

Документ подписан простой электронной подписью

Информация о владельце:

ФИО: Минцаев Магомед Шавалович

Должность: Ректор

Дата подписания: 22.12.2025 05:02:16

Уникальный программный ключ:

236bcc35c296f119d6aafdc22836b21db52dbc07971a86865a5825f9fa4304cc

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ
РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
ГРОЗНЕНСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ НЕФТЯНОЙ ТЕХНИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ
имени академика М.Д.МИЛЛИОНЩИКОВА

Химическая технология нефти и газа

УТВЕРЖДЕН
на заседании кафедры
«22» 05 2025г., протокол № 09
Заведующий кафедрой
Магомедов Л.Ш.Махмудова

ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ ПО УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЕ

«ФИЗИЧЕСКАЯ ХИМИЯ»

Специальность
21.05.02 - «Прикладная геология»

Специализация
«Поиски и разведка подземных вод и инженерно-геологические изыскания»

Квалификация
горный инженер – геолог

Грозный – 2025

1. Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине, соотнесенных с индикаторами достижения компетенций

Процесс изучения дисциплины направлен на формирование следующих компетенций и индикаторов их достижения:

Таблица 1

Код по ФГОС	Индикаторы достижения	Планируемые результаты обучения по дисциплине (ЗУВ)
Общепрофессиональные		
ОПК-3. Способен применять основные положения фундаментальных естественных наук и научных теорий при проведении научно-исследовательских работ по изучению и воспроизводству минерально-сырьевой базы.	ОПК-3.3. Демонстрирует знания теоретических основ химии и принципы химического анализа.	Знать основные закономерности протекания химических процессов; Уметь определять термодинамические характеристики химических реакций и равновесные концентрации веществ; использовать основные химические законы для профессиональных задач; Владеть навыками вычисления тепловых эффектов химических реакций; констант равновесия химических реакций при заданной температуре; давления насыщенного пара над индивидуальным веществом, состава сосуществующих фаз в двухкомпонентных системах; методами определения констант скорости реакций.

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

2.1. Вопросы к первой рубежной аттестации

1. Химическая термодинамика. Внутренняя энергия, теплота и работа. Первое начало термодинамики.
2. Энтальпия. Закон Гесса и термохимические расчеты.
3. Калориметрические методы измерения теплового эффекта.
4. Теплоты образования и сгорания соединений в стандартных условиях, их применение для вычисления тепловых эффектов химических реакций.
5. Теплоемкость, зависимость ее от температуры. Зависимость тепловых эффектов химических реакций от температуры. Уравнение Кирхгофа.

- 6.Равновесные, неравновесные процессы. Второе начало термодинамики. Энтропия и термодинамическая вероятность состояния системы.
- 7.Термодинамические потенциалы (энергия Гиббса и энергия Гельмгольца).
- 8.Характеристические функции. Максимальная работа и возможность химической реакции.
- 9.Химический потенциал. Применение термодинамических потенциалов в качестве критериев направления самопроизвольных процессов и равновесия в изотермических условиях.
10. Химическое равновесие. Закон действующих масс.
- 11.Уравнение изотермы, изобары и изохоры химической реакции.
- 12.Константа равновесия. Направление химической реакции.
- 13.Влияние давления и температуры на химическое равновесие. Принцип смещения равновесия Ле Шателье-Брауна.
- 14.Константа равновесия и способы выражения состава реакционной смеси.
15. Гетерогенное химическое равновесие. Фазовое равновесие и термодинамическое учение о растворах.
- 16.Фазовое равновесие в гетерогенных системах. Понятия фаз, компонент, число степеней свободы.. Правило фаз Гиббса.
- 17.Связь между равновесным давлением, температурой, изменением объема и теплотой фазового перехода. Уравнение Клайперона-Клаузиуса.
- 18.Однокомпонентные гетерогенные системы. Диаграмма состояния однокомпонентной системы. Диаграмма состояние воды.
19. Термодинамические свойства растворов. Давление насыщенного пара компонента над раствором. Идеальные растворы. Закон Рауля.
- 20.Реальные растворы. Положительные и отрицательные отклонения от закона Рауля, их причины.
21. Температура кипения растворов. Криоскопия
22. Температура замерзания растворов. Эбуллиоскопия.
- 23.Осмотическое давление растворов. Уравнение Вант-Гоффа.

