

Документ подписан простой электронной подписью

Информация о владельце:

ФИО: Минцваз Магомед Шагалович

Должность: Ректор

Дата подписания: 14.09.2022 17:53:54

Уникальный программный ключ:

236bcc35c296f119d6aa1dc22836b21db52dbc07971a86865a5825191a4304cc

**МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ**

**ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ**

**ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ «ГРОЗНЕНСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ НЕФТЯНОЙ  
ТЕХНИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ ИМЕНИ АКАДЕМИКА М.Д.МИЛЛИОНЩИКОВА»**

«Химическая технология нефти и газа»

УТВЕРЖДЕН

на заседании кафедры

«01» сентября 2022г., протокол №1

Заведующая кафедрой «ХТНГ»

\_\_\_\_\_ Л.Ш. Махмудова

(подпись)

**ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ ПО УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЕ**

**«ФИЗИЧЕСКАЯ ХИМИЯ И КОРРОЗИЯ ХИМИЧЕСКОЙ И  
ТЕПЛОТЕХНИЧЕСКОЙ АППАРАТУРЫ»**

**Направление подготовки**

13.03.01 Теплоэнергетика и теплотехника

**Направленность (профиль)**

«Тепловые электрические станции»

**Квалификация**

Бакалавр

Составитель (и) \_\_\_\_\_



\_\_\_\_\_ М.Х. Магомадова

(подпись)

Грозный – 2022

**1. ПАСПОРТ  
ФОНДА ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ ПО УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЕ**

**«Физическая химия и коррозия химической и теплотехнической аппаратуры»**  
(наименование дисциплины)

№ п/п	Контролируемые разделы (темы) дисциплины	Код контролируемой компетенции (или ее части)	Наименование оценочного средства
1.	Введение. Предмет, проблемы и методы физической химии. Основы химической термодинамики.	ОПК-2	Реферат Экзамен
2.	Теплоты образования и сгорания. Теплоемкость. Равновесные, неравновесные, обратимые и необратимые процессы. Второе начало термодинамики. Энтропия	ОПК-2	
3.	Термодинамические потенциалы (энергия Гиббса и энергия Гельмгольца). Химический потенциал. Химическое Равновесие. Закон действующих масс.	ОПК-2	
4.	Растворы. Термодинамические свойства растворов	ОПК-2	
5.	Влияние температуры на взаимную растворимость. Химическое равновесие в растворах электролитов и электрохимия.	ОПК-2	
6.	Электродные потенциалы. Уравнение Нернста. Гальванический элемент и его ЭДС. Термодинамика гальванического элемента. Химическая и электрохимическая коррозия металлов.	ОПК-2	

**2. ПЕРЕЧЕНЬ ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ**

№ п/п	Наименование оценочного средства	Краткая характеристика оценочного средства	Представление оценочного средства в фонде
1.	Реферат	Продукт самостоятельной работы студента, представляющий собой краткое изложение в письменном виде полученных результатов теоретического анализа определенной научной (учебно-исследовательской) темы, где автор раскрывает суть исследуемой проблемы, приводит различные точки зрения, а также собственные взгляды на нее	Темы рефератов
2.	Экзамен	Итоговая форма оценки знаний	Вопросы к экзамену

### 3. ПРИМЕРНАЯ ТЕМАТИКА 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.

#### Критерии оценки реферата

Критериями оценки реферата являются: новизна текста, обоснованность выбора источников литературы, степень раскрытия сущности вопроса, соблюдения требований к оформлению.

##### Новизна текста:

- а) актуальность темы исследования;
- б) новизна и самостоятельность в постановке проблемы, формулирование нового аспекта известной проблемы в установлении новых связей (межпредметных, внутрипредметных, интеграционных);
- в) наличие авторской позиции, самостоятельность оценок и суждений.

**Обоснованность выбора источников литературы:** оценка использованной литературы: привлечены ли наиболее известные работы по теме исследования (в т.ч. журнальные публикации последних лет, последние статистические данные, сводки, справки и т.д.).

