности разделения азеотропных смесей на компоненты путем ректификации.
45. Диаграмма состояния смеси взаимнонерастворимых жидкостей. Общий вид, обозначения. Температура кипения смеси взаимнонерастворимых жидкостей. Перегонка с водяным паром. Сущность метода. Расходный коэффициент пара. Уравнения для расчета выхода вещества при перегонке с водяным паром.
46. Физико-химические методы разделения смесей на составные компоненты: экстрагирование, дистилляция, перегонка с водяным паром, кристаллизация из растворов. Основные закономерности, оптимальные условия проведения процессов.
47. Коллигативные свойства разбавленных растворов (перечислить и охарактеризовать). Закон Рауля для Кривоскопический эффект. Кривоскопическая постоянная, ее физический смысл и способы определения. Понятие об изотоническом коэффициенте. Зависимость понижения температуры замерзания растворов электролитов по сравнению с чистым растворителем от концентрации растворенного вещества.
48. Эбулиоскопический эффект. Эбулиоскопическая постоянная, ее физический смысл и способы определения. Зависимость повышения температуры кипения раствора неэлектролита по сравнению с чистым растворителем от концентрации растворенного вещества.
49. Осмос. Осмотическое давление в растворах нелетучих неэлектролитов. Осмотическое давление в растворах сильных электролитов. Осмотический и изотонический коэффициенты. Осмотическая концентрация растворов. Изо-, гипо-, и гипертонические растворы.
50. Растворы электролитов. Основные положения теории Аррениуса, Бренстеда-Лоури, Льюиса-Измайлова, Дебая Хюккеля. Недостатки и ограничения теорий.
51. Метод криометрического определения молекулярной массы вещества по Рау. Уравнение для расчета молекулярной массы криометрическим методом. Особенности метода.
52. Криометрический метод определения изотонического коэффициента, степени и константы диссоциации слабого электролита.
53. Криометрический метод определения осмотической концентрации и осмотического давления. 54. Электрическая проводимость. Удельная электрическая проводимость. Единицы измерения. Анализ зависимости удельной электрической проводимости от концентрации и температуры. Аномальная подвижность ионов гидроксония и гидроксила.
55. Электрическая проводимость. Эквивалентная электрическая проводимость. Единицы измерения. Анализ зависимости эквивалентной электрической проводимости от разведения. Закон независимого движения ионов (закон Кольрауша). Абсолютная скорость и подвижность ионов.
56. Электрическая проводимость. Основные положения теории электрической проводимости Дебая-Онзагера. Релаксационный и электрофоретический эффекты торможения.
57. Электрическая проводимость неводных растворов. Уравнение Вальдена—Писаржевского.
58. Принцип измерения электропроводности растворов. Мост Кольрауша. Признак и условие компенсации моста Кольрауша.
59. Кондуктометрическое определение константы и степени диссоциации электролита. Графическое нахождение термодинамической константы диссоциации, $pK = f(I)$.
60. Определение предельной электрической проводимости и константы диссоциации слабого электролита по методу Брея-Крауса.
61. Прямая кондуктометрия. Сущность и назначение метода. Кондуктометрическое определение ионного произведения воды.
62. Кондуктометрическое определение степени и константы диссоциации слабого электролита.
63. Кондуктометрическое титрование. Принцип метода. Анализ кривых титрования сильной кислоты сильным основанием, слабой кислоты сильным основанием, смеси сильной и слабой кислот сильным основанием.