2.2. Вопросы ко второй рубежной аттестации

1. Фазовые равновесия в двухкомпонентных системах. Физико-химический анализ. Термический анализ. Кривые охлаждения.
1. Диаграммы состояния двухкомпонентных систем (изоморфных, неизомерфных, образующих химические соединения при кристаллизации).
2. Правило рычага, нода, составы равновесных фаз, массы равновесных фаз.
3. Особенности равновесий в трехкомпонентных системах. Графическое выражение состава с помощью треугольной диаграммы растворимости.
4. Закон распределения растворенного вещества между двумя несмешивающимися растворителями. Коэффициент распределения. Экстракция.
5. Химическое равновесие в растворах электролитов и электрохимия. Сильные и слабые электролиты. Степень и константа электролитической диссоциации. Скорость движения ионов. Числа переноса.
6. Удельная, эквивалентная и молярная электропроводность. Зависимость электропроводности слабых и сильных электролитов от концентрации и температуры.
7. Подвижность ионов. Закон Кольрауша.
8. Возникновение потенциала на границе двух фаз. Строение двойного электрического слоя.
9. Электродные потенциалы. Уравнение Нернста.
10. Классификация электродов. Индикаторные электроды.
11. Электроды сравнения.
12. Гальванический элемент и его ЭДС. Термодинамика гальванического элемента.
13. Химические и концентрационные гальванические элементы.

14. Химическая кинетика и катализ. Основные понятия формальной кинетики.
15. Зависимость скорости реакции и константы скорости реакции от температуры. Уравнение Аррениуса.
16. Энергия активации. Причины каталитического действия.
17. Скорость химических реакций, ее зависимость от различных факторов.
18. Катализ. Причины каталитического действия. Каталитическая активность и селективность.
19. Причины каталитического действия. Каталитическая активность и селективность.

2.3. Примерный билет для рубежной аттестации

БИЛЕТ № _____

Дисциплина _____ Физическая химия _____

Институт нефти и газа _____ специальность _____ НГ _____ семестр __3

1. Теплємкость, зависимость ее от температуры. Зависимость тепловых эффектов химических реакций от температуры. Уравнение Кирхгофа.
2. Закон распределения растворенного вещества между двумя несмешивающимися растворителями. Коэффициент распределения. Экстракция.
3. Энергия активации. Причины каталитического действия.

« _____ » _____ 20 г. Преподаватель _____

2.4. Вопросы к зачету

1. Химическая термодинамика. Внутренняя энергия, теплота и работа. Первое начало термодинамики.
2. Энтальпия. Закон Гесса и термохимические расчеты.
3. Калориметрические методы измерения теплового эффекта.
4. Теплоты образования и сгорания соединений в стандартных условиях, их применение для вычисления тепловых эффектов химических реакций.
5. Теплємкость, зависимость ее от температуры. Зависимость тепловых эффектов химических реакций от температуры. Уравнение Кирхгофа.
6. Равновесные, неравновесные процессы. Второе начало термодинамики. Энтропия и термодинамическая вероятность состояния системы.
7. Термодинамические потенциалы (энергия Гиббса и энергия Гельмгольца).
8. Характеристические функции. Максимальная работа и возможность химической реакции.
9. Химический потенциал. Применение термодинамических потенциалов в качестве критериев направления самопроизвольных процессов и равновесия в изотермических условиях.
10. Химическое равновесие. Закон действующих масс.
11. Уравнение изотермы, изобары и изохоры химической реакции.
12. Константа равновесия. Направление химической реакции.
13. Влияние давления и температуры на химическое равновесие. Принцип смещения равновесия Ле Шателье-Брауна.
14. Константа равновесия и способы выражения состава реакционной смеси.
15. Гетерогенное химическое равновесие. Фазовое равновесие и термодинамическое учение о растворах.