##### Степень раскрытия сущности вопроса:

- а) соответствие плана теме реферата;
- б) соответствие содержания теме и плану реферата;
- в) обоснованность способов и методов работы с материалом, способность его систематизировать и структурировать;
- г) полнота и глубина знаний по теме;
- е) умение обобщать, делать выводы, сопоставлять различные точки зрения по одному вопросу (проблеме).

**Соблюдение требований к оформлению:** насколько верно оформлены ссылки на используемую литературу, список литературы; оценка грамотности и культуры изложения (в т.ч. орфографической, пунктуационной, стилистической культуры, единство жанровых черт); владение терминологией; соблюдение требований к объёму реферата.

### 3. Комплекты заданий для выполнения практических и лабораторных работ

### 3.1 Комплект заданий для практических работ

№ п/п	Наименование раздела дисциплины	Содержание раздела
1	Химическая термодинамика	Закон Гесса и термодинамическое обоснование. Калориметрические методы измерения теплового эффекта.
2		Зависимость тепловых эффектов химических реакций от температуры. Вывод уравнения Кирхгоффа.
3	Растворы	Термодинамические свойства растворов. Идеальные растворы. Закон Рауля.
4		Изотермы и изобары перегонки. Равновесие пар-реальный жидкий раствор. Азеотропные смеси. Законы Коновалова.
5	Электрохимия	Удельная, эквивалентная и молярная электропроводность. Зависимость электропроводности слабых и сильных электролитов от концентрации и температуры.
6		Классификация электродов. Электроды 1 и 2 родов, окислительно-восстановительные, газовые и амальгамные электроды.
7	Химическая кинетика	Энтропия и необратимые процессы. Применение второго начала термодинамики к изолированным системам.
8		Вычисление состава равновесных смесей и максимального выхода продуктов реакции.

#### Критерии оценки ответов на практические работы:

- **не зачтено выставляется студенту, если** студент не обладает достаточным уровнем теоретических знаний (не знает методики выполнения практических навыков, показаний и противопоказаний, возможных осложнений, нормативы и проч.) и/или не может самостоятельно продемонстрировать практические умения или выполняет их, допуская грубые ошибки. В результате «не зачтено» студент не получает баллы за практическую работу.

- **зачтено выставляется студенту, если** студент обладает теоретическими знаниями (знает методику выполнения практических навыков, показания и противопоказания, возможные осложнения, нормативы и проч.), самостоятельно демонстрирует выполнение практических умений, допуская некоторые неточности (малосущественные ошибки), которые самостоятельно обнаруживает и быстро исправляет. Признанием факта выполнения практической работы является - «зачтено», балльный эквивалент которого может составлять до трех балла по балльно-рейтинговой системе.

### 3.2 Самостоятельная работа студентов по дисциплине

#### Темы для самостоятельного изучения

<b>№ п/п</b>	<b>Темы для самостоятельного изучения</b>
------------------	---

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
9	Химические цепи. Концентрационные цепи без переноса и с переносом. Диффузный потенциал.
10	Потенциометрическое определение среднего коэффициента активности электролита.
11	Способы определения порядка реакции и константы скорости реакции для элементарных реакций.
12	Определение энергии активации.
13	Сложные реакции: сопряженные, параллельные, последовательные, автокаталитические.
14	Квантово-химический подход к оценке реакционной способности молекул.
15	Химическая кинетика. Теория активных столкновений.
16	Химическая кинетика. Теория активированного комплекса или переходного состояния. Правило сохранения орбитальной симметрии Вудворда-Хоффмана.

## 6.2. ИТР

по курсу «Физическая химия» для студентов гр. ЭОП

Задача 1.

Вычислить тепловой эффект реакции при 298 К :1) при  $P = \text{const}$  ;2)при  $V = \text{const}$ .

