

Документ подписан простой электронной подписью

Информация о владельце

ФИО: Шамсутдинов Расим Адегамович

Должность: Директор ЛФ КНИТУ-КАИ

Дата подписания: 09.09.2017 13:59:05

Уникальный программный код

d31c25eab5d6fbb0cc50e03a64dfdc00329a085e3a993ad1080663082c961114

Министерство образования и науки Российской Федерации
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования «Казанский национальный исследовательский
технический университет им. А.Н. Туполева-КАИ»
Ленинградский филиал

Кафедра Технологии машиностроения и приборостроения

УТВЕРЖДАЮ
Директор ЛФ КНИТУ-КАИ
Р.А. Шамсутдинов
09 2017г.
Регистрационный номер 0428.08/17-91



РАБОЧАЯ ПРОГРАММА

дисциплины (модуля)

Химия

Индекс по учебному плану: **Б1.Б.23**

Направление подготовки: **09.03.02 Информационные системы и технологии**

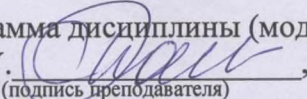
Квалификация: **бакалавр**

Направленность (профиль) программы: **Информационные системы**

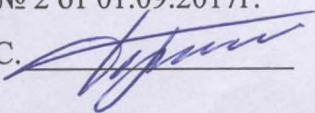
Виды профессиональной деятельности: **проектно-технологическая, монтажно-наладочная**

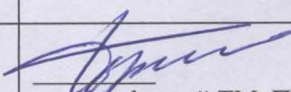
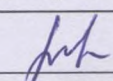
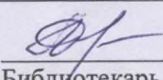
Лениногорск 2017

Рабочая программа составлена на основе требований Федерального государственного образовательного стандарта высшего образования по направлению подготовки 09.03.02 Информационные системы и технологии (уровень бакалавриата), утвержденного приказом Министерства образования и науки Российской Федерации от 12 марта 2015 г. № 219 и в соответствии с рабочим учебным планом направления 09.03.02, одобренным Ученым советом КНИТУ-КАИ «31» августа 2017 г., протокол №6.

Рабочая программа дисциплины (модуля) разработана старшим преподавателем Лощаковой Э.У. 
(подпись преподавателя)

утверждена на заседании кафедры ТМиП № 2 от 01.09.2017г.

заведующий кафедрой к.т.н. Горшенин Г.С. 

Рабочая программа дисциплины (модуля)	Наименование подразделения	Дата	№ протокола	Подпись
СОГЛАСОВАНА	кафедра ТМиП	01.09.2017	2	 зав. кафедрой ТМиП Г.С. Горшенин
ОДОБРЕНА	Учебно-методическая комиссия ЛФ КНИТУ-КАИ	01.09.2017	2	 Председатель УМК З.И. Аскарова
СОГЛАСОВАНА	Научно-техническая библиотека	01.09.2017		 Библиотекарь А.Г. Страшнова

РАЗДЕЛ 1. ИСХОДНЫЕ ДАННЫЕ И КОНЕЧНЫЙ РЕЗУЛЬТАТ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

1.1. Цели изучения дисциплины (модуля)

Основной целью изучения дисциплины является формирование целостного естественнонаучного мировоззрения, овладение базовыми знаниями в области химии, теории химических процессов и методов их анализа, развитие навыков самостоятельной работы для применения химических знаний при изучении специальных дисциплин и дальнейшей практической деятельности.

1.2. Задачи дисциплины (модуля)

- изучение студентами основ химии с целью применения их при освоении последующих дисциплин;
- владение методами безопасного обращения с химическими материалами с учётом их физических и химических свойств, способностью проводить оценку возможных рисков;
- в результате изучения курса химии студенты должны приобрести знания, которые помогут решать химические проблемы, возникающие при работе в области профессиональной деятельности;
- осознание роли химии в процессе охраны окружающей среды и охраны здоровья человека.

1.3. Место дисциплины (модуля) в структуре ОП ВО

Дисциплина Б1.Б.23 относится к обязательным дисциплинам базовой части (Блок 1).

Логическая и содержательная связь дисциплин, участвующих в формировании представленных в п.1.5 компетенций:

Компетенция: ОПК-2.

Предшествующие дисциплины: Математический анализ; Алгебра и геометрия; Теория вероятностей и математическая статистика; Физика; Дискретная математика; Математическая логика и теория алгоритмов.

Последующие дисциплины: Защита выпускной квалификационной работы, включая подготовку к процедуре защиты и процедуру защиты.