16. Фазовое равновесие в гетерогенных системах. Понятия фаз, компонент, число степеней свободы. Правило фаз Гиббса.
17. Связь между равновесным давлением, температурой, изменением объема и теплотой фазового перехода. Уравнение Клайперона-Клаузиуса.
18. Однокомпонентные гетерогенные системы. Диаграмма состояния однокомпонентной системы. Диаграмма состояния воды.
19. Термодинамические свойства растворов. Давление насыщенного пара компонента над раствором. Идеальные растворы. Закон Рауля.
20. Реальные растворы. Положительные и отрицательные отклонения от закона Рауля, их причины.
21. Температура кипения растворов. Эбуллиоскопия.
22. Температура замерзания растворов. Криоскопия.
23. Осмотическое давление растворов. Уравнение Вант-Гоффа. Фазовые равновесия в двухкомпонентных системах. Физико-химический анализ. Термический анализ. Кривые охлаждения.
20. Диаграммы состояния двухкомпонентных систем (изоморфных, неизомерных, образующих химические соединения при кристаллизации).
21. Правило рычага, нода, составы равновесных фаз, массы равновесных фаз.
22. Особенности равновесий в трехкомпонентных системах. Графическое выражение состава с помощью треугольной диаграммы растворимости.
23. Закон распределения растворенного вещества между двумя несмешивающимися растворителями. Коэффициент распределения. Экстракция.
24. Химическое равновесие в растворах электролитов и электрохимия. Сильные и слабые электролиты. Степень и константа электролитической диссоциации. Скорость движения ионов. Числа переноса.
25. Удельная, эквивалентная и молярная электропроводность. Зависимость электропроводности слабых и сильных электролитов от концентрации и температуры.
26. Подвижность ионов. Закон Кольрауша.
27. Возникновение потенциала на границе двух фаз. Строение двойного электрического слоя.
28. Электродные потенциалы. Уравнение Нернста.
29. Классификация электродов. Индикаторные электроды.
30. Электроды сравнения.
31. Гальванический элемент и его ЭДС. Термодинамика гальванического элемента.
32. Химические и концентрационные гальванические элементы.
33. Химическая кинетика и катализ. Основные понятия формальной кинетики.
34. Зависимость скорости реакции и константы скорости реакции от температуры. Уравнение Аррениуса.
35. Энергия активации. Причины каталитического действия.
36. Скорость химических реакций, ее зависимость от различных факторов.
37. Ферменты.
38. Работа расширения идеальных газов в различных процессах
39. Связь теплоемкости с различными термодинамическими функциями
40. Теплоемкость газов и твердых тел
41. Химический потенциал идеального и реального газов. Фугитивность.
42. Активность и коэффициент активности.
43. Диаграмма кристаллизации для систем с конгруэнтно плавящимися химическими соединениями.
44. Диаграмма кристаллизации для систем с инконгруэнтно плавящимися химическими соединениями.
45. Диаграмма кристаллизации для систем с ограниченной растворимостью компонентов.
47. Равновесия жидкость-пара. Законы Коновалова .

48. Катализ. Причины каталитического действия. Каталитическая активность и селективность.

2.5. Билеты к зачету

Грозненский государственный нефтяной технический университет

БИЛЕТ № 1

Дисциплина Физическая химия
специальность _____ ГИ _____ семестр 3(4)

1. Энтальпия. Закон Гесса и термохимические расчеты.
2. Фазовые равновесия в двухкомпонентных системах газ-жидкость. Изотермы и изобары перегонки. Равновесие пар-реальный жидкий раствор. Азеотропные смеси. Законы Коновалова. Перегонки с однократным испарением и с ректификацией.
3. Уравнение Нернста для гальванических элементов.

Утверждаю:

« _____ » _____ 20 _____ г. Зав. кафедрой _____

Грозненский государственный нефтяной технический университет

Билет № 2

Дисциплина Физическая химия
специальность _____ ГИ _____ семестр 3(4)

1. Химическая термодинамика. Внутренняя энергия, теплота и работа. Первое начало термодинамики.
2. Температура кипения растворов. Криоскопическое определение молекулярной массы растворенного вещества.
3. Молекулярность и порядок реакции. Кинетическое уравнение реакций 1-го порядка.

Утверждаю:

« _____ » _____ 20 _____ г. Зав. кафедрой _____

БИЛЕТ № 3

Дисциплина Физическая химия

специальность _____ ГИ _____ семестр 3(4)

1. Теплоемкость, зависимость ее от температуры. Зависимость тепловых эффектов химических реакций от температуры. Уравнение Кирхгоффа.
2. Осмотическое давление растворов. Уравнение Вант-Гоффа.
3. Химическая и электрохимическая коррозия металлов. Методы защиты металлов от коррозии.

Утверждаю:

« _____ » _____ 20 ____ г. Зав. кафедрой _____

Билет № 4

Дисциплина Физическая химия

специальность _____ ГИ _____ семестр 3(4)

1. Равновесные, неравновесные процессы. Второе начало термодинамики. Энтропия и термодинамическая вероятность состояния системы.
2. Температура кипения растворов. Эбуллиоскопия.
3. Электроды 1 и 2 родов. Индикаторные электроды. Электроды сравнения.

Утверждаю:

« _____ » _____ 20 ____ г. Зав. кафедрой _____

БИЛЕТ № 5

Дисциплина Физическая химия

специальность _____ ГИ _____ семестр 3(4)

1. Химическое равновесие. Закон действующих масс. Константа равновесия. Направление химической реакции.
2. Термодинамические свойства растворов. Давление насыщенного пара компонента над раствором. Идеальные растворы. Закон Рауля. Коэффициент Вант-Гоффа.
3. Окислительно-восстановительные, газовые и амальгамные электроды. Электроды сравнения.

Утверждаю:

« _____ » _____ 20 ____ г. Зав. кафедрой _____

Билет № 6
Дисциплина Физическая химия
специальность ГИ семестр 3(4)

1. Влияние давления и температуры на химическое равновесие. Принцип смещения равновесия Ле Шателье-Брауна.
2. Физико-химический анализ. Термический анализ. Кривые охлаждения. Изоморфные системы. Системы с эвтектикой. Системы с конгруэнтно и плавящимися химическими соединениями. Правило рычага.
3. Современные представления о механизме элементарного акта химической реакции. Теория переходного состояния. Активированный комплекс. Энергия активации.

