

**МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ И НАУКИ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ**  
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования  
**«НАЦИОНАЛЬНЫЙ ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКИЙ МОСКОВСКИЙ  
ГОСУДАРСТВЕННЫЙ СТРОИТЕЛЬНЫЙ УНИВЕРСИТЕТ»**

**УТВЕРЖДАЮ**

Председатель МК

\_\_\_\_\_ Джумагулова Н.Т.

«\_\_» \_\_\_\_\_ 20\_\_ г.

**ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ**

**по дисциплине**

**«Химия»**

Уровень образования

бакалавриат

\_\_\_\_\_  
*(бакалавриат, специалитет, магистратура,  
подготовка кадров высшей квалификации)*

Направление подготовки/специальность

\_\_\_\_\_  
20.03.01 Техносферная безопасность

Направленность (профиль)  
программы

\_\_\_\_\_  
Инженерная защита окружающей среды

г. Москва  
2015 г.

1. Фонд оценочных средств – неотъемлемая часть нормативно-методического обеспечения системы оценки качества освоения студентами основной профессиональной образовательной программы высшего образования.

2. Фонд оценочных средств для проведения текущего контроля и промежуточной аттестации по дисциплине «Химия» утвержден на заседании кафедры «Общей химии» и кафедры Технологии композиционных материалов и прикладной химии.

Протокол № 1 от «31» августа 2015 г.

3. Срок действия ФОС: 2012/2013; 2013/2014; 2014-2015; 2015/2016 учебный год.

## 1. Структура дисциплины (модуля)

### Разделы теоретического обучения

№	Наименование раздела теоретического обучения
1	Строение вещества
2	Энергетика химических реакций. Элементы химической термодинамики
3	Химическая кинетика и равновесие. Химические реакции в гомогенных и гетерогенных системах
4	Растворы. Электролитическая диссоциация.
5	Дисперсные системы и коллоидные растворы
6	Химия металлов
7	Основы химии вяжущих
8	Основы органической химии и химии высокомолекулярных соединений (ВМС)
9	Теоретические основы органической химии
10	Углеводороды. Галогенопроизводные. Получение, свойства
11	Кислородсодержащие органические соединения
12	Азотсодержащие соединения – нитросоединения, амины. Высокомолекулярные соединения.
13	Основы химической термодинамики
14	Фазовые равновесия
15	Поверхностные и капиллярные явления
16	Дисперсные системы

## 2. Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине (модулю), соотнесенных с планируемыми результатами освоения образовательной программы

Планируемые результаты освоения образовательной программы – освоение компетенций.

Планируемые результаты обучения по дисциплине (модулю) – получение знаний, умений, навыков.

Компетенция по ФГОС	Код компетенции по ФГОС	Основные показатели освоения (показатели достижения результата)	Код показателя освоения
Способность к познавательной деятельности	ОК-10	Знает структуру и содержание основных российских научных и образовательных порталов, отечественные и зарубежные журналы по физической химии;	31
		Умеет проводить первичный поиск информации для решения профессиональных задач; анализировать учебную, научную и справочную литературу по химии.	У1
		Имеет навыки поиска учебной литературы, в том числе, с использованием электронных ресурсов; самостоятельного изучения отечественной и зарубежной литературы;	Н1
способность использовать законы и методы	ОК-11	Знает: Роль химии в современной строительной индустрии, технологии производства	32

Компетенция по ФГОС	Код компетенции по ФГОС	Основные показатели освоения (показатели достижения результата)	Код показателя освоения
математики, естественных, гуманитарных и экономических наук при решении профессиональных задач		строительных изделий и конструкций.	
		Знает: Основные химические понятия и законы, химию элементов, основные закономерности протекания химических реакций.	33
		Знает: Общие свойства водных растворов, основы теории электролитической диссоциации и гидролиза солей.	34
		Знает: Общие физико-химические свойства металлов, методы получения металлов из руд, химические процессы, протекающие при коррозии металлов и методы защиты металлов от коррозии.	35
		Знает: Основы электрохимии, химические процессы, протекающие при работе гальванических элементов и электролизе.	36
		Знает: Основы химии неорганических вяжущих и химии полимеров, методы их получения и применение их в строительстве. Основные классы органических соединений. Теорию химического строения Бутлеров. Типы химических реакций .	37
		Знает: основные понятия химической термодинамики, фазовых равновесий; процессы, происходящие на границе раздела фаз.	38
		Знает: основные закономерности поверхностных явлений, классификацию дисперсных систем, виды устойчивости дисперсных систем	39
		Умеет: Проводить простейшие стехиометрические расчеты по химическим формулам и уравнениям.	У2
		Умеет: Составлять электронные и электронно-графические формулы атомов элементов.	У3
		Умеет: Проводить расчет молярности и нормальности раствора по массовой доле растворенного вещества, изменения концентрации при разбавлении раствора.	У4

Компетенция по ФГОС	Код компетенции по ФГОС	Основные показатели освоения (показатели достижения результата)	Код показателя освоения
		Умеет: Составлять реакции окисления-восстановления, уравнивать их методами электронного баланса или электронно-ионным; составлять реакции взаимодействия металлов с водой, водными растворами солей, кислотами, щелочами.	У5
		Умеет: Проводить расчеты по реакциям получения и твердения вяжущих. Проводить анализ состава и строение органического соединения, прогнозировать свойства орг. соединения исходя из его строения .	У6
		Умеет согласовать параметры процесса с характеристиками сырья и продукта ;оценивать погрешность проводимых им измерений; решать типовые задачи по термодинамике.	У7
		Имеет навыки: Рассчитывать изменения скорости реакции при изменении концентраций и давления; определять сдвиг равновесия в системах при изменении температуры, давления и концентраций.	Н2
		Имеет навыки: Рассчитывать водородный показатель по изменению концентраций ионов $H^+$ и $OH^-$ , величину рН растворов кислот и оснований с известной концентрацией; составлять уравнения гидролиза солей в молекулярной и молекулярно-ионной формах.	Н3
		Имеет навыки: Составлять реакции на электродах при коррозии металла с покрытием или с примесями в различных средах.	Н4
		Имеет навыки: Выполнять основные химические лабораторные операции и грамотно составлять отчет о выполнении лабораторной работы в журнале лабораторных работ. Выполнения и исследования свойств органических соединений, применяют полученные знания о химических превращениях различных классов органических соединений.	Н5
		Имеет навыки расчета и построения фазовых диаграмм; грамотного проведения исследования и необходимых расчетов; воспроизведения освоенного учебного материала по основным химическим дисциплинам; соблюдения правил техники безопасности;	Н6

### 3. Фонд оценочных средств для проведения промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине (модулю)

#### 3.1. Перечень компетенций с указанием этапов их формирования в процессе освоения образовательной программы

Код компетенции по ФГОС	Этапы формирования компетенций (разделы теоретического обучения)							
	1	2	3	4	5	6	7	8
ОК-10	+	+	+	+	+	+	+	+
ОК-11	+	+	+	+	+	+	+	+