64. Электродные потенциалы. Механизм возникновения электродных потенциалов. Уравнение Нернста для расчета величины электродного потенциала. Факторы, влияющие на величину электродного потенциала. Стандартные (нормальные) электродные потенциалы. Принцип определения величины электродного потенциала.
65. Классификация электродов: по применению, по механизму возникновения электродных потенциалов. Водородный электрод, каломельный, хлоридсеребряный, стеклянный электроды.
66. Окислительно-восстановительные потенциалы. Механизм возникновения редокс-потенциалов. Уравнение Петерса для расчета величины редокс-потенциалов. Хингидронный электрод.
67. Гальванические элементы. Компенсационный метод измерения э.д.с. гальванического элемента. Уравнение Нернста для расчета э.д.с. гальванического элемента.
68. Зависимость между работой, совершаемой в гальваническом элементе и его ЭДС. Расчет изменения изобарного потенциала химической реакции по э.д.с. гальванического элемента.
69. Принцип потенциометрического измерения рН. Измерительные электроды, используемые в рНметрии. Водородный электрод, устройство. Определение рН с помощью измерительного водородного электрода.
70. Принцип потенциометрического определения рН. Преимущество метода. Стеклянный электрод, устройство, механизм возникновения потенциала. Уравнение для расчета потенциала стеклянного электрода.
71. Потенциометрическое титрование. Принцип метода. Интегральная и дифференциальная кривая потенциометрического титрования. Нахождение точки эквивалентности и эквивалентного объема. Разновидности потенциометрического титрования.
72. Методы определения степени и константы диссоциации слабого электролита (криометрия, кондуктометрия, потенциометрическое титрование, экстракция).
73. Ионное произведение воды. рН как важнейший параметр различных водных растворов и жидкостей организма. Водородный показатель (рН). Кислая, основная, нейтральные среды. Значение рН в этих средах при 25°C. Понятие о рОН. Экспериментальные и расчетные способы нахождения рН.
74. Буферные растворы. Классификация буферных растворов. Уравнение Гендерсона-Гассельбаха для расчета рН буферных растворов (с выводом). Факторы, влияющие на величину рН буферного раствора. Биологическое значение и практическое использование буферных систем.
75. Буферная емкость. Факторы, влияющие на величину буферной емкости. Уравнение для расчета буферной емкости. Принцип определения буферной емкости по кислоте и щелочи. Буферные кривые, их анализ.
76. Состав и свойства ацетатного буфера. Уравнение для расчета рН ацетатного буфера (уравнение Гендерсона-Гассельбаха). Область рН, в которой может функционировать ацетатный буфер.
77. Состав и свойства фосфатного буфера. Уравнение для расчета рН фосфатного буфера (уравнение Гендерсона-Гассельбаха). Область рН, в которой может функционировать фосфатный буфер.
78. Состав и свойства аммонийного буфера. Уравнение для расчета рН аммонийного буфера (уравнение Гендерсона-Гассельбаха). Область рН, в которой может функционировать аммонийный буфер.
79. Принципы полярографического метода анализа. Схема установки. Особенности ртутнокапающего катода. Соотношения между внешней ЭДС, ЭДС поляризации, плотностью тока и потенциалом электродов.
80. Полярография. Анализ полярографической волны в интегральной записи. Полярографический спектр. Качественный и количественный анализ в полярографии. 81. Полярография. Уравнение Ильковича. Нахождение предельного тока по методу Хона. Метод калибровочных кривых. Метод стандартных растворов. Метод добавок.
82. Химическая кинетика. Истинная и средняя скорости химической реакции. Графическое нахождение. Закон действующих масс. Особенности его использования в гетерогенных процессах.
83. Методы определения порядка химической реакции: метод подстановки, по линеаризации концентрационной зависимости от времени, по периоду полупревращения, метод избытка.
84. Методы определения порядка реакции: способ Оствальда-Нойеса, дифференциальный метод Вант-Гоффа (временной и концентрационный порядки).

85. Химическая кинетика. Вывод уравнения кинетики реакции 0 порядка. Единица измерения константы скорости реакции 0 порядка. Период полупревращения реакции 0 порядка. Линеаризация концентрационной зависимости от времени для реакции 0 порядка
86. Химическая кинетика. Вывод уравнения кинетики реакции I порядка. Единица измерения константы скорости реакции I порядка. Период полупревращения реакции I порядка. Линеаризация концентрационной зависимости от времени для реакции I порядка.
87. Химическая кинетика. Вывод уравнения кинетики реакции II порядка. Единица измерения константы скорости реакции II порядка. Период полупревращения реакции II порядка. Линеаризация концентрационной зависимости от времени для реакции II порядка.
88. Химическая кинетика. Вывод уравнения кинетики реакции III порядка. Единица измерения константы скорости реакции III порядка. Период полупревращения реакции III порядка. Линеаризация концентрационной зависимости от времени для реакции III порядка.
89. Химическая кинетика. Уравнение кинетики реакции n-го порядка.. Единицы измерения константы скорости n-го порядка. Период полупревращения реакции n-го порядка.. Причины несовпадения порядка и молекулярности реакций.
90. Химическая кинетика. Кинетические кривые $c = f(t)$ для исходных, конечных и промежуточных продуктов реакции. Порядок и молекулярность химических реакций. Причины несовпадения порядка и молекулярности.
91. Влияние температуры на скорость химических реакций. Правило Вант-Гоффа, его ограничения. Метод ускоренного старения лекарств. Понятие "активной молекулы". Уравнение расчета числа активных молекул.
92. Химическая кинетика. Энергетический барьер и энергия активации химической реакции. Уравнение Аррениуса для расчета константы скорости, графическая зависимость $\ln K = f(1/T)$. Графический способ нахождения энергии активации.
93. Катализ. Современное понятие катализа. Основные свойства катализаторов. Кислотноосновной катализ на примере гидратации пропанола-2. Электронная теория катализа. Основные положения.
94. Катализ. Изменение энергии по ходу каталитической реакции (графики, обозначения). Схема, поясняющая механизм гомогенного катализа. Особенности ферментов как катализаторов.
95. Катализ. Стадии гетерогенного катализа. Каталитические яды. Промоторы и ингибиторы (примеры).
96. Теории гетерогенного катализа. Основные положения теории активных ансамблей и электронной теории.
97. Катализ. Основные положения мультиплетной теории Баландина. Понятие о мультиплеттах, индексных группах и внеиндексных заместителях.
98. Ферментативный катализ. Отличительные свойства ферментов. Особенности кинетики ферментативных процессов. Уравнение Михаэлиса-Ментен.
99. Ферментативный катализ. Схема ферментативного катализа. Кинетическая кривая ферментативного катализа. Уравнение Михаэлиса-Ментен. Физический смысл константы Михаэлиса и максимальной скорости ферментативной реакции.
100. Уравнение Лайнуивера-Берка. Графическое определение константы Михаэлиса и максимальной скорости ферментативной реакции.
101. Ингибирование ферментативных процессов (конкурентное, неконкурентное).
102. Основы фармакокинетики.. Основные этапы превращения лекарственного вещества в организме с позиций фармакокинетики. Понятие фармакокинетической камеры. Кажущийся объем распределения, его нахождение.
103. Химическая кинетика. Всасывание, биотрансформация, распределение и выведение лекарственных веществ. Клиренс: понятие и расчет.
104. Двучастевая фармакокинетическая модель при внутрисосудистом введении препарата. Вид кривой, обозначения, характеристика фаз.
105. Двучастевая фармакокинетическая модель при внесосудистом введении препарата. Вид кривой, обозначения, характеристика фаз.
106. Химическая кинетика. Константа скорости выведения лекарственного препарата, ее нахождение.