Утверждаю:

« » 20 г. Зав. кафедрой

БИЛЕТ № 7
Дисциплина Физическая химия
специальность ГИ семестр 3(4)

1. Однокомпонентные гетерогенные системы. Диаграмма состояния однокомпонентной системы. Диаграмма состояние воды.
2. Ограниченная взаимная растворимость жидкостей. Влияние температуры на взаимную растворимость. Зависимость давления насыщенного пара от состава в жидких системах с ограниченной растворимостью.
3. Уравнение Нернста для гальванических элементов. Определения рН растворов при помощи индикаторных электродов..

Утверждаю:

« » 20 г. Зав. кафедрой

Билет № 8
Дисциплина Физическая химия
специальность ГИ семестр 3(4)

1. Связь между равновесным давлением, температурой, изменением объема и теплотой фазового перехода. Уравнение Клайперона-Клаузиуса.
2. Реальные растворы. Положительные и отрицательные отклонения от закона Рауля, их причины.
3. Химическое равновесие в растворах электролитов и электрохимия. Сильные и слабые электролиты. Степень и константа электролитической диссоциации. Скорость движения ионов. Числа переноса.

Утверждаю:

« » 20 г. Зав. кафедрой

БИЛЕТ № 9

Дисциплина Физическая химия
специальность _____ ГИ _____ семестр 3(4)

1. Фазовое равновесие в гетерогенных системах. Понятия фаз, компонент, число степеней свободы. Правило фаз Гиббса. Диаграммы состояния.
2. Удельная электропроводность. Зависимость электропроводности слабых и сильных электролитов от концентрации и температуры.
3. Зависимость скорости реакции и константы скорости реакции от температуры. Уравнение Аррениуса, энергия активации.

Утверждаю:

« _____ » _____ 20 ____ г. Зав. кафедрой _____

Билет № 10

Дисциплина Физическая химия
специальность _____ ГИ _____ семестр 3(4)

1. Термодинамические потенциалы (энергия Гиббса и энергия Гельмгольца). Характеристические функции, возможность протекания химических реакций.
3. Эквивалентная электропроводность. Зависимость электропроводности слабых и сильных электролитов от концентрации и температуры. Подвижность ионов.
4. Зависимость скорости реакции и константы скорости реакции от температуры. Уравнение Аррениуса, энергия активации.

Утверждаю:

« _____ » _____ 20 ____ г. Зав. кафедрой _____

БИЛЕТ № 11

Дисциплина Физическая химия
специальность _____ ГИ _____ семестр 3(4)

1. Химическое равновесие. Закон действующих масс. Расчет равновесных концентраций.
2. Гальванический элемент и его ЭДС. Термодинамика гальванического элемента. Уравнение Нернста для гальванических элементов.
3. Зависимость скорости реакции и константы скорости реакции от температуры. Привести энергетический путь элементарной реакции. Дать понятие энергии активации.

Утверждаю:

« _____ » _____ 20 ____ г. Зав. кафедрой _____

Билет № 12

Дисциплина Физическая химия
специальность ГИ семестр 3(4)

1. Термодинамические потенциалы (энергия Гиббса и энергия Гельмгольца).
2. Равновесие пар-реальный жидкий раствор. Азеотропные смеси. Законы Коновалова.
3. Современные представления о механизме элементарного акта химической реакции. Теория активных соударений Теория переходного состояния. Активированный комплекс. Энтропия активации.

Утверждаю:

« » 20 г. Зав. кафедрой

Грозненский государственный нефтяной технический университет

БИЛЕТ № 13

Дисциплина Физическая химия
специальность ГИ семестр 3(4)

1. Идеальные и реальные растворы. Давление насыщенного пара компонента над раствором. Идеальные растворы. Закон Рауля.
2. Возникновение потенциала на границе двух фаз. Строение двойного электрического слоя. Электродные потенциалы. Уравнение Нернста. Классификация электродов.
3. Катализ. Причины каталитического действия. Каталитическая активность и селективность.

Утверждаю:

« » 20 г. Зав. кафедрой

Грозненский государственный нефтяной технический университет

Билет № 14

Дисциплина Физическая химия
специальность ГИ семестр 3(4)

1. Химическая термодинамика. Внутренняя энергия, теплота и работа. Первое начало термодинамики.
2. Теплоемкость. Изобарная и изохорная теплоемкости. Вариальные коэффициенты для расчета теплоемкости. Связь теплоемкости с различными термодинамическими функциями.
3. Химический потенциал идеального и реального газов. Фугитивность. Активновсть и коэффициент активности. Закон действующих масс. Правило Вант-Гоффа. Молекулярность и порядок реакции.