Код компетенции по ФГОС	Этапы формирования компетенций (разделы теоретического обучения)							
	9	10	11	12	13	14	15	16
ОК-10	+	+	+	+	+	+	+	+
ОК-11	+	+	+	+	+	+	+	+

#### 3.2. Описание показателей и критериев оценивания компетенций на различных этапах их формирования, описание шкал оценивания

##### 3.2.1. Описание показателей и форм оценивания компетенций

Код компетенции по ФГОС	Показатели освоения (Код показателя освоения)	Форма оценивания											Обеспеченность оценивания компетенции		
		Текущий контроль									Промежуточная аттестация				
		защита лабораторной работы	Коллоквиум №1	Коллоквиум №2	Контрольная работа №5	Контрольная работа №6	Контрольная работа 1	Контрольная работа 2	Контрольная работа 3	Контрольная работа 4	Экзамен 1*	зачет		Экзамен 2	
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	
ОК-10	31	+													
	У1	+													
	Н1	+													
ОК-11	32		+		+							+			+
	33		+		+							+			+
	34		+		+							+			+
	35			+		+						+			+
	36			+		+						+			+
	37	+		+		+						+	+		+
	38						+	+						+	
	39								+	+				+	
	У2	+										+			+
	У3	+										+			+
	У4	+										+			+
	У5	+										+			+
	У6	+		+		+						+	+		+
Н2	+										+			+	

	Н3	+									+			+
	Н4	+									+			+
	Н5	+												+
ИТОГО		+	+	+	+	+					+			+
Примечание: * Экзамен 1 во 2-м семестре для студентов очной формы обучения или в 1-м семестре для студентов заочной формы обучения														

3.2.2. Описание шкалы и критериев оценивания для проведения промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине (модулю) в форме Экзамена:

Код показателя оценивания	Оценка			
	«2» (неудовлетв.)	Пороговый уровень освоения	Углубленный уровень освоения	Продвинутый уровень освоения
		«3» (удовлетвор.)	«4» (хорошо)	«5» (отлично)
32	<b>Не знает</b> роль химии в современной строительной индустрии, технологии производства строительных изделий и конструкций.	<b>Знает</b> роль химии в современной строительной индустрии, технологии производства строительных изделий и конструкций, допускает неточности, недостаточно правильные формулировки.	Твердо <b>знает</b> роль химии в современной строительной индустрии, технологии производства строительных изделий и конструкций, грамотно и по существу излагает материал, не допуская существенных неточностей в ответе на вопрос.	<b>Знает</b> глубоко и полно роль химии в современной строительной индустрии, технологии производства строительных изделий и конструкций, излагает программный материал, логически грамотно и точно, сопровождая ссылками на дополнительную справочно-нормативную литературу, освоенную самостоятельно.
33	<b>Не знает</b> основные химические понятия и законы, химию элементов, основные закономерности протекания химических реакций.	<b>Знает</b> основные химические понятия и законы, химию элементов, основные закономерности протекания химических реакций, допускает неточности, недостаточно правильные формулировки.	Твердо <b>знает</b> основные химические понятия и законы, химию элементов, основные закономерности протекания химических реакций, грамотно и по существу излагает материал, не допуская существенных неточностей в ответе на вопрос.	<b>Знает</b> глубоко и полно основные химические понятия, и законы, химию элементов, основные закономерности протекания химических реакций, излагает программный материал, логически грамотно и точно, сопровождая ссылками на дополнительную справочно-нормативную литературу, освоенную самостоятельно.
34	<b>Не знает</b> общие свойства водных растворов, основы теории электролитической диссоциации и	<b>Знает</b> общие свойства водных растворов, основы теории электролитической диссоциации и	Твердо <b>знает</b> общие свойства водных растворов, основы теории электролитической диссоциации и	<b>Знает</b> глубоко и полно общие свойства водных растворов, основы теории электролитической диссоциации и

	гидролиза солей.	гидролиза солей, но допускает неточности, недостаточно правильные формулировки.	гидролиза солей, грамотно и по существу излагает материал, не допуская существенных неточностей в ответе на вопрос.	гидролиза солей, излагает программный материал, логически грамотно и точно, сопровождая ссылками на дополнительную справочно-нормативную литературу, освоенную самостоятельно.
35	<b>Не знает</b> общие физико-химические свойства металлов, методы получения металлов из руд, химические процессы, протекающие при коррозии металлов и методы защиты металлов от коррозии.	<b>Знает</b> общие физико-химические свойства металлов, методы получения металлов из руд, химические процессы, протекающие при коррозии металлов и методы защиты металлов от коррозии, но допускает неточности, недостаточно правильные формулировки.	Твердо <b>знает</b> общие физико-химические свойства металлов, методы получения металлов из руд, химические процессы, протекающие при коррозии металлов и методы защиты металлов от коррозии, грамотно и по существу излагает материал, не допуская существенных неточностей в ответе на вопрос.	<b>Знает</b> глубоко и полно общие физико-химические свойства металлов, методы получения металлов из руд, химические процессы, протекающие при коррозии металлов и методы защиты металлов от коррозии, излагает программный материал, логически грамотно и точно, сопровождая ссылками на дополнительную справочно-нормативную литературу, освоенную самостоятельно.
36	<b>Не знает</b> основы электрохимии, химические процессы, протекающие при работе гальванических элементов и электролизе.	<b>Знает</b> основы электрохимии, химические процессы, протекающие при работе гальванических элементов и электролизе, но допускает неточности, недостаточно правильные формулировки.	Твердо <b>знает</b> основы электрохимии, химические процессы, протекающие при работе гальванических элементов и электролизе, но допускает неточности, недостаточно правильные формулировки, грамотно и по существу излагает материал, не допуская существенных неточностей в ответе на вопрос.	<b>Знает</b> глубоко и полно основы электрохимии, химические процессы, протекающие при работе гальванических элементов и электролизе, излагает программный материал, логически грамотно и точно, сопровождая ссылками на дополнительную справочно-нормативную литературу, освоенную самостоятельно.
37	<b>Не знает</b> основы химии неорганических вяжущих, основы	<b>Знает</b> основы химии неорганических вяжущих, основы	Твердо <b>знает</b> основы химии неорганических вяжущих, основы	<b>Знает</b> глубоко и полно основы химии неорганических вяжущих, основы химии



