

Министерство науки и высшего образования Российской Федерации
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования «Казанский национальный исследовательский
технологический университет»

Институт, факультет: ИХТИ, ФЭМИ

Кафедра ФКХ

ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ

по дисциплине (модулю)

Дополнительные главы физической химии

(наименование дисциплины (модуля))

33.05.01 «Фармация»

(код и наименование направления подготовки/ специальности)

промышленная фармация

(наименование профиля/программы/направленности/специализации)

провизор

квалификация

Казань 2020

Составитель ФОС:
доц. каф. ФКХ



Безруков А.Н.

ФОС рассмотрен и одобрен на заседании кафедры ФКХ,
протокол от 16.04.2020 г. № 9.

Зав. кафедрой, профессор



Галяметдинов Ю.Г.

СОГЛАСОВАНО

Протокол заседания кафедры ХТОСА, реализующей подготовку основной образовательной программы от 04.06.2020 г. № 79

Зав. кафедрой, профессор



Гильманов Р.З.

УТВЕРЖДЕНО

Начальник УМЦ, доцент



Китаева Л.А.

Перечень компетенций и индикаторов достижения компетенций с указанием этапов формирования в процессе освоения дисциплины

Компетенция:

ПК-1 Способен осуществлять получение фармацевтических субстанций, вспомогательных веществ и лекарственных форм.

ПК-1.1 Знает законы физической химии, термодинамики, кинетики, растворов и методы исследования физико-химических свойств при получении фармацевтических субстанций, вспомогательных веществ и лекарственных форм.

ПК-1.2 Умеет проводить расчеты термодинамических характеристик, константы и фазовых равновесий при получении фармацевтических субстанций, вспомогательных веществ и лекарственных форм.

ПК-1.3 Владеет навыками фармацевтических технологий в части выполняемых технологических процессов, параметров, режимов технологии получения фармацевтических субстанций, вспомогательных веществ и лекарственных форм.

Индикаторы достижения компетенции	Этапы формирования в процессе освоения дисциплины (указать все темы из РПД)				Наименование оценочного средства
	Лекции	Практические Занятия, лабораторный практикум	Лабораторные занятия	Курсовой проект (работа)	
ПК-1.1	<i>Тема 1, Тема 2, Тема 3, Тема 4</i>	<i>Тема 1, Тема 2, Тема 3, Тема 4</i>	<i>Тема 1, Тема 2, Тема 3, Тема 4</i>	<i>Не предусмотрены</i>	<i>Лабораторная работа, контрольная работа, тест</i>
ПК-1.2	<i>Тема 1, Тема 2, Тема 3, Тема 4</i>	<i>Тема 1, Тема 2, Тема 3, Тема 4</i>	<i>Тема 1, Тема 2, Тема 3, Тема 4</i>	<i>Не предусмотрены</i>	<i>Лабораторная работа, контрольная работа, тест</i>
ПК-1.3	<i>Тема 1, Тема 2, Тема 3, Тема 4</i>	<i>Тема 1, Тема 2, Тема 3, Тема 4</i>	<i>Тема 1, Тема 2, Тема 3, Тема 4</i>	<i>Не предусмотрены</i>	<i>Лабораторная работа, контрольная работа, тест</i>

Перечень оценочных средств по дисциплине (модулю)

3 семестр:

<i>Оценочные средства</i>	<i>Кол-во</i>	<i>Min, баллов</i>	<i>Max, баллов</i>
<i>Лабораторная работа</i>	<i>6</i>	<i>24</i>	<i>40</i>
<i>Контрольная работа</i>	<i>3</i>	<i>18</i>	<i>30</i>
<i>Тест</i>	<i>3</i>	<i>18</i>	<i>30</i>
<i>Итого:</i>		<i>60</i>	<i>100</i>

Примечание: перечень оценочных средств приводится из п.9 рабочей программы по дисциплине (модулю)

Шкала оценивания

Цифровое выражение	Выражение в баллах:	Словесное выражение	Критерии оценки индикаторов достижения при форме контроля:	
			экзамен / зачет с оценкой	зачет
5	87 - 100	Отлично (зачтено)	Оценка «отлично» выставляется студенту, если теоретическое содержание курса освоено полностью, без пробелов; исчерпывающе, последовательно, четко и логически стройно излагает материал; свободно справляется с задачами, вопросами и другими видами применения знаний; использует в ответе дополнительный материал, все предусмотренные программой задания выполнены, качество их выполнения оценено числом баллов, близким к максимальному; анализирует полученные результаты; проявляет самостоятельность при выполнении заданий	Оценка «зачтено» выставляется студенту, если ответы на вопросы по темам дисциплины последовательны, логически изложены, допускаются незначительные недочеты в ответе студента, такие как отсутствие самостоятельного вывода, речевые ошибки и пр
4	74 - 86	Хорошо (зачтено)	Оценка «хорошо» выставляется студенту, если теоретическое содержание курса освоено полностью, необходимые практические компетенции в основном сформированы, все предусмотренные программой обучения учебные задания выполнены, качество их выполнения достаточно высокое. Студент твердо знает материал, грамотно и по существу излагает его, не допуская существенных неточностей в ответе на вопрос.	
3	60 - 73	Удовлетворительно (зачтено)	Оценка «удовлетворительно» выставляется студенту, если теоретическое содержание курса освоено частично, но пробелы не носят существенного характера, большинство предусмотренных программой заданий выполнено, но в них имеются ошибки, при ответе на поставленный вопрос студент допускает неточности, недостаточно правильные формулировки, наблюдаются нарушения логической последовательности в изложении программного материала.	
2	Ниже 60	Неудовлетворительно (не зачтено)	Оценка «неудовлетворительно» выставляется студенту, если он не знает значительной части программного материала, допускает существенные ошибки, неуверенно, с большими затруднениями выполняет практические работы, необходимые практические компетенции не сформированы, большинство предусмотренных программой обучения учебных заданий не выполнено, качество их выполнения оценено числом баллов, близким к минимальному	Оценка «не зачтено» выставляется студенту, если студент не знает основных понятий темы дисциплины, не отвечает на дополнительные и наводящие вопросы преподавателя.

Краткая характеристика оценочных средств

<i>№ n/n</i>	<i>Наименование оценочного средства</i>	<i>Краткая характеристика оценочного средства</i>	<i>Представление оценочного средства в фонде</i>
<i>1</i>	<i>2</i>	<i>3</i>	<i>4</i>
1.	Лабораторная работа	Это вид учебной работы, целью которой является изучение (исследование, измерение) характеристик лабораторного объекта. Цель лабораторных занятий: освоение изучаемой учебной дисциплины; приобретение навыков практического применения знаний учебной дисциплины (дисциплин) с использованием технических средств и (или) оборудования	Темы лабораторных работ, контрольные вопросы по теме лабораторной работы, вопросы к коллоквиуму
2.	Контрольная работа	Средство проверки умений применять полученные знания для решения задач определенного типа по теме или разделу.	Комплект контрольных заданий по вариантам
3.	Тест	Система стандартизированных заданий, позволяющая автоматизировать процедуру измерения уровня знаний и умений обучающегося.	Фонд тестовых заданий

Примерная форма оформления лабораторных занятий

Учебным планом по направлению подготовки/специальности **33.05.01 «Фармация»** для обучающихся предусмотрено проведение лабораторных занятий по дисциплине **«Дополнительные главы физической химии»** в 3 семестре.

Лабораторные занятия по дисциплине проводятся в специально оборудованных лабораториях с применением необходимых средств обучения: лабораторного оборудования, образцов для исследований, методических пособий. Цель проведения лабораторных работ - практическое освоение теоретических положений лекционного материала, а также выработка студентами определенных умений и навыков самостоятельного экспериментирования.