Банк профессионально-ориентированных ситуационных задач

СИТУАЦИОННАЯ ЗАДАЧА №1

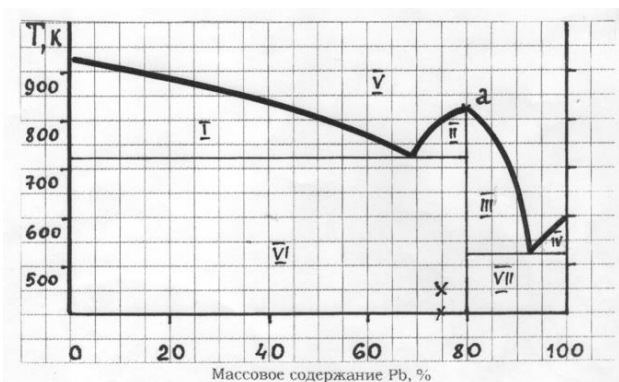


Диаграмма плавкости системы Mg - Pb

По диаграмме плавкости установите:

1. Количество и характер фаз в поле IV.
2. Приведите принципиальный ход кривой охлаждения для системы состава «x».
3. Как именуется система, отвечающая фигуративной точке «a»?
4. Подсчитайте по правилу фаз Гиббса число степеней свободы для точки «a». Что показывает число степеней свободы?

СИТУАЦИОННАЯ ЗАДАЧА №2

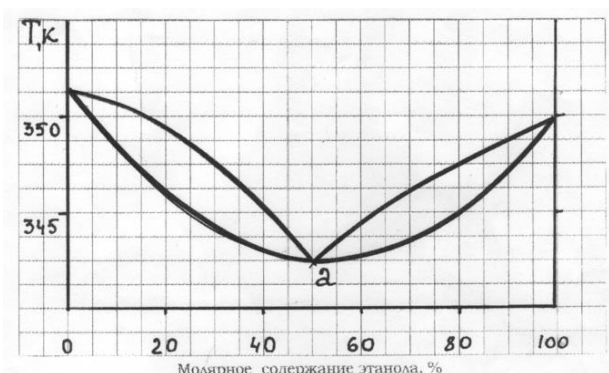


Диаграмма кипения системы этанол-этилацетат

По диаграмме кипения определите:

1. Температуру закипания смеси, содержащей 10 мол% этанола.
2. Укажите состав отгона и остатка при ректификации смеси, содержащей 30 мол% этилацетата.
3. Укажите состав пара для системы, обозначенной точкой «a».
4. Подсчитайте по правилу фаз Гиббса число степеней свободы в этой точке. Что показывает число степеней свободы?

свободы в этой точке. Что показывает число степеней свободы?

СИТУАЦИОННАЯ ЗАДАЧА №3

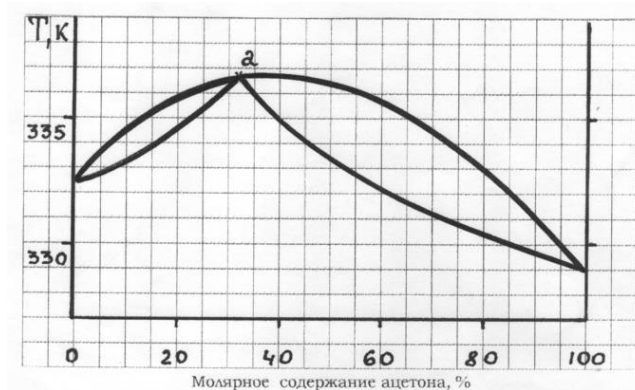


Диаграмма кипения системы хлороформ - ацетон

По диаграмме кипения определите:

1. Температуру закипания смеси, содержащей 20 мол% хлороформа.
2. Укажите состав отгона и остатка при ректификации смеси, содержащей 20 мол% ацетона.
3. Укажите состав пара для системы, обозначенной точкой «a».
4. Подсчитайте по правилу фаз Гиббса число степеней свободы в этой точке. Что показывает число степеней свободы?