	химии полимеров, методы их получения и применение их в строительстве.	химии полимеров, методы их получения и применение их в строительстве, но допускает неточности, недостаточно правильные формулировки.	химии полимеров, методы их получения и применение их в строительстве, но допускает неточности, недостаточно правильные формулировки, грамотно и по существу излагает материал, не допуская существенных неточностей в ответе на вопрос.	полимеров, методы их получения и применение их в строительстве, излагает программный материал, логически грамотно и точно, сопровождая ссылками на дополнительную справочно-нормативную литературу, освоенную самостоятельно.
У2	<b>Не умеет</b> проводить простейшие стехиометрические расчеты по химическим формулам и уравнениям.	<b>Умеет</b> проводить простейшие стехиометрические расчеты по химическим формулам и уравнениям, но допускает грубые ошибки, нарушения логики химического мышления	<b>Умеет</b> проводить простейшие стехиометрические расчеты по химическим формулам и уравнениям, основываясь на теоретической базе программного материала	<b>Умеет</b> тесно увязывать теорию с практикой, свободно проводить простейшие стехиометрические расчеты по химическим формулам и уравнениям, причем не затрудняется с ответом при видоизменении заданий, использует в ответе материал из литературы, правильно обосновывает принятое решение.
У3	<b>Не умеет</b> составлять электронные и электронно-графические формулы атомов элементов.	<b>Умеет</b> составлять электронные и электронно-графические формулы атомов элементов, но допускает грубые ошибки, нарушения логики химического мышления	<b>Умеет</b> составлять электронные и электронно-графические формулы атомов элементов, основываясь на теоретической базе программного материала	<b>Умеет</b> тесно увязывать теорию с практикой, свободно составлять электронные и электронно-графические формулы атомов элементов, причем не затрудняется с ответом при видоизменении заданий, использует в ответе материал из литературы, правильно обосновывает принятое решение.
У4	<b>Не умеет</b> проводить расчет молярности и нормальности раствора по массовой доле растворенного вещества, изменения концентрации при	<b>Умеет</b> проводить расчет молярности и нормальности раствора по массовой доле растворенного вещества, изменения концентрации при разбавлении	<b>Умеет</b> проводить расчет молярности и нормальности раствора по массовой доле растворенного вещества, изменения концентрации при разбавлении	<b>Умеет</b> тесно увязывать теорию с практикой, свободно проводить расчет молярности и нормальности раствора по массовой доле растворенного вещества, изменения концентрации при разбавлении раствора, причем не

	разбавлении раствора.	раствора, но допускает грубые ошибки, нарушения логики химического мышления.	раствора, основываясь на теоретической базе программного материала.	затрудняется с ответом при видоизменении заданий, использует в ответе материал из литературы, правильно обосновывает принятое решение.
У5	<b>Не умеет</b> составлять реакции окисления-восстановления, уравнивать их методами электронного баланса или электронно-ионным; составлять реакции взаимодействия металлов с водой, водными растворами солей, кислотами, щелочами.	<b>Умеет</b> составлять реакции окисления-восстановления, уравнивать их методами электронного баланса или электронно-ионным; составлять реакции взаимодействия металлов с водой, водными растворами солей, кислотами, щелочами, но допускает грубые ошибки, нарушения логики химического мышления.	<b>Умеет</b> составлять реакции окисления-восстановления, уравнивать их методами электронного баланса или электронно-ионным; составлять реакции взаимодействия металлов с водой, водными растворами солей, кислотами, щелочами, основываясь на теоретической базе программного материала.	<b>Умеет</b> тесно увязывать теорию с практикой, составлять реакции окисления-восстановления, уравнивать их методами электронного баланса или электронно-ионным; составлять реакции взаимодействия металлов с водой, водными растворами солей, кислотами, щелочами, причем не затрудняется с ответом при видоизменении заданий, использует в ответе материал из литературы, правильно обосновывает принятое решение.
У6	<b>Не умеет</b> проводить расчеты по реакциям получения и твердения вяжущих.	<b>Умеет</b> проводить расчеты по реакциям получения и твердения вяжущих, но допускает грубые ошибки, нарушения логики химического мышления.	<b>Умеет</b> проводить расчеты по реакциям получения и твердения вяжущих, основываясь на теоретической базе программного материала.	<b>Умеет</b> тесно увязывать теорию с практикой, свободно проводить расчеты по реакциям получения и твердения вяжущих, причем не затрудняется с ответом при видоизменении заданий, использует в ответе материал из литературы, правильно обосновывает принятое решение.
Н2	<b>Не имеет навыков</b> рассчитывать изменения скорости реакции при изменении концентраций и давления; определять сдвиг равновесия в системах при изменении	<b>Имеет навыки</b> рассчитывать изменения скорости реакции при изменении концентраций и давления; определять сдвиг равновесия в системах при изменении температуры,	<b>Имеет навыки</b> рассчитывать изменения скорости реакции при изменении концентраций и давления; определять сдвиг равновесия в системах при изменении температуры,	<b>Имеет навыки</b> свободно рассчитывать изменения скорости реакции при изменении концентраций и давления; определять сдвиг равновесия в системах при изменении температуры, давления и концентраций, причем не затрудняется с ответом при видоизменении заданий.

	температуры, давления и концентраций.	давления и концентраций, но допускает грубые ошибки.	давления и концентраций, основываясь на теоретической базе программного материала	
Н3	<b>Не имеет навыков</b> рассчитывать водородный показатель по изменению концентраций ионов $H^+$ и $OH^-$ , величину рН растворов кислот и оснований известной концентрацией; составлять уравнения гидролиза солей в молекулярной и молекулярно-ионной формах.	<b>Имеет навыки</b> рассчитывать водородный показатель по изменению концентраций ионов $H^+$ и $OH^-$ , величину рН растворов кислот и оснований известной концентрацией; составлять уравнения гидролиза солей в молекулярной и молекулярно-ионной формах, но допускает грубые ошибки.	<b>Имеет навыки</b> рассчитывать водородный показатель по изменению концентраций ионов $H^+$ и $OH^-$ , величину рН растворов кислот и оснований известной концентрацией; составлять уравнения гидролиза солей в молекулярной и молекулярно-ионной формах, основываясь на теоретической базе программного материала.	<b>Имеет навыки</b> свободно рассчитывать водородный показатель по изменению концентраций ионов $H^+$ и $OH^-$ , величину рН растворов кислот и оснований с известной концентрацией; составлять уравнения гидролиза солей в молекулярной и молекулярно-ионной формах, причем не затрудняется с ответом при видоизменении заданий.
Н4	<b>Не имеет навыков</b> составлять реакции на электродах при коррозии металла с покрытием или с примесями в различных средах.	<b>Имеет навыки</b> составлять реакции на электродах при коррозии металла с покрытием или с примесями в различных средах, но допускает грубые ошибки.	<b>Имеет навыки</b> составлять реакции на электродах при коррозии металла с покрытием или с примесями в различных средах, основываясь на теоретической базе программного материала.	<b>Имеет навыки</b> свободно составлять реакции на электродах при коррозии металла с покрытием или с примесями в различных средах, причем не затрудняется с ответом при видоизменении заданий.