**Лабораторная работа № 1. Освоение методики работы на
компьютеризированном учебно-лабораторном комплексе (УЛК)
«Химия».**

Вопросы для подготовки к лабораторной работе

1. УЛК «Химия» и его устройство.
2. Основные компоненты УЛК «Химия».
3. Программное обеспечение УЛК «Химия».
4. Термический анализ двухкомпонентных систем в УЛК «Химия».
5. Запись и отображение результатов у УЛК «Химия».
6. Какой вид кривой охлаждения для чистого (индивидуального) вещества?
7. Какой вид кривой охлаждения для смеси двух неизоморфных веществ не эвтектического состава?
8. Какие химические соединения называются конгруэнтными?
9. Какие химические соединения называются инконгруэнтными?
10. Что представляют собой эвтектические и перитектические точки?

Лабораторная работа № 2. Определение термодинамических свойств молекул методом статистической термодинамики расчетными методами

Вопросы для подготовки к лабораторной работе

1. Первый закон термодинамики: формулировки и математическое выражение.
2. Термодинамическое и термохимическое понятие теплоты. Система знаков. Стандартные тепловые эффекты.
3. Закон Гесса и следствия из него. Методы расчета тепловых эффектов реакций.
4. Расчет теплоты процесса и работы с использованием Первого закона термодинамики.
5. Расчет тепловых эффектов при различных температурах. Интегрирование уравнения Кирхгоффа.
6. Составление уравнений теплового баланса. Расчет теплового эффекта реакций.
7. Теплоемкость. Зависимость теплоемкости от температуры.
8. Второй закон термодинамики: формулировки и математическое выражение.
9. Термодинамические функции и их использование для определения направления процесса.
10. Термодинамические функции и их использование для определения состояния равновесия.

Лабораторная работа № 3. Термический анализ системы кристаллы-расплав на УЛК «Химия»

Вопросы для подготовки к лабораторной работе

1. Каким правилом выражается связь между числом степеней свободы, числом фаз и числом компонентов в гетерогенной системе?
2. Дать понятия: гетерогенная система, фаза, составляющее вещество системы.

3. С помощью какого уравнения выражается связь между основными термодинамическими параметрами однокомпонентной двухфазной системы, находящейся в состоянии равновесия? Вывести это уравнение.
4. Свяжите составы жидкости и ее пара с общим давлением и парциальным давлением пара.
5. Интерпретируйте диаграмму температура - состав и используйте для ее определения поведение смеси при дистилляции.
6. Справедливо ли уравнение Клапейрона - Клаузиуса для фазовых переходов между твердым и газообразным агрегатными состояниями вещества? Что характеризует число степеней свободы равновесной термодинамической системы?
7. Охарактеризуйте однокомпонентные гетерогенные системы. Диаграмма состояния воды.
8. Что такое моно- и энантиотропные фазовые переходы? Охарактеризовать каждый из них.
9. Сколько фаз, степеней свободы имеет система, если она изображена плоскостью, линиями, тройными точками на диаграмме состояния однокомпонентной системы, например воды? При каких условиях система имеет минимум степеней свободы и чему он равен?
10. Какой раствор называют идеальным, каковы его основные признаки и при каких условиях он образуется?

Лабораторная работа № 5. Построение диаграмм кипения бинарных систем

Вопросы для подготовки к лабораторной работе

1. Определение многокомпонентной системы, фазы, компонента.
2. Определение степени свободы, правило фаз Гиббса.
3. Закон Рауля. Его представление в графической форме.
4. Фазовая диаграмма. Построение в координатах температура-состав.
5. Фазовая диаграмма. Построение в координатах давление-состав
6. Отклонения от закона Рауля, их причины.
7. Положительное отклонение от закона Рауля. Демонстрация на фазовое диаграмме.
8. Отрицательное отклонение от закона Рауля. Демонстрация на фазовое диаграмме.
9. Первый закон Коновалова. Его демонстрация на диаграммах «давление пара – состав» и «температура – состав».
10. Сформулируйте второй закон Коновалова. Поясните на фазовой диаграмме. Дайте определение азеотропной смеси.

Лабораторная работа № 5. Определение констант гидролиза и диссоциации

Вопросы для подготовки к лабораторной работе

1. Что такое гидролиз? Какие соли подвергаются гидролизу?

2. Что такое константа гидролиза? Как ее можно определить?
3. Что называется буферным раствором? Для каких целей готовят буферные растворы в лаборатории?
4. Приведите примеры наличия и функционирования буферных систем в природе.
5. Объясните принцип действия ацетатного и аммиачного буферных растворов.
6. В каком интервале pH наблюдается действие буферного раствора?
7. Как изменяется pH буферного раствора при разбавлении?
8. Объясните механизм поддержания постоянства pH при добавлении в приготовленный вами буферный раствор: а) кислоты; б) щелочи.
9. Что называется буферной емкостью? От каких факторов она зависит? При каком значении pH буферная емкость раствора максимальна?
10. Какова взаимосвязь между степенью гидролиза соли и ее концентрацией?

Лабораторная работа № 6. Определение характеристик химических реакций

Вопросы для подготовки к лабораторной работе

1. Назовите основные положения формальной кинетики.
2. Примеры медленных и быстрых химических процессов.
3. Какие реакции называют сопряженными? Каков их механизм? Какими кинетическими уравнениями можно их описать?
4. Что такое автокаталитические реакции? В чем их особенность? Какими кинетическими уравнениями можно их описать? Каков их механизм?
5. Какие реакции называют колебательными?
6. Реакция Белоусова-Жаботинского.
7. Каковы кинетические особенности химических реакций при низких температурах? Наблюдаются ли для них отклонения от законов Аррениуса?
8. Перечислите особенности изучения кинетики плазмохимических процессов.
9. Что такое неравновесная химическая кинетика?
10. Для каких процессов применяется неравновесная кинетика? С какой точки зрения она подходит к описанию химических реакций?

Материалы лабораторных работ приведены в методических указаниях и учебных пособиях, разработанных на кафедре ФКХ:

1. Безруков А.Н., Селиванова Н.М., Галяметдинов Ю.Г. «Калориметрическое измерение тепловых эффектов химических реакций и физико-химических процессов: метод указания к лаб. работе». Казань - Изд-во КНИТУ, 2016. 45 с.
2. Селиванова Н.М., Павличенко Л.А., Булидорова Г.В., Проскурина В.Е., Галяметдинов Ю.Г. «Дополнительные главы физической химии: лабораторный

практикум на основе компьютерного комплекса «Химия». Казань - Изд-во КНИТУ, 2016. 84 с.

3. Безруков А.Н., Галяметдинов Ю.Г., Булидорова Г.В., Романова К.А. «Равновесие в гомогенных химических системах: метод указания к лаб. работе». Казань - Изд-во КНИТУ, 2016. 36 с.

4. Булидорова Г.В., Юсупова Р.И., Галяметдинов Ю.Г. «Фазовое равновесие «жидкость – пар»: учебно-методическое пособие». Казань - Изд-во КНИТУ, 2019. 88 с.

5. Павличенко, Л.А. Термический анализ двухкомпонентных систем. (Уч. пособие) / Булидорова, Г.В., Галяметдинов, Ю.Г.- Казань: Изд-во КНИТУ, 2013. – 104 с. ISBN: 978-5-7882-1379-8.

6. Билалов, А.В. Коллигативные свойства растворов (Уч. пособие) / Булидорова, Г.В., Крупин, С.В. – Казань: Изд-во КНИТУ, 2016. -116 с. ISBN: 978-5-7882-1894-6.

7. Шилова С.В., Проскурина В.Е., Галяметдинов Ю.Г. «Растворы электролитов: методические указания». Казань: Изд-во КНИТУ, 2018. 40 с.