ней свободы в этой точке. Что показывает число степеней свободы?

СИТУАЦИОННАЯ ЗАДАЧА №4

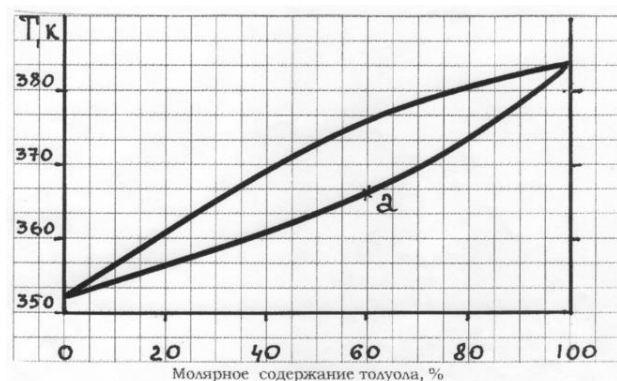
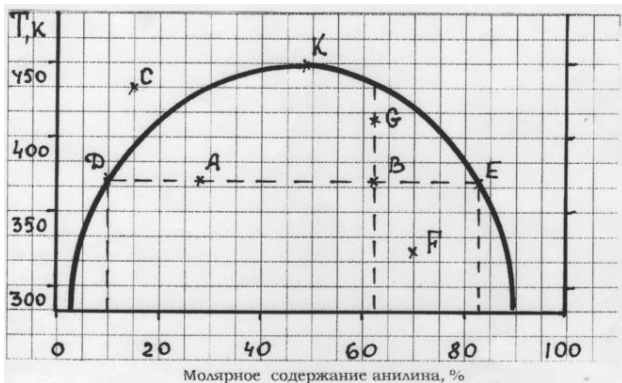


Диаграмма кипения системы бензол - толуол

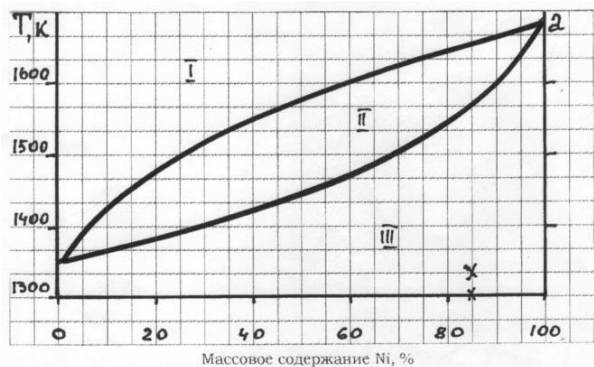
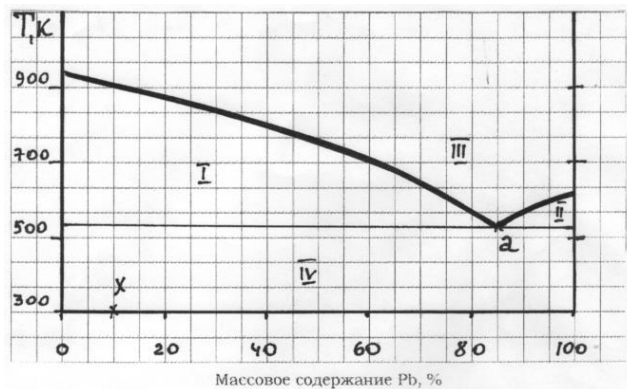
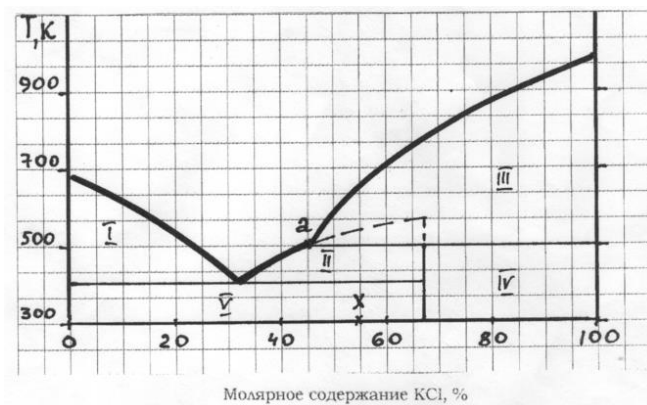
По диаграмме кипения определите:

1. Температуру закипания смеси, содержащей 30 мол% бензола.
2. Укажите состав отгона и остатка при ректификации смеси, содержащей 60 мол% толуола.
3. Укажите состав пара для системы, обозначенной точкой «a».
4. подсчитайте по правилу фаз Гиббса число степеней свободы в этой точке. Что показывает число степеней свободы?