Описание шкалы и критериев оценивания для проведения промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине (модулю) «Химия» в форме Экзамена 2

Код показателя оценивания	Оценка			
	«2» (неудовлетв.)	Пороговый уровень освоения	Углубленный уровень освоения	Продвинутый уровень освоения
		«3» (удовлетвор.)	«4» (хорошо)	«5» (отлично)
38	Обучающийся не знает значительной части программного материала по термодинамике,	Обучающийся имеет знания только основного материала, по химической термодинамике,	Теоретическое содержание курса освоено полностью, необходимые практические компетенции	Обучающийся глубоко и прочно усвоил основные понятия химической термодинамики, в фазовых равновесий;

	фазовым равновесиям; не знает процессы, происходящие на границе раздела фаз, допускает существенные ошибки	дисперсным системам, но не усвоил его деталей, допускает неточности, недостаточно правильные формулировки, нарушения логической последовательности и в изложении программного материала	основном сформированы, Обучающийся твердо знает основные понятия химической термодинамики, фазовых равновесий; процессы, происходящие на границе раздела фаз, грамотно и по существу излагает материал, не допуская существенных неточностей в ответе на вопрос	процессы, происходящие на границе раздела фаз, исчерпывающе, последовательно, четко и логически стройно излагает материал, умеет тесно увязывать теорию с практикой, использует в ответе материал из литературы
39	Обучающийся не знает основные закономерности поверхностных явлений, классификацию дисперсных систем, виды устойчивости дисперсных систем.	Обучающийся не твердо усвоил основные закономерности поверхностных явлений, классификацию дисперсных систем, виды устойчивости дисперсных систем, при ответе допускает ошибки.	Обучающийся твердо знает основные закономерности поверхностных явлений, классификацию дисперсных систем, виды устойчивости дисперсных систем, при ответе допускает несущественные неточности	Обучающийся твердо знает основные закономерности поверхностных явлений, классификацию дисперсных систем, виды устойчивости дисперсных систем, грамотно отвечает на вопросы. При ответе использует дополнительный материал

3.2.3. *Описание шкалы и критериев оценивания для проведения промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине (модулю) в форме Защиты курсовой работы/проекта: курсовая работа учебным планом по данной дисциплине не предусмотрена.*

3.2.4. *Описание шкалы и критериев оценивания для проведения промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине (модулю) в форме Зачета:*

Код показателя оценивания	Оценка	
	Не зачтено	Зачтено
37	Не знает основные классы органических соединений, теорию химического строения Бутлеров, типы химических реакций.	Знает основные классы органических соединений. Теорию химического строения Бутлеров. Типы химических реакций. Излагает материал грамотно, по существу
У6	Обучающийся не знает значительной части программного материала, не может провести анализ состава и	Обучающийся твердо знает материал, грамотно и по существу излагает его, не допуская существенных неточностей в

	<p>строение органического соединения, прогнозировать свойства орг. соединения исходя из его строения допускает существенные ошибки, не может увязывать теорию с практикой</p>	<p>ответе на вопрос по проведению анализа состава и строение органического соединения, прогнозированию свойств орг. соединения исходя из его строения</p>
--	---	---

3.3. *Типовые контрольные задания или иные материалы, необходимые для оценки знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций*

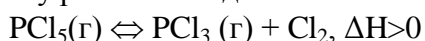
### 3.3.1. Текущий контроль

При текущей аттестации во 2-м семестре проводится контроль знаний студентов очной формы обучения: коллоквиум № 1 (по темам 1,2,3,4,5) и коллоквиум № 2 (по темам 6,7,8); студентов заочной формы обучения в 1-м семестре: контрольная работа № 5 (по темам 1,2,3,4,5) и контрольная работа № 6 (по темам 6,7,8).

Коллоквиум (или контрольная работа) № 1. Темы: Строение атома. Кинетика и химическое равновесие. Общие свойства растворов. Диссоциация. Гидролиз. Коллоидное состояние вещества.

#### Содержание:

1. Выразите через концентрации скорости прямой и обратной реакций и константу равновесия для системы:



Куда сместится равновесие при: а) повышении температуры; б) повышении давления; в) повышении концентрации  $\text{Cl}_2$ ?

2. При синтезе аммиака  $\text{N}_2 + 3\text{H}_2 \rightleftharpoons 2\text{NH}_3$  равновесие установилось при следующих концентрациях реагирующих веществ (моль/л):  $[\text{N}_2] = 2,5$ ;  $[\text{H}_2] = 1,8$ ;  $[\text{NH}_3] = 3,6$ . Рассчитайте исходные концентрации азота и водорода.

3. Составьте электронную и электронно-графическую формулы элемента Si и иона  $\text{Mg}^{2+}$ . Определите порядковый номер и название элемента, если структура валентного электронного слоя его атома соответствует формуле:  $4f^{14}6s^2$ .

4. В лаборатории имеется раствор с массовой долей серной кислоты 5,5% (плотность 1,035 г/мл). Определите объем этого раствора, который потребуется для приготовления 0,25 М раствора  $\text{H}_2\text{SO}_4$  объемом 300 мл.

5. Вычислите pH 0,1 н. раствора синильной кислоты HCN, константа диссоциации которой равна  $4,9 \times 10^{-10}$ .

6. Написать молекулярные и ионные формы уравнений гидролиза, протекающего в растворах солей: NaCN и  $\text{Cu}(\text{NO}_3)_2$ . Как можно усилить или ослабить их гидролиз?

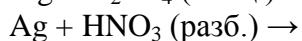
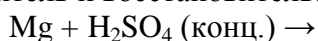
7. Напишите схемы и формулы строения мицелл, полученных при взаимодействии сульфата калия и нитрата бария при: а) избытке сульфата калия; б) избытке нитрата бария.

Коллоквиум (или контрольная работа) № 2. Темы: Жесткость воды. Окислительно-восстановительные реакции. Свойства металлов. Основы электрохимии. Коррозия металлов и методы защиты от нее. Химия вяжущих веществ. Основы органической химии и химии полимеров.

#### Содержание:

1. К 100 л воды, содержащей 0,1 моля хлорида магния, добавлено 0,1 моля гидроксида кальция и 0,05 моля соды. Как изменится величина общей жесткости?

2. Закончить уравнения реакций, составьте электронный баланс, укажите окислитель и восстановитель:



3. При растворении в соляной кислоте 10 г сплава магния и алюминия выделилось 11 л водорода. Вычислите процентный состав сплава.

4. Разберите работу гальванического элемента, напишите анодную и катодную реакции, рассчитайте ЭДС элемента в стандартных условиях:



5. Напишите анодный и катодный процессы при коррозии контактирующих металлов железо-магний в среде с  $\text{pH}=8$ .

6. Приведите пример катодного покрытия на никеле. Напишите анодную и катодную реакции, протекающие при коррозии поврежденного покрытия в среде с  $\text{pH}=6$ .

7. Определить чистоту природного гипса, если при его нагревании до  $120^\circ\text{C}$  выделилось 14% воды (предполагается, что примеси воду не содержат).

Формой текущего контроля знаний, обучающихся на лабораторных занятиях во 2-м семестре является защита выполненной лабораторной работы, которая заключается в проверке лабораторного журнала.

### 3-й семестр

Варианты вопросов к контрольной работе по теме «Теоретические основы органической химии»:

1. Составить структурные формулы соединений, указать, к какому классу относится каждое из них:



2. Написать структурные формулы изомеров состава  $\text{C}_7\text{H}_{12}$ , содержащих один четвертичный атом углерода, назвать вещества.