Критерии оценки лабораторных работ

При подготовке к лабораторной работе по дисциплине «Дополнительные главы физической химии» студент должен выполнить следующие виды работ:

Виды работ	Минимальный балл	Максимальный балл
Самостоятельная проработка теоретического материала к лабораторной работе	4	8
Ознакомление с установкой, прибором, методикой выполнения лабораторной работы	5	8
Выполнение необходимого эксперимента	5	8
Обработка результатов исследования, построение графиков	5	8
Анализ результатов исследования и вывод по работе	5	8
ИТОГО :	24	40

Таким образом, каждая лабораторная работа оценивается минимум в 24 балла, максимум в 40 баллов. После выполнения всех работ рассчитывается итоговый балл по данному оценочному средству, как среднее арифметическое по всем лабораторным работам.

Перечень вопросов для контрольных работ

Вопрос 1

Реальные газы и их отличие от концепции идеального газа

Ответ

Молекулы реальных газов имеют форму, занимают определенный объем и способны взаимодействовать друг с другом на расстоянии силами взаимодействия, которые увеличиваются с уменьшением расстояния между молекулами.

При атмосферном давлении и комнатной температуре уравнение Менделеева-Клапейрона для идеального газа достаточно точно описывает свойства многих газов.

Вопрос 2

Уравнение Ван-дер-Ваальса

Ответ

Согласно представлениям Ван-дер-Ваальса, силы притяжения между молекулами обратно пропорциональны квадрату объема, занимаемого газом. В настоящее время термин «Ван-дер-ваальсовы силы» обычно применяют к силам, возникающим при поляризации молекул и образовании диполей.

Вопрос 3

Сравнительная характеристика равновесных и неравновесных процессов

Ответ

Равновесным называется такой процесс, в котором система проходит непрерывный ряд бесконечно близких термодинамических состояний, каждое из которых является равновесным.

Неравновесный процесс происходит с конечной скоростью. Движущая сила неравновесного процесса – неравномерность температурных, концентрационных или иных полей внутри системы.

Вопрос 4

Уравнение Ван-Дер Ваальса и вириальное уравнение

Ответ

Уравнение Ван-дер-Ваальса впервые дает возможность описать явление перехода газа в жидкость и критические явления. В вириальном уравнении состояния давление газа представлено в виде многочлена по степеням.

Коэффициенты многочлена (вириальные коэффициенты) являются функциями температуры и природы газа. Каждый вириальный коэффициент можно выразить через силы межмолекулярного взаимодействия.

Вопрос 5

Фугитивность и ее применение для описания свойств реальных газов

Ответ

Реальные газы (и реальные растворы) не обладают свойствами идеальных. В реальных системах существует взаимодействие между молекулами и поэтому концентрация компонентов не отражает реальное состояние системы.

Фугитивность характеризует отклонение свойств газа от идеального состояния, не уточняя, чем именно вызвано отклонение.

Вопрос 6

Определение фугитивности при помощи объемной поправки идеального газа

Ответ

Существует ряд способов определения фугитивности. Один из методов - при помощи объемной поправки реального газа. Величина объемной поправки показывает отклонение объема реального газа от объема идеального газа при тех же давлении и температуре:

Вопрос 7

Определение фугитивности приближенным методом.

Ответ

Метод основан на предположении, что при небольших давлениях объемная поправка реального газа постоянна. В этом случае фугитивность можно рассчитать, сравнивая давление реального газа и соответствующее расчетное давление для идеального газа.

Вопрос 8

Вывод уравнения изобары химической реакции

Ответ

Чтобы дать ответ на вопрос, как зависит константа равновесия от температуры, нужно определить, чему равен температурный коэффициент константы равновесия.

Для вывода уравнения изобары химической реакции необходимо продифференцировать уравнение изотермы химической реакции по температуре.

Вопрос 9

Анализ уравнения изобары химической реакции

Ответ

Анализ уравнения изобары химической реакции позволяет сделать следующие выводы о зависимости константы равновесия от температуры: если в ходе реакции тепло поглощается, то и с ростом температуры константа равновесия растет.

Если реакция идет с выделением тепла (экзотермическая), то в этом случае с ростом температуры константа равновесия уменьшается.

Вопрос 10

Использование уравнения изобары реакции для расчета константы равновесия

Ответ

Приближенный расчет. Если температурный интервал невелик и влиянием температуры на тепловой эффект можно пренебречь, тогда можно получить интегральную форму уравнения изобары.

Точный расчет. Для точного расчета необходимо знать уравнение зависимости теплового эффекта реакции от температуры.

Вопрос 11

Расчет константы равновесия методом Шварцмана-Темкина

Ответ

Метод Шварцмана-Темкина используется при точном расчете функции Гиббса с учетом зависимостей термодинамических функций от температуры. При этом учитывают зависимость теплоемкости системы от температуры, подставляют их в уравнение для изменения функции Гиббса и выводят уравнение для изменения функции Гиббса с соответствующими коэффициентами.

Таблица Шварцмана и Темкина содержит значения данных коэффициентов для различных температур.

Вопрос 12

Расчет константы равновесия с использованием приведенной энергии Гиббса

Ответ

Методы расчета могут усложняться в случае наличия фазовых переходов того или иного участника реакции в рассматриваемом интервале температур. Поэтому расчет приходится разбивать на участки и к тому же учитывать изменение энтальпии и энтропии для каждого перехода. Расчет в этом случае становится очень сложным. В этом случае используют приведенную энергию Гиббса с коэффициентами уравнения, которые содержатся в справочниках для большого числа веществ и в широком температурном интервале.

Вопрос 13

Дайте сравнительную характеристику фазовых переходов первого и второго рода

Ответ

При фазовых переходах первого рода скачкообразно изменяются первые производные функции Гиббса. При переходах второго рода скачкообразно изменяются вторые производные функции Гиббса; первые производные (энтропия и удельный объем) при этом изменяются непрерывно.

Вопрос 14

Фазовый переход в системе жидкость-пар для нерастворимых друг

в другие компоненты

Ответ

В идеальной двухкомпонентной системе, состоящей из взаимно нерастворимых жидкостей, парциальное давление каждого из компонентов насыщенного пара постоянно, равно давлению насыщенных паров чистого вещества при данной температуре и не зависит от количеств жидкостей. Общее давление в данной системе равно сумме равновесных давлений насыщенных паров чистых компонентов.

Вопрос 15

Гетероазеотроп в системе с ограниченной растворимостью компонентов

Ответ

Гетерогенная система, состоящая из двух несмешивающихся жидкостей и равновесного с ними насыщенного пара называется гетероазеотропом.

В системе, состоящей из двух несмешивающихся жидкостей, при закипании в пар переходит часть системы, имеющая состав гетероазеотропа.

Вопрос 16

Ограниченная растворимость и реальная двойная трехфазная система.

Ответ

Ограниченная взаимная растворимость наблюдается, если образующие систему жидкости сильно различаются по свойствам. Если слить вместе две ограниченно растворимые друг в друге жидкости, то они образуют два слоя. Оба эти слоя являются насыщенными растворами низкой концентрации. При постоянном давлении каждой температуре соответствует свой состав одного и второго жидких слоев.

Вопрос 17

Фазовые переходы в критических точках растворимости

Ответ

Фазовые переходы в критических точках растворимости, где взаимная растворимость компонентов становится неограниченной, представляют собой частные случаи фазовых переходов второго рода. Они не сопровождаются тепловыми эффектами и скачками удельного объема.

Вопрос 18

Термодинамика неравновесных процессов. Основные понятия.

Ответ

Классическая термодинамика, говоря о принципиальной возможности процесса, не дает никакой информации о его скорости.