свободы?



степеней свободы?



СИТУАЦИОННАЯ ЗАДАЧА №5

Диаграмма взаимной растворимости системы вода - анилин

По диаграмме взаимной растворимости установите:

1. Количество и характер фаз в точке «С».
2. Чем отличаются системы в точках «А», «В», «G»?
3. Сформулируйте правило прямолинейного диаметра. Какая точка на диаграмме рассматривается как критическая?
4. Подсчитайте по правилу фаз Гиббса число степеней свободы в точке «F». Что показывает число степеней свободы?

СИТУАЦИОННАЯ ЗАДАЧА №6

Диаграмма плавкости системы CuCl - KCl

По диаграмме плавкости установите:

1. Количество и характер фаз в поле II.
2. Приведите принципиальный ход кривой охлаждения для системы состава «x».
3. Как именуется система, отвечающая фигуративной точке «a»?
4. Подсчитайте по правилу фаз Гиббса число степеней свободы для точки «a». Что показывает число степеней свободы?

СИТУАЦИОННАЯ ЗАДАЧА №7

Диаграмма плавкости системы сурьма - свинец

По диаграмме плавкости установите:

1. Количество и характер фаз в поле I.
2. Приведите принципиальный ход кривой охлаждения для системы состава «x».
3. Как именуется система, отвечающая фигуративной точке «a»?
4. Подсчитайте по правилу фаз Гиббса число степеней свободы для точки «a». Что показывает число степеней свободы?

СИТУАЦИОННАЯ ЗАДАЧА №8

Диаграмма плавкости системы Cu - Ni

По диаграмме плавкости установите:

1. Количество и характер фаз в поле III.
2. Приведите принципиальный ход кривой охлаждения для системы состава «x».
3. Как именуется система, отвечающая фигуративной точке «a»?
4. Подсчитайте по правилу фаз Гиббса число степеней свободы для точки «a». Что показывает число степеней свободы?

База типовых тестовых заданий для экзамена
(полная база тестовых заданий хранится на кафедре и в центре тестирования)

Укажите правильные ответы!
РАВНОВЕСНОМУ ПРОЦЕССУ СВОЙСТВЕННЫ

1. Обратимость
2. Необратимость
3. Максимальная работа
4. Минимальная работа
5. Протекает бесконечно медленно
6. Протекает мгновенно

Укажите правильные ответы!
ТЕРМОДИНАМИЧЕСКИ НЕОБРАТИМЫЕ ПРОЦЕССЫ:

1. Протекают бесконечно медленно
2. Протекают мгновенно
3. Полезная работа максимальна
4. Полезная работа минимальна
5. Протекают под влиянием бесконечно малой силы
6. Протекают под влиянием конечной силы
7. Равновесны
8. Неравновесны

Установите соответствие!

ВТОРОЙ ЗАКОН ТЕРМОДИНАМИКИ МАТЕМАТИЧЕСКОЕ ВЫРАЖЕНИЕ

1. В изолированной системе
2. В неизолированной системе

А. $dS \geq \frac{\delta Q}{T}$

Г. $dH \leq 0$

Б. $dS \geq 0$

Д. $dF \leq 0$

В. $dU \leq 0$

Е. $dG \leq 0$

Укажите правильный ответ!

$\Delta S = \frac{\Delta H}{T}$ ДЛЯ ПРОЦЕССА, В КОТОРОМ:

1. $\Delta n = 0$
2. $\Delta C_p = 0$
3. $p = const$
4. $Q = 0$
5. $T = const$

Укажите правильный ответ!

ВЕЛИЧИНЫ ЭНТРОПИИ ДЛЯ ГАЗООБРАЗНОГО, ЖИДКОГО И КРИСТАЛЛИЧЕСКОГО СОСТОЯНИЙ НЕКОТОРОГО ВЕЩЕСТВА СООТНОСЯТСЯ МЕЖДУ СОБОЙ КАК:

- | | |
|--|--|
| 1. $S_{тв} \rangle S_{жс} \rangle S_2$ | 4. $S_{тв} \rangle S_2 \rangle S_{жс}$ |
| 2. $S_{тв} = S_{жс} = S_2$ | 5. $S_2 \rangle S_{тв} \rangle S_{жс}$ |
| 3. $S_2 \rangle S_{жс} \rangle S_{тв}$ | |

Укажите правильный ответ!

ВЫРАЖЕНИЕ $dS = \frac{\delta Q}{T}$ СПРАВЕДЛИВО ДЛЯ ПРОЦЕССОВ

1. Любых
2. Любых изотермических
3. Обратимых изотермических
4. Любых обратимых
5. Адиабатических

Укажите правильный ответ!

