Документ подписан простой электронной подписью
Информация о владельце:
ФИО: Минцаев Магомед Шавалович
Должность: Ректор
Дата подписания: 22.11.2023 13:33:10
Уникальный программный ключ:
236bcc35c296f119d6aafdc22836b21db52dbc07971a86865a5825f9fa4304cc

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

ГРОЗНЕНСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ НЕФТЯНОЙ ТЕХНИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ имени академика М.Д. Миллионщикова

«УТВЕРЖДАЮ»
Первый проректор
И.Г. Гайрабеков
«27» 09 2020г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА

дисциплины

«Химия в строительстве»

Направление подготовки

08.03.01 Строительство

Профиль

«Производство строительных материалов, изделий и конструкций»

Квалификация

бакалавр

Грозный – 2020

1. ЦЕЛЬ И ЗАДАЧИ ДИСЦИПЛИНЫ

Цель дисциплины - дать знания основных теоретических положений физической химии на основе методов квантовой химии, химической термодинамики, химической кинетики, формировать целостную систему химического мышления.

Задачи дисциплины – развитие у студентов знаний о движущей силе, возможности и глубине протекания процессов, о путях управления скоростями и направлениями протекания процессов.

2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ

Дисциплина имеет самостоятельное значение и относится к базовой части естественнонаучного цикла.

Для освоения дисциплины требуются знания по дисциплинам: «Химия», «Физика», «Математика».

До начала освоения дисциплины студент должен знать основные типы химических соединений, связей и реакций, основные законы химии, периодическую систему химических элементов, а также иметь навыки проведения элементарных химических опытов и математической обработки их результатов.

В свою очередь, данный курс, помимо самостоятельного значения, является предшествующей дисциплиной для курсов: «Строительные материалы», «Технологические процессы в строительстве», «Металлические конструкции, включая сварку».

3. ТРЕБОВАНИЯ К РЕЗУЛЬТАТАМ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

Процесс изучения дисциплины направлен на формирование следующих профессиональных компетенций и индикаторов их достижения:
ОПК-1. Способен решать задачи профессиональной деятельности на основе использования теоретических и практических основ естественных и технических наук, а также математического аппарата

В результате изучения студент должен:

- знать: основы химии и химические процессы современной технологии производства строительных материалов и конструкций, свойства химических элементов и их соединений , составляющих основу строительных материалов.

– **уметь:** применять полученные знания по физике и химии при изучении других дисциплин, оценивать изменения окружающей среды под воздействием строительства..

– **владеть**: математическим аппаратом для разработки математических моделей процессов и явлений и решения практических задач профессиональной деятельности.

4. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

Общая трудоемкость дисциплины составляет 3 зачетных единиц; 108 часов

Таблица1

Вид учебной работы		Всего часов/ зач.ед.		Семестры	
		ОФО	ЗФО	ОФО	ЗФО
				8	9
Контактная работа (всего)		**36/1**	**8/0,22**	**36**	**8**
В том числе:					
Лекции		12/0,33	2/0,05	12/0,33	2/0,05
Практические занятия		24/0,66	6/0,16	24/0,33	6/0,16
Самостоятельная работа (всего)		**72/2**	**100/2,77**	**72/2**	**100/2,77**
В том числе:					
Рефераты					
Доклады		20/0,55	20/0,55	20/0,55	20/0,55
Презентации			44/1,22		44/1,22
И (или) другие виды самостоятельной работы:		**56/1,55**	**56/1,55**	**56/1,55**	**56/1,55**
Подготовка к лабораторным работам					
Подготовка к практическим занятиям		16/0,44	16/0,44	16/0,44	16/0,44
Подготовка к зачету, экзамену		36/1	36/1	36/1	36/1
Вид отчетности		Зач.	Зач.	Зач.	Зач.
Общая трудоемкость дисциплины	**ВСЕГО в часах**	**108**	**108**	**108**	**108**
	ВСЕГО в зач. единицах	**3**	**3**	**3**	**3**