Общие закономерности поведения систем, которые в той или иной степени далеки от состояния термодинамического равновесия, изучает термодинамика неравновесных процессов или неравновесная термодинамика.

Положения и выводы неравновесной термодинамики основываются на главных положениях классической термодинамики.

Вопрос 19

Термодинамика неравновесных процессов. Потоки и силы.

Ответ

Термодинамический поток (или просто поток) пропорционален количеству перенесенной физической величины.

Термодинамические силы – это градиенты термодинамических параметров, вызывающие отклонение состояния системы от равновесного.

Вопрос 20

Термодинамика неравновесных процессов. Стационарное неравновесие.

Ответ

Под состоянием стационарного неравновесия понимается такое состояние системы, при котором параметры системы не меняются с течением времени, но при котором наблюдаются макроскопические потоки. Стационарному неравновесию соответствует минимум производства энтропии.

Вопрос 21

Термодинамика неравновесных процессов. Производство энтропии.

Ответ

Производством энтропии называют изменение энтропии в системы, которое происходит в результате протекающих в ней неравновесных процессов, за единицу времени.

Для необратимых процессов производство энтропии положительно. В стационарном состоянии производство энтропии минимально.

Вопрос 22

Определите стандартную теплоту образования соединения из простых веществ, если известна его теплота сгорания при стандартных температуре и давлении. Принять, что продуктами сгорания являются углекислый газ, вода и азот.

Ответ

Для решения задачи применим метод комбинирования термохимических уравнений. Необходимая реакция образования соединения из простых веществ получается при сложении и вычитании соответствующих термохимических уравнений сгорания участников реакции.

Вопрос 23

Вычислите тепловой эффект заданной реакции, при заданной температуре T К.

Ответ

Для приближенного расчета можно пренебречь зависимостью теплоемкостей от температуры и воспользоваться значениями средних теплоемкостей участников реакции.

Для точного расчета необходимы данные по зависимости теплоемкостей участников реакции от температуры. В этом случае тепловой эффект рассчитывают с учетом температурных коэффициентов для теплоемкости по справочнику.

Вопрос 24

Рассчитайте теплоту сгорания газообразного вещества, если известна теплота сгорания данного вещества в жидком агрегатном состоянии и его молярная теплота испарения.

Ответ

Согласно закону Гесса, тепловой эффект не зависит от пути протекания процесса. Теплота сгорания газообразного вещества равна теплоте сгорания жидкого вещества за вычетом теплота испарения.

Для расчетов используется значение теплового эффекта фазового перехода (испарения). Тепловой эффект перехода «газ–жидкость» равен по величине, но обратен по знаку тепловому эффекту перехода «жидкость–газ».

Вопрос 25

Определите абсолютную энтропию 1 моль вещества при его охлаждении до температуры T К, если известны значения температур плавления и кипения этого вещества.

Ответ

Абсолютную энтропию вещества при температуре T рассчитывают, используя постулат Планка, а также значения теплоемкостей и температур фазовых переходов в интервале от 0 К до заданной температуры. Для расчета абсолютной энтропии при температуре T используют справочные данные об абсолютных энтропиях веществ при 298 К.

Вопрос 26

Для заданной реакции выразите константу равновесия через состав равновесной смеси.

Ответ

На примере реакции синтеза аммиака: число молей продукта в состоянии равновесия обозначим как x , тогда число молей азота равно $1-0,5x$ и число молей водорода равно $3-3,5x$. Из данных соотношений выразим константу равновесия по закону действия масс.

Вопрос 27

Вычислите изменение энтропии в химической реакции при температуре T К.

Ответ

Для приближенного расчета можно пренебречь зависимостью теплоемкостей от температуры и воспользоваться значениями средних теплоемкостей участников реакции.

Для точного расчета необходимы данные по зависимости теплоемкости всех участников реакции от температуры.

Вопрос 28

Рассчитайте при температуре T К изменению энергии Гиббса в химической реакции приближенным методом.

Ответ

При расчете приближенным методом энтропия реакции принимается постоянной и не учитывается зависимость теплоемкости реакции от температуры. Такое приближенное решение необходимо для быстрой оценки возможности протекания реакции при заданной температуре:

Вопрос 29

Рассчитайте при температуре T К изменение энергии Гиббса в химической реакции точным методом.

Ответ

Точный расчет производится последовательно путем расчета точных значений изменения энтропии и теплового эффекта реакции, с учетом зависимости теплоемкостей участников реакции от температуры.

Вопрос 30

Рассчитайте при температуре T К изменение энергии Гиббса в химической реакции методом Шварцмана-Темкина.

Ответ

Точный расчет по методу Шварцмана-Темкина производят с учетом зависимости изменения теплоемкости реакционной смеси от температуры и коэффициентов M , используемых для расчетов по данному методу. Коэффициенты M при заданной температуре T определяют по справочнику.

Вопрос 31

Рассчитайте константу равновесия химической реакции при заданной температуре приближенным методом.

Ответ

Значение константы равновесия при заданной температуре можно найти, воспользовавшись уравнением изобары химической реакции, считая тепловой эффект реакции постоянным в заданном интервале температур.

Вопрос 32

Рассчитайте константу равновесия химической реакции при заданной температуре с учетом зависимости теплового эффекта реакции от температуры.

Ответ

На примере реакции синтеза аммиака возьмем из справочника значения коэффициентов в уравнении зависимости теплоемкости от температуры и подставим их в уравнение изобары химической реакции.

Интегрируя данное уравнение в пределах от стандартной температуры до заданной температуры, получим уточненное значение теплоемкости при заданной температуре.

Вопрос 33

Рассчитайте константу равновесия химической реакции при заданной температуре с учетом зависимости теплоемкостей реагентов от температуры.

Ответ

Точный расчет предполагает, что при выводе уравнения зависимости теплового эффекта реакции от температуры учитывать зависимости теплоемкостей участвующих в реакции веществ от температуры:

Проинтегрируем уравнение зависимости теплового эффекта химической реакции от температуры и подставим результат в уравнение изобары химической реакции.

Вопрос 34

Рассчитайте константу равновесия химической реакции при заданной температуре с использованием значения изменения энергии Гиббса при данной температуре.

Ответ

Константа равновесия химической реакции может быть точно рассчитана по значению изменения энергии Гиббса, которое рассчитывается с учетом влияния температуры на изменение энтропии, энтальпии реакции и теплоемкости реагентов в ходе реакции.

Вопрос 35

Постройте график зависимости состава пара (y) от состава жидкой фазы (x) в соответствии со следующими исходными данными: две жидкости А и В смешиваются друг с другом в любых соотношениях. Для этой системы дана зависимость состава жидкой (x) и газообразной (y) фаз от температуры (T) при постоянном давлении. Составы x и y выражены в молярных процентах вещества А.

Ответ

На основании исходных данных строим график зависимости состава пара (y) от состава жидкой фазы (x). Составы x и y выражены в молярных процентах вещества А.

Вопрос 36

Постройте график зависимости температуры кипения от состава в соответствии со следующими исходными данными: две жидкости А и В смешиваются друг с другом в любых соотношениях. Для этой системы дана зависимость состава жидкой (x) и газообразной (y) фаз от температуры (T) при

постоянном давлении. Составы x и y выражены в молярных процентах вещества A .

Ответ

На основании исходных данных строим график зависимости температуры кипения от состава. Состав выражен в молярных процентах вещества A . На графике отмечаем линии жидкости и пара, точку азеотропа.

Вопрос 37

Определите температуру кипения системы, содержащей a мол. % компонента A в соответствии со следующими исходными данными: две жидкости A и B смешиваются друг с другом в любых соотношениях. Для этой системы дана зависимость состава жидкой (x) и газообразной (y) фаз от температуры (T) при постоянном давлении. Составы x и y выражены в молярных процентах вещества A .