СТАНДАРТНОЕ ИЗМЕНЕНИЕ ЭНТРОПИИ ДЛЯ НЕКОТОРОЙ РЕАКЦИИ ПРИ ТЕМПЕРАТУРЕ T
МОЖНО ВЫЧИСЛИТЬ ПО ФОРМУЛЕ

$$1. \Delta S_T^0 = \Delta S_{298}^0 + \int_{298}^T \frac{C_p}{T} dT$$

$$4. \Delta S_T^0 = \Delta S_{298}^0 + \int_{298}^T C_p dT$$

$$2. \Delta S_T^0 = \Delta S_{298}^0 + \int_{298}^T \Delta C_p dT$$

5. Ни одна из формул не годится

$$3. \Delta S_T^0 = \Delta S_{298}^0 + \int_{298}^T \frac{\Delta C_p}{T} dT$$

Укажите правильный ответ!

ИЗМЕНЕНИЕ ЭНТРОПИИ ДЛЯ РЕАКЦИИ $2H_2 + O_2 = 2H_2O$, ИДУЩЕЙ В СТАНДАРТНЫХ
УСЛОВИЯХ, ВЫЧИСЛЯЕТСЯ ПО ФОРМУЛЕ

$$1. \Delta S_T^0 = 2\Delta S_T^0(H_2O) - \Delta S_T^0(O_2) - 2\Delta S_T^0(H_2)$$

$$2. \Delta S_T^0 = 2S_T^0(H_2O) - S_T^0(O_2) - 2S_T^0(H_2)$$

$$3. \Delta S_T^0 = 2S_{298}^0(H_2O) - S_{298}^0(O_2) - 2S_{298}^0(H_2)$$

$$4. \Delta S_T^0 = 2S_T^0(H_2O) + S_T^0(O_2) - 2S_T^0(H_2)$$

$$5. \Delta S_T^0 = 2S_T^0(H_2O) - S_T^0(O_2) - S_T^0(H_2)$$

Укажите правильный ответ!

ЭНТРОПИЯ АДИАБАТНО ИЗОЛИРОВАННОЙ СИСТЕМЫ:

1. Всегда возрастает
2. Всегда убывает
3. Может убывать и возрасть
4. Возрастает при необратимых процессах в системе
5. Возрастает при обратимых процессах в системе

Укажите правильный ответ!

В ПРОЦЕССЕ КРУГОВОГО ЦИКЛА СИСТЕМА ОБМЕНИВАЕТСЯ ТЕПЛОМ С ДВУМЯ
ТЕПЛОВЫМИ РЕЗЕРВУАРАМИ, НАХОДЯЩИМИСЯ ПРИ ТЕМПЕРАТУРАХ T_1 И T_2 ($T_1 > T_2$).

СООТНОШЕНИЕ $\frac{Q_1 - Q_2}{Q_1} = \frac{T_1 - T_2}{T_1}$ СПРАВЕДЛИВО:

1. В случае необратимого процесса, причем система является идеальным газом
2. В случае обратимого процесса, причем система является идеальным газом
3. В случае изобарного процесса, причем система является идеальным газом
4. В случае изохорного процесса, причем система является идеальным газом
5. В случае обратимого процесса, причем не накладывается никаких ограничений на вид системы

Укажите правильный ответ!

КОЭФФИЦИЕНТ ПОЛЕЗНОГО ДЕЙСТВИЯ ТЕПЛОВОЙ МАШИНЫ:

1. $\eta = 1$
2. $\eta > 1$
3. $\eta < 1$
4. $\eta \leq 1$
5. $\eta \geq 1$

Укажите правильный ответ!

РАВНОВЕСИЕ РЕАКЦИИ $2C_{gr} + O_2 \leftrightarrow 2CO$ ПРИ УВЕЛИЧЕНИИ ОБЩЕГО ДАВЛЕНИЯ В
СИСТЕМЕ СМЕСТИТСЯ:

1. В сторону продуктов реакции
2. В сторону исходных веществ
3. Равновесие не зависит от общего давления в системе

4. Ответ зависит от знака ΔG_T° реакции

5. Ответ зависит от T

Укажите правильный ответ!

K_p РЕАКЦИИ $\text{NH}_3(\text{г}) + \text{HCl}(\text{г}) \leftrightarrow \text{NH}_4\text{Cl}(\text{тв})$:

1. $K_p = \frac{P_{\text{NH}_4\text{Cl}}}{P_{\text{NH}_3} \cdot P_{\text{HCl}}}$

3. $K_p = P_{\text{NH}_3} \cdot P_{\text{HCl}}$

5. $K_p = \frac{P_{\text{NH}_4\text{Cl}}}{P_{\text{HCl}}}$

2. $K_p = \frac{1}{P_{\text{NH}_3} \cdot P_{\text{HCl}}}$

4. $K_p = \frac{1}{P_{\text{NH}_3}}$

Укажите правильный ответ!