1.4. Объем дисциплины (модуля) (с указанием трудоемкости всех видов работы)

Таблица 1а

Объем дисциплины (модуля) для очной формы обучения

Виды учебной работы	Общая Трудоемкость		Семестр 5	
	В ЗЕ	В часах	В ЗЕ	В часах
	ОБЩАЯ ТРУДОЕМКОСТЬ ДИСЦИПЛИНЫ	2	72	2
<i>Контактная работа обучающихся с преподавателем (аудиторные занятия)</i>	<i>1</i>	<i>36</i>	<i>1</i>	<i>36</i>
Лекции	0,5	18	0,5	18
Практические занятия	0,5	18	0,5	18
<i>Самостоятельная работа Обучающегося</i>	<i>1</i>	<i>36</i>	<i>1</i>	<i>36</i>
Проработка учебного материала	1	36	1	36
Курсовой проект	Не предусмотрен			
Курсовая работа	Не предусмотрена			

<i>Подготовка к промежуточной аттестации (зачету)</i>	Не предусмотрена
Промежуточная аттестация	Зачет

Таблица 16

Объем дисциплины (модуля) для заочной формы обучения

Виды учебной работы	Общая Трудоемкость		Семестр 3	
	В ЗЕ	В часах	В ЗЕ	В часах
	ОБЩАЯ ТРУДОЕМКОСТЬ ДИСЦИПЛИНЫ	2	72	2
<i>Контактная работа обучающихся с преподавателем (аудиторные занятия)</i>	<i>0,33</i>	<i>12</i>	<i>0,33</i>	<i>12</i>
Лекции	0,11	4	0,11	4
Практические занятия	0,11	4	0,11	4
<i>Самостоятельная работа обучающегося</i>	<i>1,56</i>	<i>56</i>	<i>1,56</i>	<i>56</i>
Проработка учебного материала	1,56	56	1,56	56
Курсовой проект	Не предусмотрен			
Курсовая работа	Не предусмотрена			
<i>Подготовка к промежуточной аттестации (зачету)</i>	<i>0,11</i>	<i>4</i>	<i>0,11</i>	<i>4</i>
Промежуточная аттестация	Зачет			

1.5 Планируемые результаты обучения

Таблица 2

Формируемые компетенции

Компетенции обучающегося, формируемые в результате освоения дисциплины (модуля)	Уровни освоения составляющих компетенций		
	Пороговый	Продвинутый	Превосходный
ОПК-2 – способность использовать основные законы естественно-научных дисциплин в профессиональной деятельности, применять методы математического анализа и моделирования, теоретического и экспериментального исследования			
Знание (ОПК-23) - закономерности протекания основных химических процессов, протекающих в химических соединениях и материалах	Знание основных закономерностей химических свойств материалов Знание закономерностей протекания основных химических процессов.	Знание основных закономерности химических свойств материалов. Знание закономерностей протекания основных химических процессов, протекающих в химических соединениях при различных условиях	Знание основных закономерности химических свойств материалов в зависимости от условий и режимов; Знание закономерностей протекания основных химических процессов при различных условиях

<p>Умение (ОПК-2У) - применять закономерности протекания основных химических процессов, протекающих в химических соединениях и материалах в профессиональной деятельности</p>	<p>Применять закономерности протекания основных химических процессов,.</p>	<p>применять закономерности протекания основных химических процессов, протекающих в химических соединениях.</p>	<p>применять закономерности протекания основных химических процессов, протекающих в химических соединениях и материалах профессиональной деятельности</p>
<p>Владение (ОПК-2В) - навыками использования закономерностей протекания основных химических процессов, протекающих в химических соединениях и материалах в профессиональной деятельности</p>	<p>Владение навыками использования закономерностей протекания основных химических процессов.</p>	<p>Владение навыками использования закономерностей протекания основных химических процессов, протекающих в химических соединениях и материалах.</p>	<p>Владение навыками использования закономерностей протекания основных химических процессов, протекающих в химических соединениях и материалах профессиональной деятельности</p>

РАЗДЕЛ 2. СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ) И ТЕХНОЛОГИЯ ЕЕ ОСВОЕНИЯ

2.1. Структура дисциплины (модуля) и ее трудоемкость

Таблица 3а

Распределение фонда времени по видам занятий
Очная форма

Наименование раздела и темы	Всего часов	Виды учебной деятельности, включая самостоятельную работу студентов и трудоемкость (в часах/интерактивные часы)				Коды составляющих компетенций	Формы и вид контроля освоения составляющих компетенций (из фонда оценочных средств)
		лекции	лаб. раб.	пр. зан.	сам. раб.		
Раздел 1.							<i>ФОС ТК-1</i>
Тема 1.1. Введение. Строение атома. Электронная структура атома. Химическая связь Радиоактивность. Виды распада. Периода полураспада	17	6	-	5	6	<i>ОПК-2</i>	Текущий контроль
Тема 1.2. Энергетика химических реакций (начала химической термодинамики)	15	4	-	5	6	<i>ОПК-2</i>	Текущий контроль
Раздел 2.							<i>ФОС ТК-2</i>
Тема 2.1. Кинетика и равновесие	12	2	-	4	6	<i>ОПК-2</i>	Текущий контроль
Тема 2.2. Растворы. Закон разбавления Оствальда. Слабые электролиты	12	2	-	4	6	<i>ОПК-2</i>	Текущий контроль
Тема 2.3. Окислительно-восстановительные реакции. Электрохимические системы	8	2	-	-	6	<i>ОПК-2</i>	Текущий контроль
Тема 2.4. Химические источники электрической энергии Электролиз. Коррозия	8	2	-	-	6	<i>ОПК-2</i>	Текущий контроль
Зачет						<i>ОПК-2</i>	<i>ФОС ПА-1</i>
ИТОГО:	72	18	-	18	36		