Ответ

Определим температуру кипения и состав первого пузырька пара для системы заданного состава. Найдем на оси абсцисс точку, соответствующую составу системы. Процессу нагревания смеси соответствует вертикальная линия на диаграмме. Первые пузырьки пара появляются при пересечении линии нагрева с линией жидкости. Состав первых пузырьков образовавшегося при кипении пара определим, проводя горизонтальную линию из точки начала кипения до пересечения с линией пара.

Вопрос 38

Определите состав первого пузырька пара и при какой температуре исчезнет последняя капля жидкости и каков ее состав? в соответствии со следующими исходными данными: две жидкости A и B смешиваются друг с другом в любых соотношениях. Для этой системы дана зависимость состава жидкой (x) и газообразной (y) фаз от температуры (T) при постоянном давлении. Составы x и y выражены в молярных процентах вещества A .

Ответ

Для системы заданного состава, состав первых пузырьков образовавшегося при кипении пара определим, проводя горизонтальную линию из точки линии нагрева с линией жидкости до пересечения с линией пара. Продолжим нагревание системы, поднимаясь по вертикали от точки D до пересечения с линией пара. В этой точке кипение заканчивается, выше линии пара смесь находится только в парообразном состоянии.

Вопрос 39

Для системы, содержащей a мол. % компонента A , определите составы фаз, находящихся в равновесии при температуре T_1 в соответствии со следующими исходными данными: две жидкости A и B смешиваются друг с другом в любых соотношениях. Для этой системы дана зависимость состава

жидкой и газообразной фаз от температуры при постоянном давлении. Составы x и y выражены в молярных процентах вещества A .

Ответ

Для системы заданного состава определим составы фаз, находящихся в равновесии при заданной температуре.

Если при заданной температуре система двухфазна, то в равновесии находятся жидкость и пар. Для определения их составов проводим горизонтальную линию из точки, соответствующей системе на диаграмме, до пересечения с линией жидкости и линией пара, находим соответствующие составу согласно исходным данным.

Вопрос 40

Какой компонент и в каком количестве может быть выделен из системы, состоящей из a кг вещества A и b кг вещества B соответствии со следующими исходными данными: две жидкости A и B смешиваются друг с другом в любых соотношениях. Для этой системы дана зависимость состава жидкой и газообразной фаз от температуры при постоянном давлении. Расчет по правилу рычага.

Ответ

Соотношение количеств жидкости и пара, на которые в пределе может быть разделена система, определяется правилом рычага: отношение массы жидкости к массе пара равно отношению длин отрезков, соединяющих точку системы на фазовой диаграмме с линиями жидкости и пара при условии, что координаты точек выражены в массовых процентах.

Вопрос 41

Какой компонент и в каком количестве может быть выделен из системы, состоящей из a кг вещества A и b кг вещества B соответствии со следующими исходными данными: две жидкости A и B смешиваются друг с другом в любых соотношениях. Для этой системы дана зависимость состава жидкой и газообразной фаз от температуры при постоянном давлении. Расчет по методу неизменного компонента.

Ответ

Исходная смесь содержит заданное количество компонентов. При ректификационной перегонке один из компонентов, содержащийся в исходной смеси, в пределе перейдет в азеотропную смесь. Зная массовый состав азеотропа, можно рассчитать массу образовавшейся азеотропной смеси. Массу второго компонента можно рассчитать, вычитая массу азеотропной смеси из общей массы системы.

Вопрос 42

Определите массу пара и массу жидкости, если a кг смеси, содержащей a мол. % вещества A , нагреть до температуры T_1 в соответствии со следующими исходными данными: две жидкости A и B смешиваются друг с другом в любых соотношениях. Для этой системы дана зависимость состава жидкой (x) и газообразной (y) фаз от температуры (T) при постоянном давлении. Составы x и y выражены в молярных процентах вещества A .

Ответ

Соотношение количеств жидкости и пара в соответствующей точке определяется правилом рычага: отношение массы жидкости к массе пара равно отношению длин отрезков, соединяющих точку системы с линиями пара и жидкости, соответственно. Для расчета необходимо перевести молярные проценты в массовые.

Вопрос 43

Определите состав и вариантность системы в азеотропной точке в соответствии со следующими исходными данными: две жидкости A и B смешиваются друг с другом в любых соотношениях. Для этой системы дана зависимость состава жидкой и газообразной фаз от температуры при постоянном давлении.

Ответ

Вариантность системы определяется числом степеней свободы C , которое рассчитывается по правилу фаз Гиббса:

$$C = r - q - \Phi + n$$

где r – число веществ в системе, Φ – число фаз, q – число дополнительных ограничений, n – число внешних факторов, влияющих на равновесие системы.

Для рассматриваемой диаграммы расчет ведут по уравнению.

$$C = K - \Phi + 1$$

Вопрос 44

Два вещества (A и B) не образуют твердых растворов, но в расплавленном состоянии смешиваются друг с другом в любых соотношениях. Постройте диаграмму фазового состояния (диаграмму плавкости) двухкомпонентной системы ($A - B$), зная температуру начала кристаллизации системы.

Ответ

Строится фазовая диаграмма в координатах температура-состав. На диаграмме указываются линия ликвидуса, солидуса, фазовый состав, демонстрируются фазовые переходы и указывается их тип, рассчитывается число степеней свободы в произвольной точке.

Вопрос 45

Два вещества (A и B) не образуют твердых растворов, но в расплавленном состоянии смешиваются друг с другом в любых соотношениях. На основании

исходных данных обозначьте точками: I – жидкий плав, содержащий, $a\%$ вещества A при температуре T_1 ; II – плав, содержащий, $a\%$ вещества A, находящийся в равновесии с кристаллами химического соединения; III – систему, состоящую из твердого вещества A в равновесии с расплавом, содержащим $b\%$ вещества A;

Ответ

Обозначим точками:

I – жидкий плав, – плав, содержащий заданное количество компонента, находящийся в равновесии с кристаллами химического соединения. Восстановим перпендикуляр до пересечения с линией ликвидуса и получим точку II. Найдем на оси абсцисс точку, соответствующую данному составу. Восстановим перпендикуляр до пересечения с линией ликвидуса и получим точку III.

Вопрос 46

Два вещества (A и B) не образуют твердых растворов, но в расплавленном состоянии смешиваются друг с другом в любых соотношениях. На основании исходных данных определите составы химических соединений и сделайте вывод об их молекулярном строении.

Ответ

Об образовании химического соединения делается вывод по результатам анализа фазовой диаграммы. Соединение представляет собой продукт взаимодействия молекул смеси в мольном соотношении, которое определяется по фазовой диаграмме.

Вопрос 47

Два вещества (A и B) не образуют твердых растворов, но в расплавленном состоянии смешиваются друг с другом в любых соотношениях. На основании исходных данных определите качественные и количественные составы эвтектик.

Ответ

Качественный состав: твердые эвтектики состоят из одного из компонентов и кристаллов химического соединения.

Количественный состав для каждого из эвтектиков определяется эвтектическим составом по фазовой диаграмме.

Вопрос 48

Два вещества (A и B) не образуют твердых растворов, но в расплавленном состоянии смешиваются друг с другом в любых соотношениях. На основании исходных данных определите число фаз и число термодинамических степеней свободы системы при эвтектической температуре и эвтектическом составе.

Ответ

При эвтектической температуре и эвтектическом составе число фаз равно трем. Тогда число степеней свободы равно:

$$C = 2 - 3 + 1 = 0.$$

Система безвариантна – в этой точке нельзя менять ни один параметр (температура, состав), не нарушив равновесия.