Утверждаю:

« » 20 г. Зав. кафедрой

БИЛЕТ № 15

Дисциплина Физическая химия
специальность _____ ГИ _____ семестр 3(4)

1. Работа расширения идеальных газов в различных процессах.
2. Возникновение потенциала на границе двух фаз. Строение двойного электрического слоя. Электродные потенциалы. Уравнение Нернста.
3. Диаграммы гетерогенных равновесий жидкость-пар для двухкомпонентных систем, образующих азеотропные смеси.

Утверждаю:

« _____ » _____ 20 _____ г. Зав. кафедрой _____

Грозненский государственный нефтяной технический университет

Билет № 16

Дисциплина Физическая химия
специальность _____ ГИ _____ семестр 3(4)

1. Скорость химических реакций, ее зависимость от различных факторов. Энергия активации.
2. Возникновение потенциала на границе двух фаз. Строение двойного электрического слоя. Уравнение Нернста для электродного потенциала.
3. Диаграмма кристаллизации двухкомпонентных неизоморфных систем. Составы равновесных фаз, массы равновесных фаз. Нода. Правило рычага.

Утверждаю:

« _____ » _____ 20 _____ г. Зав. кафедрой _____

Грозненский государственный нефтяной технический университет

БИЛЕТ № 17

Дисциплина Физическая химия
специальность _____ ГИ _____ семестр 3(4)

1. Закон Гесса и его применение для расчета тепловых эффектов химических реакций.
2. Удельная электропроводность растворов электролитов. Ее зависимость от температуры и концентрации. Релаксационный и катодоретический эффекты торможения.
3. Диаграммы гетерогенных равновесий для трехкомпонентных систем. Правило Гиббса для расчета состава трехкомпонентных систем.

Утверждаю:

« _____ » _____ 20 _____ г. Зав. кафедрой _____

Билет № 18

Дисциплина Физическая химия
специальность ГИ семестр 3(4)

1. Фазовые превращения и равновесия в гетерогенных системах. Понятия фаза, компонент, число степеней свободы. Правило фаз Гиббса. Диаграмма состояния.
2. Эквивалентная (молярная) электропроводность растворов электролитов, ее зависимость от температуры и концентрации. Закон Кольрауша. Числа переноса.
3. Диаграмма кристаллизации двухкомпонентных изоморфных систем. Составы равновесных фаз, массы равновесных фаз. Нода. Правило рычага.

Утверждаю:

« » 20 г. Зав. кафедрой

Грозненский государственный нефтяной технический университет

БИЛЕТ № 19

Дисциплина Физическая химия
специальность ГИ семестр 3(4)

1. Температура кипения растворов. Определение молекулярной массы растворенного вещества криоскопическим методом.
2. Возникновение потенциала на границе двух фаз. Строение двойного электрического слоя. Электродные потенциалы. Уравнение Нернста.
3. Диаграммы кристаллизации двухкомпонентных систем с конгруэнтно плавящимися химическими соединениями.

Утверждаю:

« » 20 г. Зав. кафедрой

Грозненский государственный нефтяной технический университет

Билет № 20

Дисциплина Физическая химия
специальность ГИ семестр 3(4)

1. Скорость химических реакций, ее зависимость от различных факторов. Энергия активации.
2. Гальванический элемент и его ЭДС. Уравнение Нернста для гальванического элемента.
3. Скорость химической реакции, ее зависимость от температуры: правило Вант-Гоффа, уравнение Аррениуса. Энергетический барьер.

Утверждаю:

« » 20 г. Зав. кафедрой

2.6. Текущий контроль

Вопросы к лабораторной работе №1 для проведения текущего контроля

1. Уравнение первого начала термодинамики. Физический смысл величин, входящих в него.
2. Уравнение 1^{-го} начала термодинамики для изобарного процесса. Функции состояния и функции процесса.
3. Уравнение 1^{-го} начала термодинамики для изохорного процесса.
4. На какую величину различаются:
 - а) энтальпия от внутренней энергии
 - б) изохорно-изотермический потенциал от внутренней энергии;
 - в) изобарно-изотермический потенциал от изохорно-изотермического потенциала;
 - г) изобарно-изотермический потенциал от энтальпии;
 - д) тепловые эффекты при постоянном давлении и постоянном объеме?
5. Какой смысл имеют знаки «плюс» или «минус» перед термодинамическими функциями: теплотой, работой, изменением внутренней энергии?
6. Изменением какой термодинамической функции определяется возможность самопроизвольного протекания процесса:
 - а) при постоянном давлении и температуре;
 - б) при постоянном объеме и температуре;
 - в) в изолированной системе ?
7. Закон Гесса, два следствия из закона Гесса .
8. Вычислить тепловой эффект реакции при 298К:
$$4 \text{HCl}_{(г)} + \text{O}_{2(г)} = 2\text{Cl}_{2(г)} + 2\text{H}_2\text{O}_{(г)}$$
9. Тепловой эффект реакции $\text{C}_{(тв)} + \frac{1}{2}\text{O}_{2(г)} = \text{CO}_{(г)}$, протекающей при постоянном объеме и температуре 20⁰С, равен -108,9 кДж/моль.
Определить тепловой эффект данной реакции при постоянном давлении при той же температуре.
10. Вычислить стандартный тепловой эффект реакции $\text{C}_2\text{H}_6 + \text{H}_2 = 2\text{CH}_4$, если известен стандартный тепловой эффект реакции $\text{C}_2\text{H}_2 + 2\text{H}_2 = \text{C}_2\text{H}_6$, $\Delta H^0 = -223,3$ кДж/моль. Стандартные теплоты сгорания $\Delta H^0_{\text{сгор}}(\text{C}_2\text{H}_2) = -1299,63$ кДж/моль, $\Delta H^0_{\text{сгор}}(\text{CH}_4) = -890,31$ кДж /моль, $\Delta H^0_{\text{сгор}}(\text{C}_2\text{H}_6) = -1559,88$ кДж/моль.

Вопросы к лабораторной работе №2 для проведения текущего контроля

- Что называют фазовым превращением и фазовым равновесием?
2. Фаза, компонент, число термодинамических степеней свободы.
 3. Влияние внешних параметров на фазовое равновесие и фазовые переходы.
Правило фаз Гиббса.
 4. Диаграмма состояния однокомпонентной системы на примере воды.
 5. Тепловые эффекты фазовых переходов. Уравнение Клаузиуса-Клапейрона.
 6. Какое явление называется парообразованием (испарением, кипением)?
 7. Что называется удельной теплотой испарения?
 8. Чем отличаются молярная теплота испарения от удельной?
 9. Как зависит величина молярной теплоты испарения от прочности связей между молекулами жидкости?
 10. В чем заключается измерение теплоты испарения жидкости?

Вопросы к лабораторной работе №3 для проведения текущего контроля

1. Что называется раствором? Способы выражения состава растворов.

2. Давление насыщенного пара над чистой жидкостью и над разбавленным раствором. Закон Рауля.
3. Идеальные и реальные растворы. Положительные и отрицательные отклонения от закона Рауля.
4. Как изменяется температура плавления льда при повышении внешнего давления? Чем можно это объяснить?
5. Температура замерзания разбавленного раствора. Криоскопия.
6. От чего зависит понижение температуры замерзания растворов?
7. Как определить молекулярную массу растворенного вещества криоскопическим методом?
8. Температура кипения разбавленного раствора. Эбуллиоскопия.
9. Осмотическое давление разбавленных растворов.

Вопросы к лабораторной работе №4 для проведения текущего контроля

Основные положения теории электролитической диссоциации.

2. Что называют степенью диссоциации α , константой диссоциации K_D ?
3. Какая величина называется удельной электрической проводимостью?
4. Построить график зависимости удельной электропроводности от концентрации для сильных и слабых электролитов.
5. Какая величина называется эквивалентной электропроводностью?
6. Построить график зависимости эквивалентной проводимости от концентрации для сильных и слабых электролитов.
7. Какая величина называется предельной эквивалентной проводимостью?
8. В чем суть релаксационного и катафоретического эффектов торможения? Какую зависимость они объясняют?
9. В чем заключается кондуктометрическое титрование?

Вопросы к лабораторной работе №5 для проведения текущего контроля

1. В чем заключается кинетическая характеристика химической реакции?
2. Что такое «механизм химической реакции»?
3. Какова размерность скорости химической реакции?
4. Почему в уравнении мгновенной скорости реакции перед производной стоят два знака?
5. Какими методами можно изучать в лаборатории скорость реакции?
6. Перечислите факторы, от которых зависит скорость химической реакции.
7. Почему в выражении закона действия масс стоит произведение концентраций реагирующих веществ?
8. Может ли быть дробной величиной молекулярность реакции? Порядок реакции? В каких случаях молекулярность и порядок реакции совпадают?
9. Какая стадия сложной реакции называется лимитирующей?
10. Какова размерность констант скорости реакций первого и второго порядков?
11. Что нужно знать, чтобы рассчитать концентрацию реагента через 20 минут после начала реакции?
12. Выведите интегральную форму кинетического уравнения реакции третьего порядка. Чему равен период полупревращения для такой реакции?
13. Какие Вы знаете уравнения зависимости скорости реакции от температуры?
14. Что называют катализом. В чем состоят особенности каталитических процессов?