УРАВНЕНИЕ ИЗОБАРЫ ВАНТ-ГОФФА:

1. $\frac{d \ln K_p}{dp} = 0$

3. $K_p = -\frac{\Delta G_T}{RT}$

5. $\frac{d \ln K_p}{dT} = \frac{\Delta H_T^\circ}{RT^2}$

2. $\frac{d \ln K_p}{dT} = \frac{\Delta H_T}{RT^2}$

4. $\frac{d \ln K_p}{dT} = -\frac{\Delta H_T^\circ}{RT^2}$

Укажите правильный ответ!

ДЛЯ ХИМИЧЕСКОЙ РЕАКЦИИ $2\text{CO} + \text{O}_2 = 2\text{CO}_2$

В ИДЕАЛЬНОЙ ГАЗОВОЙ ФАЗЕ ПРИ $T = \text{const}$ ПРИ ЗАДАННЫХ ПАРЦИАЛЬНЫХ ДАВЛЕНИЯХ РЕАГЕНТОВ $P(K - \text{ТЕРМОДИНАМИЧЕСКАЯ КОНСТАНТА РАВНОВЕСИЯ})$ КРИТЕРИЕМ САМОПРОИЗВОЛЬНОСТИ ПРОЦЕССА СЛУЖИТ ВЫРАЖЕНИЕ

1. $RT \ln K < RT \ln \frac{P_{\text{CO}_2}^2}{P_{\text{CO}}^2 \cdot P_{\text{O}_2}}$

4. $RT \ln K < RT \ln \frac{P_{\text{CO}}^2 \cdot P_{\text{O}_2}}{P_{\text{CO}_2}^2}$

2. $RT \ln K = RT \ln \frac{P_{\text{CO}_2}^2}{P_{\text{CO}}^2 \cdot P_{\text{O}_2}}$

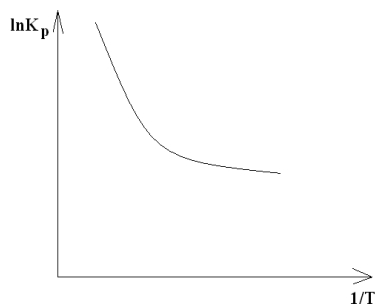
5. $RT \ln K = RT \ln \frac{P_{\text{CO}_2}^2 \cdot P_{\text{O}_2}}{P_{\text{CO}}^2}$

3. $RT \ln K > RT \ln \frac{P_{\text{CO}_2}^2}{P_{\text{CO}}^2 \cdot P_{\text{O}_2}}$

6. $RT \ln K > RT \ln \frac{P_{\text{CO}_2}^2 \cdot P_{\text{O}_2}}{P_{\text{CO}}^2}$

Укажите правильный ответ!

ЗАВИСИМОСТЬ $\ln K_p$ ОТ ОБРАТНОЙ T ПОКАЗАНА НА РИСУНКЕ:



РЕАКЦИЯ ИДЕТ:

1. без теплового эффекта

2. с выделением тепла

3. с поглощением тепла

4. с небольшим тепловым эффектом

5. с большим тепловым эффектом

Укажите правильный ответ!

ТЕМПЕРАТУРНЫЙ КОЭФФИЦИЕНТ РЕАКЦИИ ВАНТ-ГОФФА ПОКАЗЫВАЕТ:

1. Разность температур опыта
2. Отношение температур опыта
3. Отношение констант скоростей при температурах опыта
4. Тепловой эффект реакции
5. Возрастание скорости с повышением температуры на 10°C

Укажите правильный ответ!

МЕТОДОМ УСКОРЕННОГО СТАРЕНИЯ УСТАНОВЛЕНО, ЧТО ПРИ 70°C ПРЕПАРАТ ТЕРЯЕТ АКТИВНОСТЬ НА 5% ЗА 60 ЧАСОВ. ТЕМПЕРАТУРА АПТЕЧНОГО СКЛАДА 10°C. СРОК ХРАНЕНИЯ ПРЕПАРАТА СОСТАВЛЯЕТ:

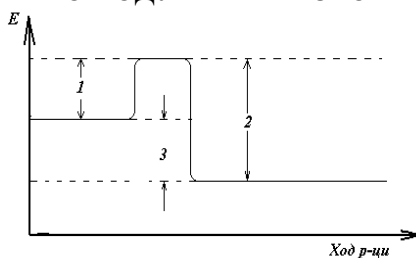
1. 3840 дней
2. 6,67 дней
3. 160 дней
4. 17,5 дней
5. 420 часов

Запишите правильный ответ!

ВРЕМЯ ПОЛУРАСПАДА ВЕЩЕСТВА ПРИ 323 К РАВНО 100 мин, А ПРИ 353 К – 15 мин. ТЕМПЕРАТУРНЫЙ КОЭФФИЦИЕНТ СКОРОСТИ: _____

Укажите соответствие!