Вопрос 49

Два вещества (А и В) не образуют твердых растворов, но в расплавленном состоянии смешиваются друг с другом в любых соотношениях. На основании исходных данных при какой температуре начнет отвердевать расплав, содержащий заданное количество вещества А? При какой температуре он отвердеет полностью? Каков состав первых выпавших кристаллов?

Ответ

Найдем на оси абсцисс точку, соответствующую составу системы. Восстановим перпендикуляр до пересечения с линией ликвидуса. Для анализируемого состава получим температуру начала кристаллизации. Охлаждение расплава данного состава осуществляется до достижения линии солидуса. Расплав отвердеет полностью при эвтектической температуре. В процессе кристаллизации в твердую фазу переходит тот компонент, которого в системе больше.

Вопрос 50

Два вещества (А и В) не образуют твердых растворов, но в расплавленном состоянии смешиваются друг с другом в любых соотношениях. На основании исходных данных (многовариантное задание) вычислите теплоты плавления веществ А и В.

Ответ

Зависимость температуры кристаллизации расплава от состава расплава выражается уравнением Шредера.

Для расчета возьмем плав, содержащий 90 мол.% одного из компонентов. Определим по диаграмме соответствующую температуру плавления Т. Температура плавления чистого вещества определяется по пересечению линии ликвидуса с осью ординат фазовой диаграммы.

Критерии оценки контрольной работы

минимум баллов 18 (в соответствии с пунктом 9 РП)

максимум баллов 30 (в соответствии с пунктом 9 РП)

Итоговый рейтинг по контрольным работам проставляется как среднее арифметическое полученных баллов за выполнение 3 контрольных работ.

Тестовые вопросы

ПК-1.1 Знает законы физической химии, термодинамики, кинетики, растворов и методы исследования физико-химических свойств при получении фармацевтических субстанций, вспомогательных веществ и лекарственных форм.

Вопрос 1

Величина, которая используется в уравнениях термодинамики вместо давления для того, чтобы уравнения были справедливыми для реального газа, называется

Варианты ответов с выделенным правильным ответом:

1. Активностью
- 2. Фугитивностью**
3. Приведенным давлением
4. Парциальным давлением

Вопрос 2

Химический потенциал компонента системы равен

Варианты ответов с выделенным правильным ответом:

1. изменению энергии Гиббса этого вещества при его добавлении к 1 молю другого вещества
- 2. изменению энергии Гиббса системы при добавлении 1 моля этого вещества в систему при условии $P, T = \text{const}$**
3. изменению энергии Гиббса системы при добавлении 1 моля этого вещества в систему при условии $V, S = \text{const}$
4. энергии Гиббса 1 моля этого вещества

Вопрос 3

При равновесии сумма химических потенциалов всех компонентов системы

Варианты ответов с выделенным правильным ответом:

1. Равна изменению внутренней энергии
2. Равна энтропии системы
3. Стремится к бесконечности
- 4. Равна нулю**

Вопрос 4

В уравнении $\mu_i = \mu_{i0} + RT \ln(P_i)$ под знаком логарифма стоит

Варианты ответов с выделенным правильным ответом:

- 1. Приведенное давление i -го компонента системы**
2. Равновесное давление i -го компонента системы
3. Активность i -го компонента системы
4. Фугитивность i -го компонента системы

Вопрос 5

В уравнении $\mu_i = \mu_{i0} + RT \ln(f_i)$ f_i – это:

Варианты ответов с выделенным правильным ответом:

1. Активность i -го компонента системы
2. Химический потенциал i -го компонента системы
3. Стандартная флуктуация i -го компонента системы
4. **Фугитивность i -го компонента системы**

Вопрос 6

Коэффициент фугитивности

Варианты ответов с выделенным правильным ответом:

1. Имеет ту же размерность что и давление.
2. Измеряется в Дж/моль
3. **Безразмерная величина**
4. Измеряется в Дж/(мольК)

Вопрос 7

Фугитивность

Варианты ответов с выделенным правильным ответом:

1. **Имеет ту же размерность что и давление**
2. Измеряется в Дж/моль
3. Безразмерная величина
4. Измеряется в Дж/(мольК)

Вопрос 8

В уравнении $f = \gamma P$, f – это

Варианты ответов с выделенным правильным ответом:

1. Флуктуация
2. **Фугитивность**
3. Активность
4. Химический потенциал

Вопрос 9

Фугитивность f используется в уравнениях термодинамики вместо давления для того, чтобы:

Варианты ответов с выделенным правильным ответом:

1. уравнения были справедливыми для жидкости
2. **уравнения были справедливыми для реального газа**
3. уравнения были справедливыми для идеального газа
4. уравнения были справедливыми для идеального раствора

Вопрос 10

В уравнении $\mu_i = \mu_{i0} + RT \ln(f_i)$ μ_i – это:

1. **Химический потенциал i -го компонента системы**

2. Равновесное давление i -го компонента системы
3. Активность i -го компонента системы
4. Фугитивность i -го компонента системы

Вопрос 11

Выберите верное выражение для уравнения Клапейрона-Клаузиуса:

$$\frac{dP}{dT} = \frac{\Delta_{\phi n} H}{\Delta_{\phi n} V} \quad \frac{dT}{dP} = \frac{\Delta_{\phi n} H}{T_{\phi n} \Delta_{\phi n} V} \quad \frac{dP}{dT} = \frac{-\Delta_{\phi n} H}{\Delta_{\phi n} V} \quad \frac{dP}{dT} = \frac{\Delta_{\phi n} H}{T_{\phi n} \Delta_{\phi n} V} \quad \frac{dP}{dT} = \frac{\Delta_{\phi n} H \Delta_{\phi n} V}{T_{\phi n}}$$

а б в г д

Варианты ответов с выделенным правильным ответом:

1. а
2. б
3. в
4. г
5. д

Вопрос 12

Какой из перечисленных процессов не является фазовым переходом:

Варианты ответов с выделенным правильным ответом:

1. Переход алмаза в графит
2. Плавление кристалла
3. Переход серы из ромбической в моноклинную
4. Сгорание жидкости

Вопрос 13

Какой из перечисленных процессов не является фазовым переходом:

Варианты ответов с выделенным правильным ответом:

1. Переход алмаза в графит
2. Превращение жидкого гелия в сверхтекучий
3. Разложение при нагревании гидрокарбоната калия до карбоната
4. Плавление металла

Вопрос 14

Что из перечисленного характерно для фазового перехода первого рода:

Варианты ответов с выделенным правильным ответом:

1. Тепловой эффект (выделение или поглощение тепла)
2. Постоянство энтропии вещества
3. Изменение химического состава вещества
4. Постоянство теплоемкости вещества

Вопрос 15

Что из перечисленного характерно для фазового перехода первого рода:

Варианты ответов с выделенным правильным ответом:

1. Изменение химического состава вещества
2. Скачкообразное изменение объема
3. Постоянство теплоемкости вещества

4. Отсутствие теплового эффекта

Вопрос 16

Что из перечисленного характерно для фазового перехода второго рода:

Варианты ответов с выделенным правильным ответом:

1. Скачкообразное изменение энтропии вещества
- 2. Отсутствие теплового эффекта**
3. Скачкообразное изменение первых производных функции Гиббса
4. Скачкообразное изменение объема

Вопрос 17

Что из перечисленного характерно для фазового перехода второго рода:

Варианты ответов с выделенным правильным ответом:

1. Скачкообразное изменение первых производных функции Гиббса
2. Тепловой эффект (выделение или поглощение тепла)
- 3. Скачкообразное изменение вторых производных функции Гиббса**
4. Скачкообразное изменение энтропии вещества

Вопрос 18

Какой из перечисленных процессов относится к фазовым переходам второго рода?