3. Привести формулы пяти углеводов, не имеющих изомеров.

Правила построения названия органических соединений по номенклатуре ИЮПАК

4. Построение названий ациклических соединений.

5. Построение названий функциональных соединений.

6. Структурная изомерия, изомерия положения, мета- изомерия.

7. Для органических веществ состава: а)  $\text{C}_5\text{H}_{10}\text{O}_2$ ; б)  $\text{C}_7\text{H}_{12}$  составьте структурные формулы четырёх изомеров, принадлежащих к разным классам органических соединений (по два на каждый класс). Назовите все вещества, укажите класс соединений

8. Постройте структурные формулы веществ, определите тип гибридизации каждого атома углерода в них, определите количество  $\sigma$  и  $\pi$ -связей в каждой молекуле:

а) 2,3,4-триметилгептен-2

б) 3-метилгексановая кислота

в) 4-метилпентин-2.

Примерные задания к контрольной работе по темам «Углеводороды», «Кислородсодержащие органические соединения»

1. Гомолитические реакции замещения. Механизм. Привести примеры.

2. На примере конкретных соединений напишите уравнения, иллюстрирующие следующие переходы: неорганические материалы в ацетилен, в бензол, в п-нитробромбензол.

3. Способы получения галогенопроизводных. Расположите в ряд по порядку увеличения реакционной способности следующие галогенопроизводные: хлорбензил, хлорбензол, хлористый этил, хлорвинил. Ответ поясните.

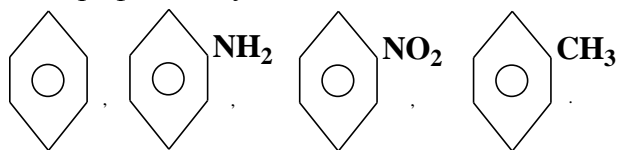
4. Гомолитический и гетеролитический разрыв ковалентной связи. Механизмы органических реакций.

5. Электрофильное замещение в ароматическом ядре. влияние заместителей. Получите толуол из неорганического сырья.

6. Напишите способы получения метилацетилена и этилбензола из алкил- или арилгалогенидов.

7. Реакции нуклеофильного замещения. Механизм. Примеры.

8. Напишите уравнения, иллюстрирующие следующие переходы: алкены в этилизопропиловый эфир.
9. Получение гомологов бензола. Расположите в ряд по увеличению склонности к электрофильному замещению и назовите следующие соединения:



10. Реакции электрофильного присоединения. Механизм. Примеры.
11. Осуществите ряд превращений:  

$$C_2H_6 \xrightarrow{?} C_2H_5Cl \xrightarrow{?} CH_2 = CH_2 \xrightarrow{?} C_2H_5OH.$$
12. Сравните реакционную способность соединений:  
 $C_2H_6, C_6H_5CH_3, C_6H_5Cl, C_6H_5CH_2Cl$ . Назовите эти соединения.
13. Типы органических реакций. Механизмы. Привести примеры.
14. Напишите уравнения, иллюстрирующие следующие переходы: неорганические материалы в винилацетилен, в бутадиен, в п-нитрохлорбензол.
15. Способы получения и свойства галогенопроизводных.
16. Расположите перечисленные ниже вещества в порядке увеличения легкости гидролиза: хлористый пропилен, хлорвинил, хлорбензол, хлорбензил.
17. Как получить 2,2-дихлорбутан из 2,3-дихлорбутана?
18. При гидратации каких ацетиленовых углеводородов получатся следующие соединения:  $CH_3 - CO - CH_2 - CH_3, CH_3 - CH_2 - CO - CH_2 - CH_3$ . Напишите реакции и назовите все соединения.
19. Расположите в ряд по легкости моносульфирования следующие соединения: нитробензол, бензол, анилин. Напишите реакции.
20. Этан. Получение, свойства. Механизм реакций. Отличие от этилена.
21. Объясните реакционную способность галогена в соединениях:  
 $C_2H_5Cl, CH_2 = CHCl, C_6H_5Cl, C_6H_5CH_2Cl$ . Назовите соединения.
22. Углеводород состава  $C_6H_{10}$  обесцвечивает бромную воду, дает осадок с аммиачным раствором нитрата серебра, при окислении образует двуокись углерода и триметилуксусную кислоту  $(CH_3)_3C - COOH$ . Напишите структурную формулу и название этого углеводорода, приведите схемы указанных реакций.
23. Как осуществить следующие превращения:  
 $C_4H_9Cl \rightarrow C_4H_9OH \rightarrow C_4H_8 \rightarrow C_4H_9Cl$ .
24. При гидратации каких ацетиленовых углеводородов получатся следующие соединения:  
 $CH_3 - CO - CH_3, CH_3 - CH(CH_3) - CO - CH_3$ .  
 Напишите реакции, укажите условия их протекания и назовите все соединения.
25. Бензол, особенности строения; характерные реакции, механизм, примеры.
26. При помощи каких реакций из бромистого этила можно получить этилацетилен, используя только неорганические вещества?
27. Какова структура соединения состава  $C_5H_{11}Br$ , если при его гидролизе образуется третичный спирт, а при дегидробромировании – триметилэтилен? Напишите указанные реакции.
28. Напишите схему реакций:  

$$CH_2 = C(CH_3) - CH_2 - CH_3 \xrightarrow{+H_2O} ? \xrightarrow{-H_2O} ?$$
  
 Назовите продукты реакций.