Таблица 3б

Распределение фонда времени по видам занятий
Заочная форма

Наименование раздела и темы	Всего часов	Виды учебной деятельности, включая самостоятельную работу студентов и трудоемкость (в часах/интерактивные часы)				Коды составляющих компетенций	Формы и вид контроля освоения составляющих компетенций (из фонда оценочных средств)
		лекции	лаб. раб.	пр. зан.	сам. раб.		
Раздел 1.							<i>ФОС ТК-1</i>
Тема 1.1. Введение. Строение атома. Электронная структура атома.	11,5	0,5		1	10	<i>ОПК-2</i>	Текущий контроль

Химическая связь Радиоактивность. Виды распада. Периода полураспада							
Тема 1.2. Энергетика химических реакций (начала химической термодинамики)	12	1	-	1	10	ОПК-2	Текущий контроль
Раздел 2.							<i>ФОС ТК-2</i>
Тема 2.1. Кинетика и равновесие	11,5	0,5		1	10	ОПК-2	Текущий контроль
Тема 2.2. Растворы. Закон разбавления Оствальда. Слабые электролиты	11,5	0,5		1	10	ОПК-2	Текущий контроль
Тема 2.3. Окислительно-восстановительные реакции. Электрохимические системы	10,5	0,5			10	ОПК-2	Текущий контроль
Тема 2.4. Химические источники электрической энергии Электролиз. Коррозия	11	1			10	ОПК-2	Текущий контроль
Зачет	4					ОПК-2	<i>ФОС ПА-1</i>
ИТОГО:	72	4		4	56		

Таблица 4

Матрица компетенций по разделам РП

Наименование раздела (тема)	Формируемые компетенции (составляющие компетенций)		
	ОПК-2		
	ОПК-2З	ОПК-2У	ОПК-2В
<i>Раздел 1</i>			
Тема 1.1		+	
Тема 1.2		+	
<i>Раздел 2</i>			
Тема 2.1	+		
Тема 2.2	+		+
Тема 2.3	+		+
Тема 2.4	+		+

2.2. Содержание дисциплины (модуля)**Раздел 1.****Тема 1.1.**

Введение. Предмет и задачи современной химии. Место и соотношение химии с другими естественными науками. Атом, молекула, моль, эквивалент, мольная масса, относительная атомная и молекулярная масса. Элемент, простые и сложные вещества.

Строение атомов. Периодический закон и периодическая система элементов. Современные представления о строении атома, s-,p-,d-орбитали, их конфигурационные и энергетические характеристики. Квантовые числа, их физический смысл. Порядок заполнения орбиталей электронами. Принцип неопределенности Гейзенберга, принцип Паули, правило Хунда и Клечковского. Периодический закон по Д.И.Менделееву и современная его интерпретация. Периодическая система элементов. Радиусы атомов и ионов. Энергия ионизации, сродство к электрону, электроотрицательность. Прогнозирование свойств неорганических веществ на основе периодического закона Д.И.Менделеева.

Химическая связь. Виды связей. Основные характеристики. Электрический момент диполя.

Основы радиохимии. Состав атомных ядер. Изотопы. Радиоактивность. Ядерные реакции. Период полураспада.

: Литература: [1];[2]

Тема 1.2. Энергетика химических реакций (начала термодинамики)

Основные термодинамические характеристика химических реакций (термохимия): внутренняя энергия, тепловой эффект, работа, теплоемкость, энтальпия, энтропия. Законы термодинамики. Закон Гесса. Изобарно-изотермический потенциал Гиббса. Термодинамические критерии направления химических реакций.

Литература: [1];[2]

Раздел 2.

Тема 2.1. Кинетика химических реакций

Основные кинетические характеристики химических реакций: скорость химических реакций, константа скорости, энергия активации, уравнение Аррениуса. Основные законы химической кинетики. Закон действующих масс. Катализ.

Химическое равновесие.

Гомогенное и гетерогенное равновесие. Константа равновесия и закон действующих масс. Термодинамические и кинетические критерии химического равновесия. Факторы, влияющие на смещение равновесия.