Варианты ответов с выделенным правильным ответом:

1. Сгорание жидкости
2. Переход серы из ромбической в моноклинную
3. Переход алмаза в графит
- 4. Превращение жидкого гелия в сверхтекучий**

Вопрос 19

Какой из перечисленных процессов относится к фазовым переходам второго рода?

Варианты ответов с выделенным правильным ответом:

- 1. Возникновение сверхпроводимости в металлах и сплавах**
2. Плавление металла
3. Переход алмаза в графит
4. Переход альфа-формы железа в бета-форму

Вопрос 20

Какой фазовый переход сопровождается тепловым эффектом — выделением или поглощением тепла?

Варианты ответов с выделенным правильным ответом:

- 1. Переход первого рода**
2. Переход второго рода
3. Переход третьего рода

3. Ни один из перечисленных

ПК-1.2 Умеет проводить расчеты термодинамических характеристик, константы и фазовых равновесий при получении фармацевтических субстанций, вспомогательных веществ и лекарственных форм.

Вопрос 21

При температуре минус 25 оС константа равновесия K_p некоторой реакции равна 6.

При температуре 25 оС константа равновесия этой реакции равна 46.

Определите тепловой эффект реакции.

Выберите из приведенных ответов цифру, наиболее близкую к результату вашего расчета.

Варианты ответов приведены в Дж.

Варианты ответов с выделенным правильным ответом:

1. 3564
2. 98403
3. 12890
- 4. 25030**

Вопрос 22

При температуре минус 15 °С константа равновесия K_p некоторой реакции равна 36.

При температуре 15 °С константа равновесия этой реакции равна 14.

Определите тепловой эффект реакции.

Выберите из приведенных ответов цифру, наиболее близкую к результату вашего расчета.

Варианты ответов приведены в Дж.

Варианты ответов с выделенным правильным ответом:

1. 98000
2. -4543
- 3. -19448**
4. 4578

Вопрос 23

При температуре минус 25 °С константа равновесия K_p некоторой реакции равна 6.

Тепловой эффект реакции равен 25,03 кДж

При какой температуре константа равновесия этой реакции будет равна 46?

Выберите из приведенных ответов цифру, наиболее близкую к результату вашего расчета.

Варианты ответов приведены в К.

Варианты ответов с выделенным правильным ответом:

1. **298**
2. 674
3. 99
4. 1289

Вопрос 24

При температуре минус 15°C константа равновесия K_p некоторой реакции равна 36.

Тепловой эффект реакции равен минус 19,448 кДж

При какой температуре константа равновесия этой реакции будет равна 14?

Выберите из приведенных ответов цифру, наиболее близкую к результату вашего расчета.

Варианты ответов приведены в К.

Варианты ответов с выделенным правильным ответом:

1. 767
2. **288**
3. 450
4. 199

Вопрос 25

При температуре минус 5°C константа равновесия K_p некоторой реакции равна 6.

Тепловой эффект реакции равен минус 61,177 кДж

При какой температуре константа равновесия этой реакции будет равна 1,4?

Выберите из приведенных ответов цифру, наиболее близкую к результату вашего расчета.

Варианты ответов приведены в К.

Варианты ответов с выделенным правильным ответом

1. 376
2. 201
3. 1120
4. **283**

Вопрос 26

При температуре минус 8°C константа равновесия K_p некоторой реакции равна 54.

Тепловой эффект реакции равен 27,692 кДж

При какой температуре константа равновесия этой реакции будет равна 166?

Выберите из приведенных ответов цифру, наиболее близкую к результату вашего расчета.

Варианты ответов приведены в К.

Варианты ответов с выделенным правильным ответом:

1. 370
2. 168
- 3. 291**
4. 448

Вопрос 27

Для некоторой реакции при температуре $t = 25^{\circ}\text{C}$ известны

Изменение энтропии $\Delta_r S^{\circ} = 222 \text{ Дж}$

Тепловой эффект $\Delta_r H^{\circ} = 42 \text{ кДж}$

Определите константу равновесия K_p данной реакции.

Универсальную газовую постоянную принять равной $8,314 \text{ Дж/мольК}$

.

Варианты ответов с выделенным правильным ответом:

1. 0,38
- 2. 17100**
3. 100
4. 961

Вопрос 28

Для некоторой реакции при температуре $t = 25^{\circ}\text{C}$ известны

Изменение энтропии $\Delta_r S^{\circ} = 37 \text{ Дж}$

Тепловой эффект $\Delta_r H^{\circ} = -11,8 \text{ кДж}$

Определите константу равновесия K_p данной реакции.

Универсальную газовую постоянную принять равной $8,314 \text{ Дж/мольК}$

Варианты ответов с выделенным правильным ответом:

1. 89000
2. 44
- 3. 10030**
4. 97

Вопрос 29

Для некоторой реакции при температуре $t = 25^{\circ}\text{C}$ известны

Изменение энтропии $\Delta_r S^{\circ} = -5,3 \text{ Дж}$

Тепловой эффект $\Delta_r H^{\circ} = -3,3 \text{ кДж}$

Определите константу равновесия K_p данной реакции.

Универсальную газовую постоянную принять равной $8,314 \text{ Дж/мольК}$

Варианты ответов с выделенным правильным ответом:

1. 89
2. 1100
3. 23
4. 2

Вопрос 30

Для некоторой реакции при температуре $t = 25^{\circ}\text{C}$ известны

Изменение энтропии $\Delta_r S^{\circ} = -12,04$ Дж

Тепловой эффект $\Delta_r H^{\circ} = 4,58$ кДж

Определите константу равновесия K_p данной реакции.

Универсальную газовую постоянную принять равной $8,314$ Дж/мольК

Варианты ответов с выделенным правильным ответом:

1. 18
2. 11090
3. 998
4. 0,037

Вопрос 31

На какую величину изменится энтропия при нагревании $1,2$ моль вещества от минус 5°C до $+44^{\circ}\text{C}$?

Известна зависимость теплоемкости вещества от температуры на данном температурном интервале:

$$C_p = 33 + 0,023T.$$

Выберите ответ, наиболее близкий к вычисленному вами.

Варианты ответов с выделенным правильным ответом:

1. 558
2. 8
3. 221
4. 15

Вопрос 32

На какую величину изменится энтропия при нагревании $2,6$ моль вещества от минус 22°C до $+16^{\circ}\text{C}$?

Известна зависимость теплоемкости вещества от температуры на данном температурном интервале:

$$C_p = 18 + 0,0244T.$$

Выберите ответ, наиболее близкий к вычисленному вами.

Варианты ответов с выделенным правильным ответом:

1. 445
2. 88
3. 189
4. 9

Вопрос 33

На какую величину изменится энтропия при нагревании 2,9 моль вещества от минус 52 °С до +15 °С?

Известна зависимость теплоемкости вещества от температуры на данном температурном интервале:

$$C_p = 8 + 0,0555T.$$

Выберите ответ, наиболее близкий к вычисленному вами.

Варианты ответов с выделенным правильным ответом:

1. 98
2. 16,9
3. 1,95
4. -65

Вопрос 34

На какую величину изменится энтропия при нагревании 2,4 моль вещества от минус 13 °С до +99 °С?

Известна зависимость теплоемкости вещества от температуры на данном температурном интервале:

$$C_p = 22 + 0,004T.$$

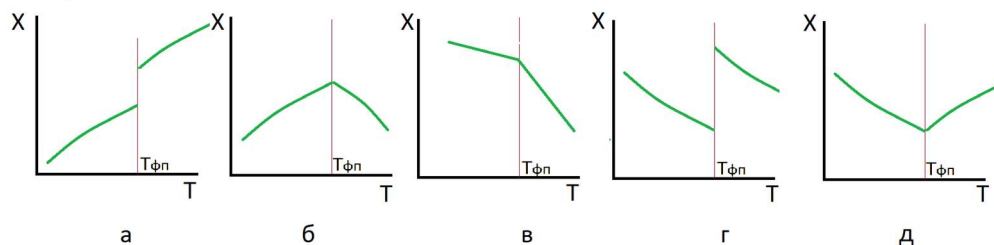
Выберите ответ, наиболее близкий к вычисленному вами.