5. Содержание дисциплины

5.1. Раздел дисциплины и виды занятий

Таблица 2

№ п/п	Наименование раздела дисциплины по семестрам	Лекц. часы	Практ. часы	Лаб. часы	Самостоят. часы	Всего часов
1	Химическая термодинамика	2	4	-	15	21
2	Химическая кинетика	2	4	-	10	16
3	Химическое равновесие	2	4		10	16
4	Электрохимия		6	-	15	19
5	Коррозия металлов	2	-	-	10	16
6	Вяжущие материалы	2	6	-	12	18

	Всего	12	24		72	108

5.2Лекционные занятия

Таблица 3

№ п/п	Наименование раздела дисциплины	Содержание раздела
1	Химическая термодинамика	Введение. Основы химической термодинамики. Внутренняя энергия, теплота и работа. Закон сохранения и превращения энергии. Первое начало термодинамики. Энтальпия. Закон Гесса и термодинамическое обоснование. Калориметрические методы измерения теплового эффекта.
2	Химическая кинетика	Основные понятия формальной кинетики. Зависимость скорости реакции от концентрации реагентов. Закон действующих масс. Зависимость скорости реакции и константы скорости реакции от температуры. Уравнение Аррениуса. Молекулярность и порядок реакции. Способы определения порядка реакции.
3	Химическое равновесие	Химическое равновесие. Кинетическая и термодинамическая трактовка химического равновесия. Закон действующих масс. Уравнение изотермы, изобары и изохоры химической реакции.
4	Электрохимия	Удельная, эквивалентная и молярная электропроводность. Зависимость электропроводности слабых и сильных электролитов от концентрации и температуры. Подвижность ионов. Возникновение потенциала на границе двух фаз. Строение двойного электрического слоя. Электродные потенциалы. Уравнение Нернста.
5	Коррозия металлов	Коррозия металлических конструкций и защита от нее. Методы защиты стали от коррозии. Коррозионная усталость.
6	Вяжущие материалы	Состав портландцемента. Продукты гидратации. Микроструктура цементного камня.

		Добавки в бетоны. Ускорители гидратации цемента. Водопонизители и замедлители схватывания.

5.3 Практические занятия

Таблица 4

№ п/п	Наименование раздела дисциплины	Наименование практических занятий
1	Химическая термодинамика	Химическая термодинамика. Расчеты тепловых эффектов химических и фазовых превращений.
2	Химическая кинетика	Химическая кинетика. Расчет состава равновесных смесей.
3	Химическое равновесие	Химическое равновесие. Расчет составов и условий равновесий.
4	Электрохимия.	Электрохимия. Расчет электропроводности растворов электролитов
5	Вяжущие материалы	Вяжущие материалы

5.4 Лабораторный практикум не предусмотрен

6. Организация самостоятельной работы студентов (СРС) по дисциплине «Химия в строительстве»

Таблица 5

№ п/п	**Темы для самостоятельного изучения**
1	Связь теплоемкости с различными термодинамическими функциями.

2	Химический потенциал идеального и реального газов
3	Диаграмма кристаллизации для систем с конгруэнтно плавящимися химическими соединениями
4	Диаграмма кристаллизации для систем с инконгруэнтно плавящимися химическими соединениями
5	Равновесия жидкость-пара. Законы Коновалова
6	Азеотропные смеси и методы их разделения

7 Оценочные средства
Вопросы на 1 рубежную аттестацию

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. Химическое равновесие. Закон действующих масс.
9.Уравнение изотермы, изобары и изохоры химической реакции.
10.Константа равновесия. Направление химической реакции.
11.Влияние давления и температуры на химическое равновесие. Принцип смещения равновесия Ле Шателье-Брауна.
12.Константа равновесия и способы выражения состава реакционной смеси.
13. Гетерогенное химическое равновесие. Фазовое равновесие и термодинамическое учение о растворах.
14.Фазовое равновесие в гетерогенных системах. Понятия фаз, компонент, число степеней свободы.. Правило фаз Гиббса.
15.Связь между равновесным давлением, температурой, изменением объема и теплотой фазового перехода. Уравнение Клайперона-Клаузиуса.
16.Однокомпонентные гетерогенные системы. Диаграмма состояния однокомпонентной системы. Диаграмма состояние воды.