Литература: [1];[2]

Тема 2.2. Растворы

Процессы растворения. Энергия кристаллической решетки, энергия сольватации (гидратации). Насыщенные, ненасыщенные и пересыщенные растворы. Способы выражения концентрации растворов. Закон Рауля, криоскопия, эбуллиоскопия.. Электролитическая диссоциация. Константа и степень диссоциации. Закон разбавления Оствальда. Водные растворы электролитов. Ионное произведение воды, водородный показатель рН и его расчет в растворах кислот и оснований.

Литература: [1];[2]

Тема 2.3. Окислительно-восстановительные процессы

Восстановительная и окислительная активность атомов и ионов химических элементов. Типы окислительно-восстановительных реакций (ОВР). Электронный и ионо-электронный балансы составления уравнений ОВР в стехиометрический вид. Потенциал восстановления, ЭДС и направленность Окислительно-восстановительных реакций. Отношение металлов к водным растворам электролитов. Диаграмма электрохимической устойчивости воды.

Электрохимические процессы и системы.

Равновесие на границе металл-раствор. Двойной электрический слой, электродный потенциал. Гальванические элементы и химические источники тока. Электроды сравнения. Ряд напряжений. Зависимость электродного потенциала от различных факторов. Уравнение Нернста. Электродвижущая сила гальванического элемента. Направление О-В реакции.

Литература: [1];[2]

Тема 2.4. Электролиз.

Электролиз. Потенциал разложения. Электролиз расплавов и водных растворов солей. Закон Фарадея. Поляризация. Электролиз в промышленности.

Коррозия и способы защиты металлов от коррозии.

Определение и классификация процессов по механизму протекания и характеру разрушения. Ущерб от коррозии. Химическая коррозия, её механизм. Термодинамическая возможность химической коррозии. Кинетика химической коррозии. Ингибирование. Коррозия в растворах электролитов. Электрохимическая коррозия, её механизм и термодинамическая возможность. Основная схема электрохимической коррозии. Термодинамическая возможность процессов коррозии с водородной и кислородной деполяризацией. Электрохимическая защита (катодная, анодная и протекторная). Покрытия. Изготовление коррозионностойких сплавов (легирование).

Литература: [1];[2]

2.3. Курсовое проектирование

Курсовое проектирование по данной дисциплине в соответствии с учебным планом не предусмотрено.

Таблица 5а

Практические занятия (очная форма)

№ пп	№ темы	Наименование лабораторных занятий	Трудоемкость (час)
1.	1.1.	Электронные структуры элементов (символические и графические). Энергия ионизации.	2
2.	1.1.	Определение характера химической связи в различных соединениях. Полярность молекул.	2
3.	1.1.	Радиоактивность. Ядерные реакции. Период полураспада.	2
4.	1.2.	Определение теплового эффекта (энтальпии) химических реакций, энтропии. Характеристика с точки зрения термодинамики.	2
5.	1.2.	Энергия Гиббса. Расчёт изменения энергии Гиббса. Возможность самопроизвольного течения процессов в прямом направлении.	2
6.	2.1.	Зависимость скорости химической реакции от концентрации, температуры, катализатора.	2
7.	2.1.	Состояние равновесия: расчёт равновесных и исходных концентраций веществ, константы равновесия.	2
8.	2.2.	Слабые электролиты. Закон разбавления Оствальда. Сила кислот. Ионное произведение воды, рН.	2
9.	2.2.	Понижение давления пара растворителя над раствором. Понижение температуры замерзания и повышение температуры кипения раствора.	2

Таблица 5б

Практические занятия (заочная форма)

№ пп	№ темы	Наименование практического занятия	Трудоемкость (час)
1.	1.1.	Электронные структуры элементов (символические и графические). Энергия ионизации.	1
2.	1.2.	Тепловой эффект химических реакций. Возможность самопроизвольного течения процессов в прямом направлении.	1
3.	2.1.	Зависимость скорости химической реакции от концентрации, температуры, катализатора.	1
4.	2.2.	Слабые электролиты. Закон разбавления Оствальда. Сила кислот. Ионное произведение воды, рН.	1

РАЗДЕЛ 3. ОЦЕНОЧНЫЕ СРЕДСТВА ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ И КРИТЕРИИ ОЦЕНОК ОСВОЕНИЯ КОМПЕТЕНЦИЙ

3.1. Оценочные средства для текущего контроля

Фонд оценочных средств для проведения текущего контроля (ФОС ТК) является составной частью РП дисциплины (модуля) и хранится на кафедре.

Таблица 5

Фонд оценочных средств текущего контроля

№ п/п	Наименование раздела (модуля)	Вид оценочных средств	Примечание
1	2	3	4
1.	Раздел 1.	ФОС ТК-1	Тест текущего контроля по первому разделу (модулю)
2.	Раздел 2.	ФОС ТК-2	Тест текущего контроля по второму разделу (модулю). Коллоквиум

Типовые оценочные средства для текущего контроля: ФОС ТК-1.