29. Установите строение и охарактеризуйте химические свойства вещества состава  $C_7H_6O$ , если оно дает реакцию серебряного зеркала, а при окислении - бензойную кислоту.
30. Сравните кислотные свойства фенола и уксусной кислоты, написать характерные реакции.
31. Напишите схемы получения этилового спирта из этилена и ацетилена.
32. Запишите формулами и дополните схему:  
укусно-этиловый эфир  $\xrightarrow{?}$  уксусный альдегид  $\xrightarrow{?}$  уксусная кислота.
33. Как различить с помощью химических реакций следующие вещества: бутанол-2, бутанон-2, буганаль?
34. Из какого непредельного углеводорода при гидратации образуется 2-метилбутанол-2?
35. Руководствуясь строением, укажите, какой из следующих спиртов имеет более высокую температуру кипения: октанол-1, 2-метилгептанол-4, 2,2,4-триметилпентанол-3?
36. Установите структурную формулу вещества, имеющего состав  $C_7H_6O$ , если оно дает реакцию серебряного зеркала, а при действии пятихлористого фосфора образует соединения  $C_7H_6Cl_2$ .
37. Физические и химические свойства спиртов. Установить строение и назвать вещество состава  $C_3H_8O$ , которое взаимодействует с металлическим натрием, а при окислении образует кетон.
38. Пропаналь и пропанон, строение, химические свойства. Сходства и отличия.
39. Получите пропионовый эфир, имея в качестве исходного продукта хлористый этил и неорганические вещества.
40. Руководствуясь строением, укажите, какой из следующих спиртов имеет более высокую температуру кипения: октанол-1; 2,2,4-триметилпентанол-3; 2-метилпентанол-2. Напишите их структурные формулы.
41. Напишите структурную формулу вещества состава  $C_4H_{10}O$ , если известно, что оно реагирует с металлическим натрием с выделением водорода, при дегидратации образует бутен-2, а при окислении - кетон состава  $C_4H_8O$ .
42. Получение и свойства производных карбоновых кислот.
43. Этанол и фенол, строение. Сходство и отличие в химических свойствах.
44. Реакции бисульфита натрия с формальдегидом, ацетоном и уксусным альдегидом. Расположите в ряд по убыванию активности. Приведите механизм реакции.
45. Структурная формула и химические свойства вещества состава  $C_5H_{10}O$ , которое образуется при окислении 2-метилбутанала, взаимодействует со щелочью, вступает в реакцию этерификации.
46. Напишите уравнения реакций получения третичного бутилового спирта из изобутилового спирта.
47. Укажите реагенты, катализаторы и условия проведения следующих реакций:  
 $C_2H_2 \rightarrow CH_3 - CO - CH_2 - CH_3$ .
48. При окислении перманганатом калия этиленового углеводорода образуется соединение состава  $C_4H_8O$ , не дающее реакции серебряного зеркала, но реагирующее с бисульфитом натрия и гидроксиламином. Окисление  $C_4H_8O$  сильными окислителями приводит к смеси уксусной и пропионовой кислот,  $CO_2$  и  $H_2O$ . Какую структурную формулу имеет углеводород? Назовите его и напишите уравнения реакций.



## Примерные вопросы к защите лабораторных работ

1. Алкены. Способы получения, свойства. Механизм реакции присоединения.
2. Дополните схему превращений:  
$$\text{C}_2\text{H}_5\text{OH} \xrightarrow{?} \text{CH}_2 = \text{CH} - \text{CH} = \text{CH}_2 \xrightarrow{?} \text{C}_4\text{H}_{10} \xrightarrow{+\text{Cl}_2} \xrightarrow{?} \text{C}_4\text{H}_9\text{Cl} \xrightarrow{?} \text{C}_4\text{H}_8$$
3. Реакции окисления и восстановления органических. осуществите окисление толуола, этилбензола и м-ксилола.
4. Реакции электрофильного присоединения. Механизм. Примеры.
5. Осуществите ряд превращений:  
$$\text{C}_2\text{H}_5\text{Cl} \rightarrow \text{C}_4\text{H}_{10} \rightarrow \text{C}_4\text{H}_8 \rightarrow \text{CH}_3 - \text{CH}_2\text{Cl} - \text{CH}_2 - \text{CH}_3$$
6. Заместители I и II рода в бензольном кольце. Правило ориентации. Приведите примеры.
7. Ацетилен. Получение, свойства. Как отличить метилацетилен от диметилацетилена?
8. Реакция галогенирования следующих соединений: этан, этилен, бензол, толуол. Условия протекания реакций.
9. Расположите в ряд по легкости протекания реакции электрофильного замещения следующие соединения: бензол, толуол, фенол, бензойная кислота. Напишите формулы и объясните.
10. Метилэтилен. Химические реакции. Механизм реакций. Отличительные от этана свойства.
11. Осуществите следующие превращения:  
$$\text{C}_6\text{H}_6 \rightarrow \text{C}_6\text{H}_5\text{CH}_3 \rightarrow \text{C}_6\text{H}_5\text{COOH}$$
12. Определите строение вещества состава  $\text{C}_7\text{H}_8\text{O}$ , если известно, что оно не дает цветной реакции с хлорным железом, при взаимодействии с  $\text{HBr}$  образует соединение состава  $\text{C}_7\text{H}_7\text{Br}$ , окисляется сильным окислителем ( $\text{KMnO}_4$ ) в вещество состава  $\text{C}_7\text{H}_6\text{O}_2$ .
13. Реакции замещения кислорода карбонильной группы. Механизм.
14. Получите этилацетат, используя в качестве исходного вещества ацетилен.
15. Осуществите превращение бензола в п-сульфофенол.
16. Напишите структурную формулу вещества состава  $\text{C}_5\text{H}_{10}\text{O}$ , если известно, что оно реагирует с гидросиламином и бисульфитом натрия, дает реакцию серебряного зеркала, окисляясь при этом в изовалериановую кислоту.
17. Стеарат натрия, получение, свойства и применение.
18. Как из n-пропилового спирта получить: диизопропиловый эфир, фенилизопропиловый эфир?

4-й семестр:

Примерные варианты вопросов к устному опросу при защите лабораторных занятий:

Вариант 1.

1. Относятся ли к дисперсным системам строительные растворы (известки, цемента и др.)? Что в них является дисперсной фазой и дисперсионной средой? Приведите примеры.
2. Спирты обладают значительной полярностью. На каком из адсорбентов они будут адсорбироваться из водных растворов – на неполярном активированном угле? На сильнополярных ионных

адсорбентах типа сульфата бария, карбоната кальция? Ответ обоснуйте.

#### Вариант 2

1. Каковы признаки дисперсных систем? Какие процессы (протекающие на поверхности или внутри фазы) являются определяющими?

2. Получены данные для адсорбционных процессов на границе раствор – газ:

$C, \text{ моль/л}$	0	1	2	3	4	5	6	7	8
$10^{-3} \sigma, \text{ Дж/м}^2$	72,5	62,0	52,0	45,0	40,0	35,0	31,5	28,0	28,0

Что вы можете сказать об адсорбции? Является ли адсорбент ПАВ или ПИВ?

#### Вариант 3

1. Изобразите изотермы поверхностного натяжения водных растворов ряда веществ: нитрата кальция, хлорида натрия, олеата натрия, пентанола – 1. На всех изотермах есть участок, отражающий независимость  $\sigma$  от  $C$ . Какому состоянию поверхностного слоя соответствует этот участок?

2. Дым, раствор поваренной соли, туман, пемза – выберите из этого списка дисперсные системы, классифицируйте их по агрегатному состоянию. Ответ обоснуйте.

#### Вариант 4

1. Имеются системы со следующими значениями поверхностной энергии: 1) – 23 Дж; 2) 315 Дж; 3) – 412 Дж; 4) 48 Дж

Расположить их в порядке возрастания устойчивости.

2. Какой вид классификации дисперсных систем не используют при характеристике аэрозолей? Ответ обоснуйте.

#### Вариант 5

1. Активированный уголь лучше использовать в качестве адсорбента из: 1) водных растворов малополярных веществ 2) из неполярных растворителей полярных веществ. Ответ обоснуйте.

2. Как и почему поверхностное натяжение зависит от температуры?

#### Вариант 6

1. Имеются системы со следующими значениями поверхностного натяжения: 1) 15 Н/м; 2) 150 Н/м; 3) 1,5 Н/м; 4) 115 Н/м; Расположите системы в порядке убывания устойчивости этих систем.