Тепловой эффект образования веществ при стандартных условиях найти по справочнику.  $4\text{HCl} + \text{O}_2 = 2\text{H}_2\text{O} + 2\text{Cl}_2$

Задача 2.

Построить диаграмму фазового состояния (диаграмму плавкости системы А – В) на основании данных о температуре начала кристаллизации двухкомпонентной системы.

Ответить на следующие вопросы:

1)обозначить точками I – жидкий плав, содержащий а % вещества А при температуре  $T_1$  ; II – плав, содержащий а % вещества А,находящийся в равновесии с кристаллами химического соединения; III – систему, состоящую из твердого вещества А в равновесии с расплавом,содержащим б % вещества А ;IV – равновесие фаз одинакового состава ; V – равновесие трех фаз ;

2)определить составы химических соединений;

3)определить качественные и количественные составы эвтектик;

4)вычертить все типы кривых охлаждения, возможные в данной системе; указать,каким составам на диаграмме эти кривые соответствуют;

5)в каком физическом состоянии находятся системы,содержащие в,г, Д % вещества А при температуре  $T_1$ . Что произойдет с этими системами,если их охладить до температуры  $T_2$ ?

6)определить число фаз и число термодинамических степеней свободы системы при эвтектической температуре и содержании А : а)95 мол.%; б) 5 % мол.

- 7) при какой температуре начнет отвердевать сплав, содержащий в % вещества А? При какой температуре он отвердеет полностью? Каков состав первых выпавших кристаллов;
- 8) при какой температуре начнет плавиться сплав, содержащий в % вещества А? При какой температуре он расплавится полностью? Каков состав первых капель плава?
- 9) какой компонент и в каком количестве выкристаллизуется, если 3 кг плава, содержащего в % вещества А, охладить от  $T_1$  до  $T_2$ ?

### Критерии оценки вопросов самостоятельной работы

Дополнительное средство контроля, организованное как специальная беседа преподавателя с обучающимся на темы, связанные с изучаемой дисциплиной, и рассчитанное на выяснение объема знаний, обучающегося по определенному разделу, теме, проблеме и т.п., для дополнения неполноценного ответа по основному материалу курса лекций.

**«Зачтено»** - ответ четко выстроен, рассказывается, объясняется суть работы; автор понимает материал, прекрасно в нем ориентируется и отвечает на вопросы; показано владение научным и специальным аппаратом; четкость выводов по теме. Таким образом правильные ответы на вопросы из перечня тем самостоятельной работы помогут студенту в получении хорошей отметки.

**«Не зачтено»** - рассказывается, но не объясняется суть или зачитывается; имеются отдельные представления об изучаемом материале, но все, же большая часть не усвоена, отвечает плохо и неграмотно; докладчик не может ответить на большинство вопросов.

## 4. Оценочные средства

ГРОЗНЕНСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ НЕФТЯНОЙ ТЕХНИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ  
ИМЕНИ АКАДЕМИКА М.Д.МИЛЛИОНЩИКОВА

Институт нефти и газа

Кафедра Химическая технология нефти и газа

### 7.1. 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 тепловых эффектов.
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 ЛеШателье-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.

каф. Химическая технология нефти и газа ИНГ ГГНТУ

**Билет № 1 (первая рубежная аттестация)**

1. Фазовое равновесие в гетерогенных системах. Понятия фаз, компонент, число степеней свободы.. Правило фаз Гиббса.
2. Связь между равновесным давлением, температурой, изменением объема и теплотой фазового перехода. Уравнение Клайперона-Клаузиуса.
3. Однокомпонентные гетерогенные системы. Диаграмма состояния однокомпонентной системы. Диаграмма состояние воды.

Зав. кафедрой \_\_\_\_\_ Л.Ш. Махмудова

**4.2 Вопросы ко второй рубежной аттестации**

1. Фазовые равновесия в двухкомпонентных системах. Физико-химический анализ. Термический анализ. Кривые охлаждения.
1. Диаграммы состояния двухкомпонентных систем (изоморфных, неизоморфных, 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.