№1 На электронном подуровне с $n=3$ и $l=2$ расположено
2 электрона
6 электронов
8 электронов
10 электронов

№2 Электронная конфигурация $1S^2 2S^2 2P^5 3S^1$ описывает
Возбужденное состояние атома F
Основное состояние иона F
Основное состояние атома Ne
Возбужденное состояние атома Ne

№3 Для элемента, порядковый номер которого в периодической таблице Менделеева равен 24, верно, что
Это р-элемент
Его высшая положительная степень окисления равна +6
Его низшая отрицательная степень окисления равна -2
Его электронная формула в основном состоянии $3d^4 4S^2$

№4 В ядре единственного природного изотопа алюминия находится
13 нейтронов
4 протонов
14 нейтронов
27 протонов

№5 При α -распаде ядро ^{238}U превращается в ядро
 ^{234}Th
 ^{238}Th
 ^{238}Pa
 ^{238}Np

Типовые оценочные средства для текущего контроля: ФОС ТК-2.

№1 Чем больше константа равновесия, ...
тем больше выход её продуктов
тем выше скорость обратной реакции
выход продуктов прямой и обратной реакций равны
тем ниже скорость прямой реакции

№2 Равновесные концентрации – это...
исходные концентрации веществ
концентрации веществ, когда скорость прямой реакции равна скорости обратной реакции
конечные концентрации веществ
концентрации веществ через 1 мин после начала реакции

№3 В выражение константы равновесия гетерогенной реакции входят концентрации веществ:

всех
только газообразных
жидких и газообразных
только жидких

№4 Как уменьшится скорость прямой и обратной реакции $2\text{NO}_2 \leftrightarrow 2\text{NO} + \text{O}_2$, если концентрации в равновесной системе уменьшить в 3 раза? В...

27 и 9 раз
3 и 9 раз
9 и 27 раз
12 и 27 раз

№5 Константа скорости реакции зависит от...
природы реагирующих веществ
концентрации реагирующих веществ
равновесных концентраций
концентрации газообразных веществ

Вопросы к коллоквиуму:

1. Как определяется степень окисленности элемента в соединениях?
2. Основные положения, из которых нужно исходить для вычисления степени окисленности элемента.
3. Определение окислительно-восстановительной реакции.
4. Какое вещество называется восстановителем. Важнейшие восстановители.
5. Какое вещество называется окислителем. Важнейшие окислители.
6. Типы окислительно-восстановительных реакций.
7. Составление полуреакций электронного баланса.
8. Электрохимические процессы.
9. Электродные потенциалы.
10. Устройство гальванического элемента Даниэля-Якоби.
11. Электрические аккумуляторы.
12. Расчеты электродных потенциалов с помощью уравнения Нернста. Э.Д.С. гальванического элемента.
13. Суть электролиза.
14. Процессы, протекающие на катоде при электролизе водных растворов электролитов.
15. Процессы, протекающие на инертном аноде при электролизе водных растворов электролитов.
16. Стандартные потенциалы окисления/восстановления воды. Процессы на электродах, протекающие в нейтральных и кислых растворах, в щелочных растворах.

17. Активный анод. Преимущественные процессы, протекающие при электролизе водных растворов электролитов.
18. Законы электролиза. Математическое выражение второго закона Фарадея.
19. Постоянная Фарадея.
20. Суть коррозии.
21. Химическая коррозия.
22. Электрохимическая коррозия.
23. Методы защиты от коррозии.
24. Металлические защитные покрытия.
25. Неметаллические защитные покрытия.
26. Электрохимическая защита металла.
27. Борьба с коррозией блуждающими токами.
28. Катодная защита.

Типовые задачи к коллоквиуму:

1. Определить степень окисленности хрома в следующих соединениях: K_2CrO_4 , Cr_2O_3 , $Fe(CrO_2)_2$, $K_2Cr_2O_7$, $Cr_2(SO_4)_3$, $Na_3[Cr(OH)_6]$.

2. Для следующих реакций указать, какие вещества и за счет каких именно элементов играют роль окислителей и какие — восстановителей:

- а) $SO_2 + Br_2 + 2H_2O = 2HBr + H_2SO_4$
- б) $Mg + H_2SO_4 = MgSO_4 + H_2$
- в) $Cu + 2H_2SO_4 = CuSO_4 + SO_2 + 2H_2O$
- г) $3I_2 + 6KOH = 2KIO_3 + 4KI + 3H_2O$

3. Какие из приведенных реакций относятся к реакциям межмолекулярного окисления-восстановления, к реакциям внутримолекулярного окисления-восстановления и к реакциям диспропорционирования?