3. Темы для самостоятельного изучения

№ п/п	Темы для самостоятельного изучения
1	Связь теплоемкости с различными термодинамическими функциями
2	Химический потенциал идеального и реального газов. Фугитивность
3	Активность и коэффициент активности
4	Диаграмма кристаллизации для систем с конгруэнтно плавящимися химическими соединениями
5	Диаграмма кристаллизации для систем с инконгруэнтно плавящимися химическими соединениями
6	Диаграмма кристаллизации для систем с ограниченной растворимостью компонентов
7	Равновесия жидкость-пара. Законы Коновалова
8	Азеотропные смеси и методы их разделения
10	Химические цепи. Концентрационные цепи без переноса и с переносом. Диффузный потенциал.
11	Потенциометрическое определение среднего коэффициента активности электролита.
12	Способы определения порядка реакции и константы скорости реакции для элементарных реакций.
13	Определение энергии активации.
14	Сложные реакции: сопряженные, параллельные, последовательные, автокаталитические.
15	Квантово-химический подход к оценке реакционной способности молекул.
16	Химическая кинетика. Теория активных столкновений.
17	Химическая кинетика. Теория активированного комплекса или переходного состояния. Правило сохранения орбитальной симметрии Вудворда-Хоффмана.

4. Темы рефератов

1. Основной смысл и значение второго закона термодинамики. Возможность и направление самопроизвольного протекания процессов.
2. Влияние изменения внешних условий на равновесия.
3. Расчеты химических равновесий. Изобарный потенциал образования химических соединений.
4. Зависимость константы равновесия от температуры.
5. Растворы. Активность и коэффициент активности.
6. Дистилляция двойных смесей.
7. Ректификация.
8. Давление насыщенного пара в системах с ограниченной взаимной растворимостью компонентов.
9. Растворы газов в жидкостях.
10. Кинетическая классификация химических реакций.
11. Порядок реакции. Реакции первого порядка.
12. Порядок реакции. Реакции второго порядка.
13. Влияние температуры на скорость химических реакций. Энергия активации.
14. Теория активированного комплекса. Уравнение Аррениуса.
15. Катализ. Катализ в промышленности.

5. Критерии оценки знаний студента на аттестации и зачете

Балльно- рейтинговая система (БРС) оценки усвоения дисциплины

Наименование	I аттестация (баллы)	II аттестация(баллы)	Всего баллов
1. Посещаемость	0-5	0-10	0-15
1. Практические умения (текущий контроль)	0-15	0-15	0-30
Из них практические занятия лабораторные	0-15 -	0-15 -	0-30 -
2.Теоретическая подготовка (рубежный контроль)	0-20	0-20	0-40
Из них лекции	0-20	0-20	
ИТОГО:	40	45	85
3.Самостоятельная работа (подготовка к отдельным вопросам, темам, контрольная работа и т. д.)	0	15	15
4. Другие виды деятельности (участие в УИРС, НИРС) (рефераты, доклады, научные эксперименты, отчеты, участие в конференциях, статьи, публикации) (премиальная)	10	10	20
5. Зачет (итоговый контроль)			20

Регламентом БРС ГГНТУ предусмотрено 15 баллов за текущую аттестацию. Критерии оценки разработаны, исходя из 15 баллов за освоение теоретических вопросов и экспериментальной части лабораторной работы.

Критерии оценки ответов на теоретические вопросы:

- 0 баллов выставляется студенту, если дан неполный ответ, представляющий собой разрозненные знания по теме вопроса с существенными ошибками в определениях. Присутствуют фрагментарность, нелогичность изложения. Студент не осознает связь данного понятия, теории, явления с другими объектами дисциплины. Отсутствуют выводы, конкретизация и доказательность изложения. Речь неграмотная. Дополнительные и уточняющие вопросы преподавателя не приводят к коррекции ответа студента не только на поставленный вопрос, но и на другие вопросы дисциплины.

- 1-2 баллов выставляется студенту, если дан недостаточно полный и недостаточно развернутый ответ. Логика и последовательность изложения имеют нарушения. Допущены ошибки в раскрытии понятий, употреблении терминов. Студент не способен самостоятельно выделить существенные и несущественные признаки и причинно-следственные связи. Студент может конкретизировать обобщенные знания, доказав на примерах их основные положения только с помощью преподавателя. Речевое оформление требует поправок, коррекции.