2. Определите вид сорбционного процесса, если он происходит только на поверхности и характеризуется возникновением межмолекулярных сил

#### Вариант 7

1. Построить изотерму адсорбции для системы тальк - аргон по следующим данным:

$P, \text{ атм}$	0,5	1	1,4	1,8	2,0	2,4	2,6	2,8	3,0
$\Gamma, \text{ моль/дм}^2$	12,5	25,1	29,5	33,4	38,1	43,2	43,5	43,5	43,5

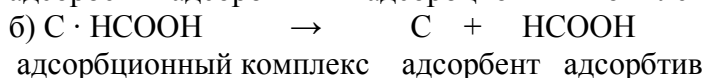
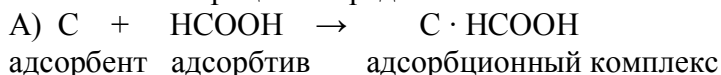
Указать на графике характерные области изотермы и объяснить их физический смысл.

2. В химическом стакане находится раствор известковой воды. Какие поверхности раздела существуют в этой системе? На каких поверхностях будут происходить поверхностные явления, например, адсорбции?

#### Вариант 8

1. Почему частицы дисперсной фазы обладают большой избыточной поверхностной энергией? Принципиально устойчивы или неустойчивы гетерогенные дисперсные системы?

2. Какие процессы представлены на схеме?



Вариант 9

1. Пористое стекло лучше использовать в качестве адсорбента из: 1) водных растворов малополярных веществ 2) из неполярных растворителей полярных веществ. Ответ обоснуйте.
2. В чем физический смысл понятия «поверхностное натяжение».

Вариант 10

1. Чем обусловлена сферическая форма капель жидкости в условиях невесомости?

2. Получены данные для адсорбционных процессов на границе раствор – газ:

C, моль/л	0	1	2	3	4	5	6	7	8
$10^{-3}$ $\sigma$ , Дж/м <sup>2</sup>	72,5	62,0	52,0	45,0	40,0	35,0	31,5	28,0	28,0

Что вы можете сказать об адсорбции? Является ли адсорбент ПАВ или ПИВ?

Вариант 11

1. По каким признакам можно отличить дисперсные системы от истинных растворов?
2. Предположите характер влияния на процесс адсорбции кислорода на активированном угле следующих факторов: температуры, давления, концентрации кислорода в газовой фазе над адсорбентом.

Вариант 12

1. Охарактеризуйте гидрофобные дисперсные системы
2. Оцените истинность следующих суждений: 1) ПАВ – дифильные органические вещества 2) Поверхностная активность отражает способность веществ накапливаться в поверхностном слое и понижать поверхностное натяжение 3) Дисперсные системы термодинамически устойчивы 4) Поверхностная активность предельных жирных кислот в водных растворах убывает в 3 – 3,5 раза при удлинении углеводородной цепи на одно звено (группу –CH<sub>2</sub>)

Вариант 13

1. Охарактеризуйте лиофильные дисперсные системы
2. Графит лучше использовать в качестве адсорбента из: 1) водных растворов малополярных веществ 2) из неполярных растворителей полярных веществ. Ответ обоснуйте.

Вариант 14

1. Что такое поверхностное натяжение и в каких единицах измеряется

2. Определите вид сорбционного процесса, если он происходит только на поверхности и характеризуется малой теплотой адсорбции.

Вариант 15

1. Какие из перечисленных веществ следует отнести к ПАВ, ПИВ?

Стеарат натрия, масляная кислота, хлорид натрия, пропиловый спирт, нитрат аммония, гидрокарбонат кальция

2. Чему равна свободная поверхностная энергия слоя жидкости, имеющей поверхностное натяжение  $\sigma = 70 \text{ Дж/м}^2$  и площадь поверхности  $S = 100 \text{ см}^2$ ?

Вариант 16

1. Как зависит поверхностное натяжение от природы вещества, образующего поверхность?
2. Выберите адсорбент для адсорбции толуола из водного раствора. Ответ обоснуйте

Вариант 17

1. Какой процесс в гетерогенных системах (твердое тело – газ, твердое тело - раствор) позволяет уменьшать поверхностную энергию «F» .
2. Как влияют на поверхностное натяжение их растворов указанные вещества: 1)  $\text{C}_{12}\text{H}_{22}\text{O}_{11}$ ; 2)  $\text{CH}_3(\text{CH}_2)_3\text{CH}_2\text{NH}_2$  3)  $\text{C}_{17}\text{H}_{33}\text{COONa}$  4)  $\text{AlCl}_3$  Ответ обоснуйте.

Примерные варианты вопросов к устному опросу при проведении практических занятий

1. Двойной электрический слой.
2. Виды устойчивости дисперсных систем
3. Агрегативная устойчивость
4. Седиментационная устойчивость
5. Виды коагуляционных структур
6. Расклинивающее давление
7. Что такое адсорбция? Виды адсорбции. Единицы измерения.
8. Энтальпия и энтропия адсорбции.
9. Адсорбция на границе раствор-пар.
10. Адсорбция на границе твердое тело - газ.
11. Теория мономолекулярной адсорбции Лэнгмюра.
12. Теория полимолекулярной адсорбции Поляни.
13. Адсорбция на границе твердое тело - раствор.
14. Нанопористые системы. Закономерности протекания химических реакций в нанопористых системах.

*Примерные варианты тестовых вопросов к защите лабораторных работ:*

1. Теплоизолированный сосуд разделён перегородкой на 2 равные части, в которых содержится по  $\frac{1}{2}$  моля разных идеальных газов. Как изменится общая энтропия газов в сосуде, если убрать перегородку, допустив необратимое перемешивание газов?  
А) не изменится  
Б) возрастёт в 2 раза  
В) уменьшится в 2 раза  
Г) возрастёт в 4 раза
2. На надгробии Л.Больцмана написано:  $S = k \log W$ . Что в этой формуле обозначает W

- А) Общее число микросостояний, реализующих данное макросостояние термодинамической системы.
- Б) Общее число макросостояний, реализующих данное микросостояние термодинамической системы.
- В)  $W$  – суммарная кинетическая энергия частиц термодинамической системы.
- Г)  $W = mgh/kT$
3. Имеется 2 одинаковых предмета с температурой 298 К. Один лежит на столе на Земле, а другой находится на борту космического корабля внутренняя энергия...
- А) первого предмета больше.
- Б) внутренняя энергия первого предмета меньше.
- В) первого и второго предметов одинаковы.
- Г) Ничего определенного сказать нельзя.
4. Первый закон термодинамики для изохорного процесса можно записать в виде...
- (А - работа газа).
- А)  $\Delta U = Q - A$ . Б)  $\Delta U = -A$ . В)  $\Delta U = Q$ . Г)  $Q = A$ .
5. На что указывает отрицательное значение стандартной энтальпии образования
- А) соединение более устойчивое, чем простые вещества, из которых оно образовалось;
- Б) соединение менее устойчивое, чем простые вещества, из которых оно образовалось;
- В) соединение по устойчивости не отличается от устойчивости веществ, из которых оно образовалось