- а) $4KMnO_4 + 4KOH = 4K_2MnO_4 + O_2 + 2H_2O$
- б) $H_2SO_3 + 2H_2S = 3S + 3H_2O$
- в) $NH_4NO_2 = N_2 + 2H_2O$
- г) $4P + 3KOH + 3H_2O = PH_3 + 3KH_2PO_2$
- д) $2H_2O_2 = 2H_2O + O_2$
- е) $2KMnO_4 + 3MnSO_4 + 4H_2O = 5MnO_2 + K_2SO_4 + 2H_2SO_4$

3.2. Оценочные средства для промежуточного контроля

Фонд оценочных средств для проведения промежуточной аттестации (ФОС ПА) является составной частью РП дисциплины, разработан в виде отдельного документа, в соответствии с положением о ФОС ПА.

Первый этап: типовые тестовые задания

1. В этом соединении фтора связь наиболее приближается к ионной

- HF
- LiF
- BF₃
- CF₄
- NF₃

2. Для веществ, в которых реализуется металлическая связь, характерны нижеприведенные свойства, **кроме**

- Высокой ковкости и пластичности
- Высокой электропроводности
- Легкости присоединения электронов
- Высокой теплопроводности

3. Для реакции $2\text{H}_{2(\text{г})} + \text{O}_{2(\text{г})} = 2\text{H}_2\text{O}_{(\text{ж})}$ $\Delta\text{H}^0_{298} = -571,6$ кДж. Тогда стандартная энтальпия образования воды равна

- 571,6 кДж/моль
- 285,8 кДж/моль *
- 142,9 кДж/моль
- 285,8 кДж/моль

4. Согласно закону Гесса

В самопроизвольных процессах $\Delta S < 0$

При $T = 0$ К $\Delta\text{H} = 0$

Если $\Delta\text{H} > 0$, то реакция экзотермическая

Тепловой эффект реакции зависит только от начального и конечного состояния системы

Второй этап: вопросы к зачету и задача

Перечень вопросов для подготовки к зачёту:

1. Строение атома. Электронная структура атома, квантовые числа. Рассмотреть на примере конкретного элемента.
2. Принцип работы гальванического элемента.
3. Квантовые числа. Принцип Паули
4. Виды химических связей.
5. Правило Клечковского; правило Хунда.
6. Понижение давления над раствором (закон Рауля).
7. Строение атома. Изотопы. Понятие радиоактивности.
8. Повышение температуры кипения раствора (закон Рауля).
9. Радиоактивность. Виды радиоактивного распада.
10. Ионное произведение воды. рН
11. Энтальпия. Закон Гесса.
12. Константа равновесия, степень диссоциации слабых электролитов.
13. Энтропия. Следствие из закона Гесса.
14. Дипольный момент.
15. Энергия Гиббса. Влияние энтальпии и энтропии на направление протекания химических процессов.
16. Окислительно-восстановительные реакции. Важнейшие окислители, восстановители.
17. Скорость химических реакций. Зависимость от концентрации.
18. Химическая связь. Основные характеристики. Виды связи
19. Скорость химических реакций. Зависимость от температуры.
20. Понижение температуры замерзания раствора (закон Рауля).
21. Скорость химических реакций. Зависимость от катализатора (уравнение Аррениуса).
22. Тепловой эффект химической реакции.
23. Равновесные реакции. Константа равновесия.
24. Сущность электролиза.
25. Слабые электролиты. Константа и степень диссоциации.
26. Квантовые числа. Постулат Бора.
27. Электролиз. Катодные процессы.
28. Радиоактивность. α – распад.

29. Электролиз. Анодные процессы (инертный анод).
30. рК кислот.
31. Электролиз. Анодные процессы (активный анод).
32. Эквивалент металлов. Метод экспериментального вычисления.
33. Электролиз. Основные законы электролиза.
34. Электролитическое рафинирование никеля.
35. Закон разбавления Оствальда.
36. Влияние значений ΔH и ΔS на самопроизвольное течение процесса.
37. Максимальное число электронов на электронных орбиталях. Взаимосвязь между квантовыми числами.
38. Э.Д.С. гальванического элемента.
39. Энергетика химических реакций.
40. Строение атома. Электронная структура атома.
41. Правило Вант-Гоффа.
42. Основные положения при определении степеней окисления элементов в соединениях.
43. Энергия активации. Влияние на скорость химических реакций.
44. Основные законы электролиза.
45. Радиоактивность. Период полураспада. β – распад.
46. Электролиз. Основные положения.
47. Направленность протекания химических реакций при разных знаках ΔH и ΔS
48. Процессы, протекающие на аноде при электролизе солей кислородсодержащих

Типовые задачи к зачёту:

1. Сколько значений магнитного квантового числа возможно для электронов энергетического подуровня, орбитальное квантовое число которого $\ell = 2$? $\ell = 3$?
2. Какое максимальное число электронов может содержать атом в электронном слое с главным квантовым числом $n = 4$?
3. Определить по правилу Клечковского последовательность заполнения электронных орбиталей, характеризующихся суммой $n+l$: а) 5; б) 6; в) 7.
4. Указать порядковый номер элемента, у которого: а) заканчивается заполнение электронами орбиталей 4d; б) начинается заполнение подуровня 4p.
5. Какой подуровень заполняется в атомах после подуровня 5s?