17. Термодинамические свойства растворов. Давление насыщенного пара компонента над раствором. Идеальные растворы. Закон Рауля.
18.Реальные растворы. Положительные и отрицательные отклонения от закона Рауля, их причины.
19. Температура кипения растворов. Криоскопия
20. Температура замерзания растворов. Эбуллиоскопия.
21.Осмотическое давление растворов. Уравнение Вант-Гоффа.

Вопросы на 2 рубежную аттестацию

1. Фазовые равновесия в двухкомпонентных системах. Физико-химический анализ.
2.Термический анализ. Кривые охлаждения.
3. Диаграммы состояния двухкомпонентных систем (изоморфных, неизоморфных, образующих химические соединения при кристаллизации).
4.Правило рычага, нода, составы равновесных фаз, массы равновесных фаз.
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.лектроды 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. 16. Уравнение Аррениуса.
17. Энергия активации. Причины каталитического действия.
18. Коррозия цементного камня.
19. .Добавки в бетоны, их назначение.

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.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. Химическое равновесие. Закон действующих масс.

9.Уравнение изотермы, изобары и изохоры химической реакции.

10.Константа равновесия. Направление химической реакции.

11.Влияние давления и температуры на химическое равновесие. Принцип смещения равновесия Ле Шателье-Брауна.

12.Константа равновесия и способы выражения состава реакционной смеси.

13. Гетерогенное химическое равновесие. Фазовое равновесие и термодинамическое учение о растворах.

14.Фазовое равновесие в гетерогенных системах. Понятия фаз, компонент, число степеней свободы.. Правило фаз Гиббса.

15.Связь между равновесным давлением, температурой, изменением объема и теплотой фазового перехода. Уравнение Клайперона-Клаузиуса.

16.Однокомпонентные гетерогенные системы. Диаграмма состояния однокомпонентной системы. Диаграмма состояние воды.

17. Термодинамические свойства растворов. Давление насыщенного пара компонента над раствором. Идеальные растворы. Закон Рауля.

18.Реальные растворы. Положительные и отрицательные отклонения от закона Рауля, их причины.

19. Температура кипения растворов. Криоскопия

20. Температура замерзания растворов. Эбуллиоскопия.

21.Осмотическое давление растворов. Уравнение Вант-Гоффа.

22.Фазовые равновесия в двухкомпонентных системах. Физико-химический анализ. Термический анализ. Кривые охлаждения.

23. Диаграммы состояния двухкомпонентных систем (изоморфных, неизоморфных, образующих химические соединения при кристаллизации).

24.Правило рычага, нода, составы равновесных фаз, массы равновесных фаз.

25.Химическое равновесие в растворах электролитов и электрохимия. Сильные и слабые электролиты. Степень и константа электролитической диссоциации. Скорость движения ионов. Числа переноса.

26. Удельная, эквивалентная и молярная электропроводность. Зависимость электропроводности слабых и сильных электролитов от концентрации и температуры.

27.Подвижность ионов. Закон Кольрауша.

28. Возникновение потенциала на границе двух фаз. Строение двойного электрического слоя.

29.Электродные потенциалы. Уравнение Нернста.

30.Классификация электродов. Индикаторные электроды.

31.Электроды сравнения.

32.Гальванический элемент и его ЭДС. Термодинамика гальванического элемента.

33.Химические и концентрационные гальванические элементы.

34. Химическая кинетика и катализ. Основные понятия формальной кинетики.

35. Зависимость скорости реакции и константы скорости реакции от температуры. Уравнение Аррениуса.

36.Энергия активации. Причины каталитического действия.

37. Коррозия цементного камня.

17. Добавки в бетоны, их назначение.

Образец

Грозненский государственный нефтяной технический университет имени академика М.Д. Миллионщикова

Билет № 1

по 1-ой рубежной аттестации студентов группы _____

по дисциплине «Химия в строительстве» 8 семестр

1. Химическая термодинамика. Внутренняя энергия, теплота и работа. Первое начало термодинамики.
2. Энтальпия. Закон Гесса и термохимические расчеты.
3. Теплоемкость, зависимость ее от температуры. Зависимость тепловых эффектов химических реакций от температуры. Уравнение Кирхгофа.