каф. Химическая технология нефти и газа ИНГ ГГНТУ

**Билет № 1 (вторая рубежная аттестация)**

1. Химические и концентрационные гальванические элементы.
2. Химическая кинетика и катализ. Основные понятия формальной кинетики.
3. Зависимость скорости реакции и константы скорости реакции от температуры. Уравнение Аррениуса.

Зав. кафедрой \_\_\_\_\_ Л.Ш. Махмудова

#### **4.3 Вопросы к зачету по дисциплине «Физическая химия и коррозия химической и теплотехнической аппаратуры»**

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 ЛеШателье-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. 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.
24. Диаграммы состояния двухкомпонентных систем (изоморфных, неизоморфных, образующих химические соединения при кристаллизации).
25. Правило рычага, нода, составы равновесных фаз, массы равновесных фаз.
26. Особенности равновесий в трехкомпонентных системах. Графическое выражение состава с помощью треугольной диаграммы растворимости.
27. Закон распределения растворенного вещества между двумя несмешивающимися растворителями. Коэффициент распределения. Экстракция.
28. Химическое равновесие в растворах электролитов и электрохимия. Сильные и слабые электролиты. Степень и константа электролитической диссоциации. Скорость движения ионов. Числа переноса.
29. Удельная, эквивалентная и молярная электропроводность. Зависимость электропроводности слабых и сильных электролитов от концентрации и температуры.
30. Подвижность ионов. Закон Кольрауша.
31. Возникновение потенциала на границе двух фаз. Строение двойного электрического слоя.
32. Электродные потенциалы. Уравнение Нернста.
33. Классификация электродов. Индикаторные электроды.
34. Электроды сравнения.
35. Гальванический элемент и его ЭДС. Термодинамика гальванического элемента.
36. Химические и концентрационные гальванические элементы.  
о фаз Гиббса. Диаграмма состояния.

#### **Критерии оценки:**

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

**Оценка «незачтено»**) - 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.

5. Контрольно- измерительный материал  
по учебной дисциплине

**"Физическая химия и коррозия химической и теплотехнической аппаратуры"**

**5.1 Билеты к зачету. Дисциплина «Физическая химия и коррозия химической и теплотехнической аппаратуры»**

**БИЛЕТ № 1**

Дисциплина **Физическая химия и коррозия химической и теплотехнической аппаратуры**

специальность \_\_\_\_\_ ТЭС, ЭОП \_\_\_\_\_ семестр \_4(5)

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

Утверждаю:

« \_\_\_\_\_ » \_\_\_\_\_ 20 \_\_\_\_\_ г. Зав. кафедрой \_\_\_\_\_

**Билет № 2**

Дисциплина **Физическая химия и коррозия химической и теплотехнической аппаратуры**

специальность \_\_\_\_\_ ТЭС, ЭОП \_\_\_\_\_ семестр \_4(5)

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 и коррозия химической и теплотехнической аппаратуры**

специальность \_\_\_\_\_ ТЭС, ЭОП \_\_\_\_\_ семестр \_4(5)

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 \_\_\_\_\_

Грозненский государственный нефтяной технический университет

---

---

БИЛЕТ № 3

Дисциплина **Физическая химия и коррозия химической и теплотехнической аппаратуры**

специальность \_\_\_\_\_ ТЭС, ЭОП \_\_\_\_\_ семестр 4(5)

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 \_\_\_\_\_

Грозненский государственный нефтяной технический университет

---

---

БИЛЕТ № 5

Дисциплина **Физическая химия и коррозия химической и теплотехнической аппаратуры**

специальность \_\_\_\_\_ ТЭС, ЭОП \_\_\_\_\_ семестр 4(5)

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 \_\_\_\_\_

Грозненский государственный нефтяной технический университет

---

---

Билет № 6

Дисциплина **Физическая химия и коррозия химической и теплотехнической аппаратуры**

специальность \_\_\_\_\_ ТЭС, ЭОП \_\_\_\_\_ семестр 4(5)

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. Уравнение Аррениуса для скорости химической реакции.