3.3. Форма и организация промежуточной аттестации по итогам освоения дисциплины

По итогам освоения дисциплины проведение зачета проводится в два этапа: **тестирование** и **письменного задания**.

Первый этап проводится в виде тестирования. **Тестирование** ставит целью оценить **пороговый** уровень освоения обучающимися заданных результатов, а также знаний и умений, предусмотренных компетенциями.

Для оценки **превосходного и продвинутого** уровня усвоения компетенций проводится **второй этап** в виде **письменного задания**, в которое входит письменный ответ на вопросы и задача.

3.4. Критерии оценки промежуточной аттестации

Таблица 6

Система оценки промежуточной аттестации

Описание оценки в требованиях к уровню и объему компетенций	Выражение в баллах	Словесное выражение
Освоен превосходный уровень усвоения	от 86 до 100	Зачтено

Компетенций		
Освоен продвинутый уровень усвоения Компетенций	от 71 до 85	Зачтено
Освоен пороговый уровень усвоения Компетенций	от 51 до 70	Зачтено
Не освоен пороговый уровень усвоения Компетенций	до 51	Не зачтено

РАЗДЕЛ 4. ОБЕСПЕЧЕНИЕ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

4.1 Учебно-методическое обеспечение дисциплины.

4.1.1 Основная литература

1. Ахметов Н.С. Общая и неорганическая химия [Электронный ресурс]: учебник. – Электрон. дан. – СПб: изд-во «Лань», 2014. 752с. - Режим доступа: <https://e.lanbook.com/reader/book/50684/#1>
2. Коровин Н.В., Кулешов Н.В., Гончарук О.Н. и др. Общая химия. Теория и задачи [Электронный ресурс]: учебное пособие. – Электрон. дан. – СПб: изд-во «Лань», 2014. 496с. - Режим доступа: <https://e.lanbook.com/reader/book/51723/#4>

4.1.2 Дополнительная литература

1. Борзова Л.Д., Черникова Н.Ю., Якушев В.В. Основы общей химии. [Электронный ресурс]. . – Электрон. дан. – СПб: Лань, 2014. - 480 с. – Режим доступа: <https://e.lanbook.com/reader/book/51933/#1>
2. Пресс И.А. Основы общей химии [Электронный ресурс]: учебное пособие. – Электрон. дан. – СПб: Изд-во «Лань», 2012. 596с. - Режим доступа: <https://e.lanbook.com/reader/book/4035/#1>

4.1.3. Перечень учебно-методического обеспечения для самостоятельной работы обучающихся по дисциплине

1. Ахметов Н.С. Общая и неорганическая химия [Электронный ресурс]: учебник. – Электрон. дан. – СПб: изд-во «Лань», 2014. 752с. - Режим доступа: <https://e.lanbook.com/reader/book/50684/#1>
2. Лощакова Э.У. Химия: Методические указания. Казань: «Экоцентр», 2009. 48с

4.1.4 Методические рекомендации для студентов, в том числе по выполнению самостоятельной работы

Изучение дисциплины производится в тематической последовательности. Успешное освоение материала студентами обеспечивается посещением лекций и практических занятий, написанием конспекта по темам самостоятельной работы.

4.1.5 Методические рекомендации для преподавателей

Лекции – один из основных видов работы при освоении теоретического курса. В качестве демонстрационного материала используются: периодическая система элементов Д.И.Менделеева, ряд таблиц (стандартные значения энтальпии, энтропии и энергии Гиббса; стандартные потенциалы окисления-восстановления; константы диссоциации кислот и значения рК; электроотрицательности элементов). На лекционных занятиях могут быть использованы презентативные материалы, скриншоты, видеоролики. Закрепление лекционного курса необходимо контролировать материалами текущего контроля.

Контроль самостоятельной работы студентов может проводиться одновременно с текущим промежуточным контролем знаний студентов. Результаты контроля самостоятельной работы студентов должны учитываться при осуществлении промежуточной аттестации по дисциплине.