- **3-4 баллов** *выставляется студенту, если дан полный, но недостаточно последовательный ответ на поставленный вопрос, но при этом показано умение выделить существенные и несущественные признаки и причинно- следственные связи. Ответ логичен и изложен в терминах науки. Могут быть допущены 1–2 ошибки в определении основных понятий, которые студент затрудняется исправить самостоятельно.*
- **5-6 баллов** *выставляется студенту, если дан полный, развернутый ответ на поставленный вопрос, показано умение выделить существенные и несущественные признаки, причинно- следственные связи. Ответ четко структурирован, логичен, изложен в терминах науки. Однако допущены незначительные ошибки или недочеты, исправленные студентом с помощью «наводящих» вопросов преподавателя.*
- **7-8 баллов** *выставляется студенту, если дан полный, развернутый ответ на поставленный вопрос, доказательно раскрыты основные положения темы; в ответе прослеживается четкая структура, логическая последовательность, отражающая сущность раскрываемых понятий, теорий, явлений. Ответ изложен литературным языком в терминах науки. В ответе допущены недочеты, исправленные студентом с помощью преподавателя*
- **9 баллов** *выставляется студенту, если дан полный, развернутый ответ на поставленный вопрос, показана совокупность осознанных знаний об объекте, доказательно раскрыты основные положения темы; в ответе прослеживается четкая структура, логическая последовательность, отражающая сущность раскрываемых понятий, теорий, явлений. Знание об объекте демонстрируется на фоне понимания его в системе данной науки и междисциплинарных связей. Ответ изложен литературным языком в терминах науки. Могут быть допущены недочеты в определении понятий, исправленные студентом самостоятельно в процессе ответа.*
- **10 баллов** *выставляется студенту, если дан полный, развернутый ответ на поставленный вопрос, показана совокупность осознанных знаний об объекте, проявляющаяся в свободном оперировании понятиями, умении выделить существенные и несущественные его признаки, причинно-следственные связи. Знание об объекте демонстрируется на фоне понимания его в системе данной науки и междисциплинарных связей. Ответ формулируется в терминах науки, изложен литературным языком, логичен, доказателен, демонстрирует авторскую позицию студента.*

Баллы за тему выводятся как средний балл по заданным студенту вопросам, не считая количество «наводящих» и уточняющих вопросов.
Баллы за текущую аттестацию выводятся как средний балл по всем темам.

Критерии оценки за самостоятельную работу

Регламентом БРС предусмотрено всего 15 баллов за самостоятельную работу студента. Критерии оценки разработаны, исходя из возможности защиты студентом до трех докладов (по 5 баллов).

- **0 баллов** *выставляется студенту, если подготовлен некачественный доклад: тема не раскрыта, в изложении доклада отсутствует четкая структура, логическая последовательность, отражающая сущность раскрываемых понятий, теорий, явлений.*
- **1- балл** *выставляется студенту, если подготовлен некачественный доклад: тема раскрыта, однако в изложении доклада отсутствует четкая структура отражающая сущность раскрываемых понятий, теорий, явлений.*
- **2 баллов** *выставляется студенту, если подготовлен качественный доклад: тема хорошо раскрыта, в изложении доклада прослеживается четкая структура, логическая последовательность, отражающая сущность раскрываемых понятий, теорий, явлений. Однако студент не осознает связь данного понятия, теории, явления с другими объектами дисциплины.*

- **3 баллов** *выставляется студенту, если подготовлен качественный доклад: тема хорошо раскрыта, в изложении доклада прослеживается четкая структура, логическая последовательность, отражающая сущность раскрываемых понятий, теорий, явлений. Студент хорошо апеллирует терминами науки. Однако затрудняется ответить на дополнительные вопросы по теме доклада (1-2 вопроса).*
- **4 баллов** *выставляется студенту, если подготовлен качественный доклад: тема хорошо раскрыта, в изложении доклада прослеживается четкая структура логическая последовательность, отражающая сущность раскрываемых понятий, теорий, явлений. Студент свободно апеллирует терминами науки. Однако на дополнительные вопросы по теме доклада (1-2 вопроса) отвечает только с помощью преподавателя.*
- **5 баллов** *выставляется студенту, если подготовлен качественный доклад: тема хорошо раскрыта, в изложении доклада прослеживается четкая структура логическая последовательность, отражающая сущность раскрываемых понятий, теорий, явлений. Студент свободно апеллирует терминами науки, демонстрирует авторскую позицию. Способен ответить на дополнительные вопросы по теме доклада (1-2 вопроса).*

В результате, зачет по дисциплине «Физическая химия» выставляется студенту в соответствии с баллами, указанными в итоговом рейтинге:

Оценка «зачтено» (более 41баллов) - выставляется студенту, который владеет основными разделами учебной программы, необходимыми для дальнейшего обучения и может применять полученные знания по образцу в стандартной ситуации.

Оценка «незачтено» (менее 40 баллов) - выставляется студенту, который не знает большей части основного содержания учебной программы дисциплины, допускает грубые ошибки в формулировках основных понятий дисциплины и не умеет использовать полученные знания при решении типовых практических задач.