Утверждаю:

«\_\_\_\_\_» \_\_\_\_\_ 20 \_\_\_\_\_ г. Зав. кафедрой \_\_\_\_\_

Грозненский государственный нефтяной технический университет

---

БИЛЕТ № 7

Дисциплина **Физическая химия и коррозия химической и теплотехнической аппаратуры**

специальность \_\_\_\_\_ ТЭС, ЭОП \_\_\_\_\_ семестр 4(5)

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 \_\_\_\_\_

Грозненский государственный нефтяной технический университет

---

Билет № 8

Дисциплина **Физическая химия и коррозия химической и теплотехнической аппаратуры**

специальность \_\_\_\_\_ ТЭС, ЭОП \_\_\_\_\_ семестр 4(5)

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 \_\_\_\_\_

Грозненский государственный нефтяной технический университет

---

БИЛЕТ № 9

Дисциплина **Физическая химия и коррозия химической и теплотехнической аппаратуры**

специальность \_\_\_\_\_ ТЭС, ЭОП \_\_\_\_\_ семестр 4(5)

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 \_\_\_\_\_

Грозненский государственный нефтяной технический университет

---

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 \_\_\_\_\_

Грозненский государственный нефтяной технический университет

---

БИЛЕТ № 11

Дисциплина **Физическая химия и коррозия химической и теплотехнической аппаратуры**

специальность \_\_\_\_\_ ТЭС, ЭОП \_\_\_\_\_ семестр 4(5)

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 \_\_\_\_\_

Грозненский государственный нефтяной технический университет

---

Билет № 12

Дисциплина **Физическая химия и коррозия химической и теплотехнической аппаратуры**

специальность \_\_\_\_\_ ТЭС, ЭОП \_\_\_\_\_ семестр 4(5)

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 и коррозия химической и теплотехнической аппаратуры**

специальность \_\_\_\_\_ ТЭС, ЭОП \_\_\_\_\_ семестр 4(5)

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 и коррозия химической и теплотехнической аппаратуры**

специальность \_\_\_\_\_ ТЭС, ЭОП \_\_\_\_\_ семестр 4(5)

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. Активность и коэффициент активности. Закон действующих масс. Правило Вант-Гоффа. Молекулярность и порядок реакции.

Утверждаю:

« \_\_\_\_\_ » \_\_\_\_\_ 20 г. Зав. кафедрой \_\_\_\_\_

Грозненский государственный нефтяной технический университет

**БИЛЕТ № 15**

Дисциплина **Физическая химия и коррозия химической и теплотехнической аппаратуры**

специальность \_\_\_\_\_ ТЭС, ЭОП \_\_\_\_\_ семестр 4(5)

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 и коррозия химической и теплотехнической аппаратуры**  
специальность \_\_\_\_\_ ТЭС, ЭОП \_\_\_\_\_ семестр 4(5)

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 и коррозия химической и теплотехнической аппаратуры**  
специальность \_\_\_\_\_ ТЭС, ЭОП \_\_\_\_\_ семестр 4(5)

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 \_\_\_\_\_

Грозненский государственный нефтяной технический университет

---

**Билет № 18**

Дисциплина **Физическая химия и коррозия химической и теплотехнической аппаратуры**  
специальность \_\_\_\_\_ ТЭС, ЭОП \_\_\_\_\_ семестр 4(5)

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 и коррозия химической и теплотехнической аппаратуры**

специальность \_\_\_\_\_ ТЭС, ЭОП \_\_\_\_\_ семестр \_4(5)

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 и коррозия химической и теплотехнической аппаратуры**

специальность \_\_\_\_\_ ТЭС, ЭОП \_\_\_\_\_ семестр \_4(5)

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 \_\_\_\_\_