4.2. Информационное обеспечение дисциплины (модуля)

4.2.1 Основное информационное обеспечение

- e-library.kai.ru – Библиотека Казанского национального исследовательского технического университета им. А.Н. Туполева
- elibrary.ru – Научная электронная библиотека
- e.lanbook.ru - ЭБС «Издательство «Лань»
- ibook.ru - Электронно-библиотечная система Айбукс

4.2.2. Дополнительное справочное обеспечение

Не требуется

4.2.3. Перечень информационных технологий, включая перечень программного обеспечения и информационных справочных систем

- Microsoft® Windows Professional 7 Russian,
- Microsoft® Office Professional Plus 2010 Russian,
- антивирусная программа Kaspersky Endpoint Security 8,
- Apache OpenOffice.

4.3 Кадровое обеспечение

4.3.1 Базовое образование

Высшее образование в предметной области химии и /или наличие ученой степени и/или ученого звания в указанной области и /или наличие дополнительного профессионального образования – профессиональной переподготовки в области химии.

4.3.2 Профессионально-предметная квалификация преподавателей

Профессионально-предметная деятельность преподавателей связана с теоретической или прикладной химией, химической технологией. Направления научных и прикладных работ имеют непосредственное отношение к содержанию и требованиям дисциплины.

Преподаватель участвует в научно-исследовательской работе кафедры, в семинарах и конференциях по направлению исследований кафедры в рамках своей дисциплины. Руководит научно-исследовательской работой студентов, систематически выступает на региональных и международных научных конференциях, публикует научные работы.

4.3.3 Педагогическая (учебно-методическая) квалификация преподавателей

К ведению дисциплины допускаются кадры, имеющие стаж научно-педагогической работы (не менее 1 года); практический опыт работы в данной области.

Обязательное прохождение повышения квалификации (стажировки) не реже чем один раз в три года в соответствующей области, либо в области педагогики.

4.4. Материально-техническое обеспечение дисциплины

Для реализации учебного процесса требуется следующее материально-техническое обеспечение:

Таблица 7

Материально-техническое обеспечение дисциплины


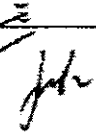


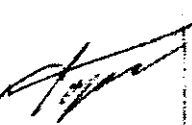
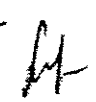


Наименование раздела (темы) дисциплины	Наименование учебной лаборатории, аудитории, класса	Перечень лабораторного оборудования, технических средств обучения	Количество единиц
Разделы 1-2	Учебная аудитория для проведения занятий лекционного типа (Л. 304)	- мультимедийный проектор; - ноутбук; - настенный экран; - акустические колонки (комплект); - учебные столы, стулья; - доска; - стол преподавателя, - учебно-наглядные пособия.	1 1 1 1 24:48 1 1
Разделы 1-2	Учебная аудитория для проведения занятий семинарского типа, групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации	- учебные столы, стулья; - доска; - стол преподавателя; - учебно-наглядные пособия.	15:30 1 1 1

	(Л. 103)		
Разделы 1-2	Помещение для самостоятельной работы студента (Л. 112)	- персональный компьютер; - ЖК монитор 19"; - столы компьютерные; - учебные столы , стулья.	8 8 8 8:20

5. Вносимые изменения и утверждения

5.1 Внесение изменений в рабочую программу учебной дисциплины

Лист регистрации изменений, вносимых в рабочую программу учебной дисциплины

п.п.	№ раздела внесения изменений	Дата внесения изменений	Содержание изменений	«Согласовано» заведующий кафедрой	М.П. «инженерно» председатель УНК филиала
1.	титульный лист	09.01.18	Наименование кафедры читать в следующей редакции: Кафедра машиностроения и информационных технологий		
2	4.2.1	01.10.2018	Дополнить электронная библиотечная система «ЮРАЙТ» http: //biblio-online.ru		
3	Титульный лист	01.02.2019	Изменение наименования учредителя университета. В соответствии с утверждением устава федерального государственного бюджетного образовательного учреждения высшего образования «Казанский национальный исследовательский технический университет им. А.Н. Туполева-КАИ» в новой редакции (Приказ № 1042 от 26.11.2018) наименование «Министерство образования и науки Российской Федерации» читать как «Министерство науки и высшего образования Российской Федерации»		
4	4.2.1	07.09.2019	Исключить из Основного информационного обеспечения ibook.ru - ЭБС Айбукс		

5.2 Лист утверждения рабочей программы дисциплины (модуля) на учебный год
 Рабочая программа дисциплины (модуля) утверждена на ведение учебного процесса в учебном году:

Учебный год	«Согласовано» Зав. каф. ИТ	«Согласовано» председатель УМК филиала
2017/2018	<i>оп. [подпись]</i>	<i>[подпись]</i>
2018/2019	<i>[подпись]</i>	<i>[подпись]</i>
2019/2020	<i>[подпись]</i>	<i>[подпись]</i>
2020/2021	<i>[подпись]</i>	<i>[подпись]</i>
2021/2022	<i>[подпись]</i>	<i>[подпись]</i>
2022/2023	<i>[подпись]</i>	<i>[подпись]</i>