Зав. кафедрой «Общая и неорганическая химия » Д.З.Маглаев

Грозненский государственный нефтяной технический университет имени академика М.Д. Миллионщикова

Билет № 2

по 2-ой рубежной аттестации студентов группы _____
по дисциплине «Химия в строительстве» 8 семестр

1. Фазовые равновесия в двухкомпонентных системах. 2.Термический анализ..

3. Диаграммы состояния двухкомпонентных систем (изоморфных, неизоморфных, образующих химические соединения при кристаллизации).

Зав. кафедрой «Общая и неорганическая химия » Д.З.Маглаев

Грозненский государственный нефтяной технический университет имени академика М.Д. Миллионщикова
Билет № 1
на зачет для студентов группы _____
по дисциплине «Химия в строительстве» 8 семестр

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.

Зав. кафедрой «Общая и неорганическая химия » Д.З.Маглаев

Текущий контроль

1. **Пример:** Константа равновесия реакции:2NO + O2=2NO2 равна 1,2. В состоянии равновесия [NO]=0,06 моль/л, [NO2]=0,08 моль/л. Вычислить исходную концентрацию кислорода

2.Пример: Для реакции $2CO + H_2 = CH_3COOH_{(г)}$ вычислите ΔG^o_r с использованием данных о стандартных значениях энергии Гиббса:

ΔG^o_{CO}= -110,53кДж/моль; ΔG^o_{H2} = 0кДж/моль; $\Delta G^o_{CH3COOH}$ = –484,09 кДж/моль.

Укажите, возможно ли самопроизвольное протекание этой реакции при 25ºС.

Рассчитайте тепловой эффект реакции $C_2H_4 + H_2O_{(г)} = C_2H_5OH_{(г)}$ с использованием стандартных теплот образования веществ:

$\Delta H^o_{f\ C2H4}$ = +52,30кДж/моль; $\Delta H^o_{f\ C2H5OH}$ = –234,80кДж/моль; $\Delta H^o_{f\ H2O}$ = –241,81 кДж/моль

Укажите, экзо- или эндотермической является эта реакция.

8. Учебно-методическое обеспечение дисциплины

а) основная литература:

а) основная литература

1.Стромберг А.Г., Семченко Д.П. Физическая химия.- М.: Высшая школа, 2005.- 527с. имеется в библиотеке.

2.Гельфман М.И. Практикум по физической химии. С-П.: Лань, 2004.-254с. имеется в библиотеке

3.Кузнецова Т.В., Кудряшов И.В. Физическая химия вяжущих материалов.- М.: Химия, 1989. –380с. имеется в библиотеке

4. Химические основы полимеров и вяжущих веществ. Сборник задач и упражнений. Учебное пособие, Н. Л. Федосова, В. Е. Румянцева. Изд-во АСВ, 2005 г. - 176 с. имеется в библиотеке

б) дополнительная литература:

1.Киреев В.А. Курс физической химии. М.: Химия, 1985.-640с.

2. Курс физической химии. Под ред. Я.Н. Герасимова. М.: Химия, т.1,2, 1973.- 500с с.

3 .Усов Б.А. Физико-химические процессы строительного материаловедения в технологии бетона и железобетона: Учеб. пособие. Издательство МГОУ, 2009. -327 с.

4. www. Ozon. Ru

5. www. mir.knig . ru

9. Средства обеспечения освоения дисциплины

В учебном процессе для освоения дисциплины используются следующие технические средства:

-химическая лаборатория, химические реактивы;

-компьютерное и мультимедийное оборудование (на лекциях, для самоконтроля знаний студентов, для обеспечения студентов методическими рекомендациями в электронной форме);

-приборы и оборудование учебного назначения (при выполнении лабораторных работ);

Программой дисциплины предусмотрено использование современных программных комплексов и технологий для обработки результатов НИРС.

Составитель:

доцент каф. «Общая и неорганическая химия» С.Ш.Муцалова

СОГЛАСОВАНО:

Зав. каф. «Общая и неорганическая химия» Д.З.Маглаев

Зав. выпускающей каф. «ТСП» С-А.Ю. Муртазаев

Директор ДУМР М.А. Магомаева