Варианты ответов с выделенным правильным ответом:

1. 20
2. -111
3. 99
4. 876

ПК-1.3 Владеет навыками фармацевтических технологий в части выполняемых технологических процессов, параметров, режимов технологии получения фармацевтических субстанций, вспомогательных веществ и лекарственных форм.

Вопрос 35



На рисунке приведены зависимости некоторой функции X от температуры.

Вертикальной линией отмечена температура фазового перехода T_{фп}.

Какой из графиков может быть зависимостью энтропии вещества от температуры при фазовом переходе первого рода?

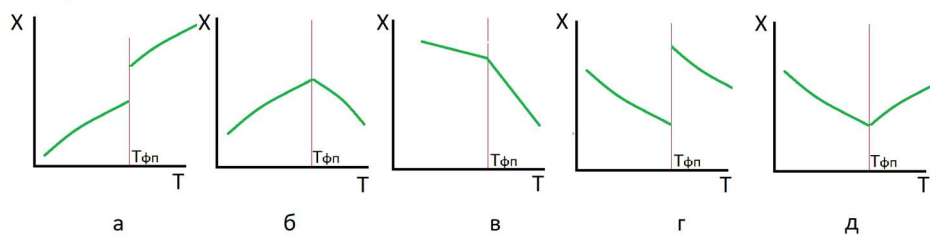
Варианты ответов с выделенным правильным ответом:

1. а
2. б

3. в

4. г

Вопрос 36



Варианты ответов с выделенным правильным ответом:

1. а

2. б

3. в

4. г

Вопрос 37

Каким должен быть раствор, чтобы его свойства относились к группе коллигативных?

Варианты ответов с выделенным правильным ответом:

1. Высококонцентрированный раствор

2. Раствор нелетучего вещества в нелетучем растворителе

3. Непрозрачный для видимого света раствор

4. Раствор летучего вещества в летучем растворителе

Вопрос 38

Процесс самопроизвольного перехода растворителя через полупроницаемую перегородку, которая разделяет два раствора с различной концентрацией растворенного вещества

Варианты ответов с выделенным правильным ответом:

1. Относят к селективным свойствам растворов

2. Называют диффузией

3. Называют осмосом

4. Называют миграцией

Вопрос 39

Повышение температуры кипения раствора по сравнению с растворителем относят к _____ свойствам растворов

Варианты ответов с выделенным правильным ответом:

1. кумулятивным

2. мультипликативным

3. селективным

4. коллигативным

Вопрос 40

Изотонический коэффициент Вант-Гоффа i для электролита _____

Варианты ответов с выделенным правильным ответом:

1. Равен единице
2. Равен 100%
3. Больше единицы
4. Меньше единицы

Вопрос 41

Верно ли, что, в соответствии с законом Рауля, линия жидкости на диаграмме Т-состав для идеальных растворов должна быть прямой?

Варианты ответов с выделенным правильным ответом:

1. Неверно
2. Верно

Вопрос 42

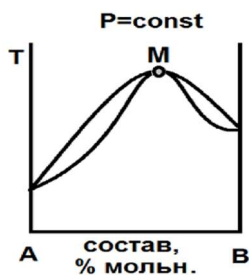
Верно ли, что, в соответствии с законом Рауля, линия пара на диаграмме Р-состав для реальных растворов должна быть прямой?

Варианты ответов с выделенным правильным ответом:

1. Неверно
2. Верно

Вопрос 43

На рисунке приведена диаграмма температура-состав для системы из двух полностью взаимно растворимых жидкостей. Какому закону подчиняется данная система?



Варианты ответов с выделенным правильным ответом

1. Второму закону Коновалова
2. Первому закону Коновалова
3. Закону Рауля
4. Ни одному из вышеперечисленных законов

Вопрос 44

В соответствии и с законом Дальтона парциальное давление компонента в смеси идеальных газов зависит от:

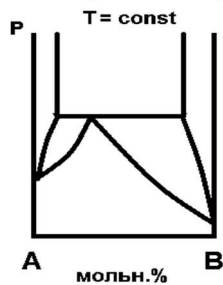
Варианты ответов с выделенным правильным ответом:

1. Мольной доли этого компонента в смеси
2. Присутствия катализатора
3. Молекулярной массы компонента
4. Температуры

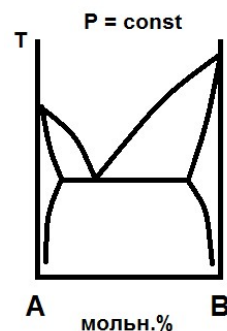
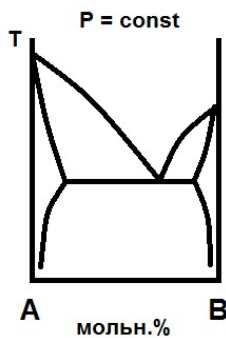
Вопрос 45

На рисунке приведена диаграмма кипения смеси двух взаимно ограниченно растворимых жидкостей А и В.

Диаграмма приведена в координатах давление - состав.



Варианты ответов с выделенным правильным ответом:



- 1.
- 2.

Вопрос 46

На какую величину изменится энтропия 3 моль вещества при его плавлении, если известно, что температура замерзания вещества – минус 23 оС, а теплота плавления + 300 Дж/(мольК)?

Варианты ответов с выделенным правильным ответом:

1. 5
2. 3,6
3. 10
4. 100

Вопрос 47

На какую величину изменится энтропия 2 моль вещества при его кипении, если известно, что температура кипения вещества – минус 13 оС, а теплота кипения +390 Дж/(мольК)?

Варианты ответов с выделенным правильным ответом:

1. 3

- 2. 85
- 3. 57
- 4. 16

Вопрос 48

При кристаллизации вещества его энтропия снизилась на 6,5 Дж/(мольК). Известна теплота кристаллизации данного вещества - минус 650 Дж/моль.

Какова температура замерзания этого вещества по шкале Кельвина?

Варианты ответов с выделенным правильным ответом:

- 1. 298
- 2. **100**
- 3. 273
- 4. 303

Вопрос 49

При кипении вещества его энтропия выросла на 2 Дж/(мольК). Известна теплота, выделяющаяся при конденсации данного вещества - минус 800 Дж/моль.

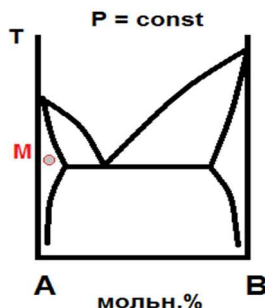
Какова температура кипения этого вещества по шкале Кельвина?

Варианты ответов с выделенным правильным ответом:

- 1. **400**
- 2. 298
- 3. 200
- 4. 763

Вопрос 50

На рисунке приведена фазовая диаграмма двухкомпонентной системы с ограниченной растворимостью компонентов. Сколько компонентов и сколько фаз находится в фигуративной точке М?



Варианты ответов с выделенным правильным ответом:

- 1. два компонента и три фазы
- 2. **два компонента и две фазы**
- 3. два компонента и одна фаза
- 4. один компонент и одна фаза

Критерии оценки теста

минимум баллов 18 (в соответствии с пунктом 9 РП)

максимум баллов 30 (в соответствии с пунктом 9 РП)

Итоговый рейтинг по тестам проставляется как среднее арифметическое полученных баллов за выполнение 3 тестов.