ИЗМЕНЕНИЕ ЭНЕРГИИ ПО ХОДУ ХИМИЧЕСКОЙ РЕАКЦИИ ИМЕЕТ ВИД:



- | | |
|---|------|
| 1. Тепловой эффект реакции | A. 1 |
| 2. Энергия активации обратного процесса | B. 2 |
| 3. Энергия активации прямого процесса | B. 3 |

Укажите правильный ответ!

ПОВЫШЕНИЕ ТЕМПЕРАТУРЫ СИЛЬНЕЕ УВЕЛИЧИВАЕТ СКОРОСТЬ РЕАКЦИИ (СМ РИСУНОК В ВОПРОСЕ № 4) :

1. Прямой
2. Обратной
3. Скорость прямой и обратной реакции увеличивается одинаково

Укажите правильный ответ!

ЭНЕРГЕТИЧЕСКИЙ БАРЬЕР РЕАКЦИИ ОТРАЖАЕТ:

1. Общий запас энергии в системе
2. Минимальное количество энергии, достаточное для химического взаимодействия
3. Распределение молекул по скоростям движения в системе
4. Тепловой эффект реакции

Укажите правильный ответ!

ЭНЕРГИЯ АКТИВАЦИИ РЕАКЦИИ ОТРАЖАЕТ:

1. Тепловой эффект реакции
2. Энергию активных молекул
3. Избыточное количество энергии (по сравнению со средним запасом) у активных молекул
4. Общий запас энергии молекул в системе

Укажите правильный ответ!

УРАВНЕНИЕ АРРЕНИУСА ИМЕЕТ ВИД:

1. $k = AE_a RT$

4. $k = Ae^{-\frac{E_a}{RT}}$

2. $k = Ae^{\frac{E_a}{RT}}$

5. $k = Ae^{\frac{RT}{E_a}}$

3. $k = Ae^{\frac{E_a R}{T}}$

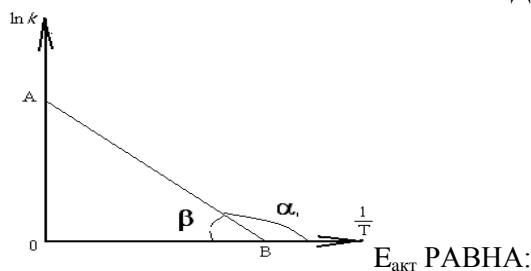
Запишите уравнение!

УРАВНЕНИЕ АРРЕНИУСА В ИНТЕГРАЛЬНОЙ ФОРМЕ ИМЕЕТ ВИД:

$\ln k =$

Укажите правильный ответ!

ЗАВИСИМОСТЬ $\ln k$ ОТ $1/T$ ИМЕЕТ ВИД:



1. $Rtg \alpha$

4. $R \frac{OB}{OA}$

2. $R \frac{OA}{AB}$

5. $-Rtg \beta$

3. $R \frac{OA}{OB}$

Укажите правильный ответ!

РАЗМЕРНОСТЬ КОНСТАНТЫ РАВНОВЕСИЯ ХИМИЧЕСКОЙ РЕАКЦИИ:

1. Зависит от реакции
2. безразмерная величина
3. Атм.
4. Дж/моль
5. Дж/мольК

Укажите правильный ответ!

ОХАРАКТЕРИЗОВАТЬ ПРОТЕКАНИЕ РЕАКЦИИ, ЕСЛИ $K_p < 0$

1. Реакция идет с уменьшением числа молей в газовой фазе
2. Реакция идет с увеличением количества молей в газовой фазе
3. Реакция идет с выделением тепла
4. Реакция идет с поглощением тепла
5. Такого не бывает

Укажите правильный ответ!

В ИЗОТЕРМУ ВАНТ-ГОФФА СЛЕДУЕТ ПОДСТАВИТЬ:

1. Равновесные парциальные давления участников реакции, выраженные в Па.
2. Равновесные парциальные давления участников реакции, выраженные в атм.
3. Парциальные давления участников реакции при рассматриваемых условиях, выраженные в Па.
4. Парциальные давления участников реакции при рассматриваемых условиях, выраженные в атм.
5. Равновесные парциальные давления продуктов реакции, выраженные в Па.

Укажите правильный ответ!

КОНСТАНТА РАВНОВЕСИЯ ХИМИЧЕСКОЙ РЕАКЦИИ ВОЗРАСТАЕТ С РОСТОМ ТЕМПЕРАТУРЫ. ТЕПЛОВОЙ ЭФФЕКТ ЭТОЙ РЕАКЦИИ ПРИ СТАНДАРТНЫХ УСЛОВИЯХ

1. $\Delta H^\circ_T < 0$
2. $\Delta H^\circ_T > 0$

3. ΔH_T° убывает с ростом температуры
4. ΔH_T° возрастает с ростом температуры
5. ΔH_T° имеет минимум