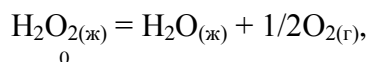
Контрольная работа по темам «Первое и второе начало термодинамики», «Фазовые равновесия»

- Первый закон термодинамики. Понятия: внутренняя энергия, энтальпия, теплота. Применение первого начала термодинамики к процессам расширения (сжатия) с участием идеальных газов.
- Применение первого начала термодинамики к химическим реакциям. Закон Гесса и следствия из него. (Методы определения энтальпии процесса). Энтальпия образования и энтальпия сгорания. Стандартные состояния.
- Влияние температуры и давления на энтальпию химической реакции. Формула Кирхгоффа: методы решения.
- Второй закон термодинамики и его различные формулировки. Равновесные и обратимые, самопроизвольные и несамопроизвольные процессы. Выражения второго начала термодинамики для обратимых и необратимых процессов.
- Второе начало термодинамики. Термодинамический подход к выводу второго начала термодинамики. Цикл Карно. Теоремы Карно и Карно – Клаузиуса.
- Энтропия как функция состояния системы. Расчет изменения энтропии в различных процессах. Энтропия изолированной системы и направление процесса.
- Функция Гельмгольца, функция Гиббса, их зависимость от различных условий. Уравнения Гиббса-Гельмгольца и уравнения максимальной работы.
- Диаграммы состояния трехкомпонентных систем. Метод Гиббса
- Для каких веществ энтальпия образования принята равной нулю?
- Напишите уравнение реакции, определяющей величину  $\Delta H^0(\text{Na}_2\text{SiO}_3)$ .
- Даны реакции:  

$$\text{TiO}_2 + 2\text{C}_{(\text{т})} + 2\text{Cl}_{2(\text{г})} = \text{TiCl}_4 + 2\text{CO},$$

$$\text{SiO}_2 + 4\text{HF} = \text{SiF}_4 + 2\text{H}_2\text{O}.$$

Что можно определить с помощью закона Гесса? Как это сделать?
- Как будут отличаться тепловые эффекты реакций, если количества вещества всех реагирующих соединений увеличить в 2 раза?
- Дана реакция:



$$\Delta H^f(\text{H}_2\text{O}_2, \text{ж}) = -187,02 \text{ кДж/моль}, \Delta H^f(\text{H}_2\text{O}, \text{ж}) = -285,84 \text{ кДж/моль}.$$

Рассчитайте  $\Delta H_r$ . Эндотермической или экзотермической является эта реакция?

14. Различаются ли  $\Delta H_{(1)}$  и  $\Delta H_{(2)}$ :  
 $\text{C}_{(г)} + 2\text{Cl}_2 = \text{CCl}_4,$   
 $\text{C}_{(г)} + 4\text{Cl} = \text{CCl}_4,$
15. Различные классификации растворов. Термодинамическая классификация растворов. Химический потенциал компонентов в жидком идеальном растворе. Реальные растворы.
16. Давление насыщенного пара жидких растворов. Закон Рауля. Равновесие жидкость - пар в бинарных системах. Равновесные составы пара и жидкости в идеальных растворах.
17. Основные законы идеальных растворов. Криоскопия. Эбулиоскопия.
18. Осмотическое давление. Уравнение Вант-Гоффа,
19. Закон распределения Нернста (вывод). Экстракция. Растворимость газов и твердых веществ в жидкостях; зависимость от температуры. Закон Генри.
20. Неидеальные растворы и их свойства. Различные виды диаграмм состояния. Законы Коновалова (вывод), законы Вревского.
21. Разделение жидких растворов путем перегонки. (простая, фракционная перегонка, ректификация). Азеотропы и их свойства.
22. Термодинамическая активность и методы ее определения. Коэффициенты активности.
23. Правило фаз Гиббса. Основные понятия. Стабильность фаз. Фазовые диаграммы однокомпонентных систем. Полиморфизм.
24. Равновесие фаз в бинарных системах. Взаимная растворимость двух жидкостей. Правило Алексева.
25. Двухкомпонентные системы. Общая классификация. Системы с простой эвтектикой. Физико-химический анализ, кривые охлаждения.
26. Диаграммы состояния двухкомпонентных систем с образованием твердых растворов, построение и физико-химический анализ.
27. Диаграммы состояния двухкомпонентных систем с образованием химических соединений: построение и физико-химический анализ. Конгруэнтные и инконгруэнтные точки плавления.

Вопросы к контрольной работе: Дисперсные системы.

1. Чем обусловлено броуновское движение частиц дисперсных систем?
2. Для каких систем оно характерно? Приведите примеры.
3. Опишите методику определения размеров дисперсных частиц или их концентрации в лиозолях по осмотическому давлению.
4. Методы дисперсионного анализа. Границы использования гравитационного и центробежного поля в седиментационном анализе.
5. Седиментация частиц под действием силы тяжести. Константа седиментации, влияние на нее свойств среды.
6. Монодисперсные и полидисперсные системы..
7. Кинетическая и термодинамическая седиментационная устойчивость системы.
8. Причины возникновения двойного электрического слоя на межфазной поверхности. Механизмы его образования в различных дисперсных системах.
9. Строение двойного электрического слоя. Как изменяется потенциал с расстоянием от поверхности?

10. Какова взаимосвязь представлений о двойном электрическом слое и электродном потенциале?
11. В чем отличие потенциала плотной части двойного электрического слоя и электрокинетического потенциала?
12. Что называют электрокинетическим потенциалом? Влияние на него различных факторов.
13. Электрокинетические явления. Чем они обусловлены? Поясните сущность протекающих процессов.
14. Оптические явления, наблюдаемые при падении луча света на оптическую систему. Что такое оптическая плотность?
15. Оптические методы, используемые для определения размеров частиц дисперсной фазы. Границы применимости этих методов.
16. В чем отличие светорассеяния в дисперсных системах и истинных растворах? Параметры характеризующие рассеяние света в системе.
17. Факторы, влияющие на окраску коллоидных растворов. Анализ уравнения Бугера - Ламберта - Бера для коллоидов.
18. По какому признаку дисперсные системы делят на лиофобные и лиофильные? Объяснить самопроизвольное возрастание межфазной поверхности при образовании лиофильных дисперсных систем.
19. Приведите примеры лиофильных дисперсных систем. Как происходит формирование частиц дисперсной фазы в лиофильных системах?
20. Классификация поверхностно-активных веществ. В чем отличие коллоидных ПАВ от истинно растворимых?
21. Что называют критической концентрацией мицеллообразования? Методы определения ККМ?
22. Каким образом по температурной зависимости ККМ можно рассчитать термодинамические функции состояния процесса мицеллообразования?
23. Ориентация молекул ПАВ в мицеллах, образующихся в полярных и неполярных средах. Влияние на ККМ природы полярной группы молекул ПАВ.
24. В чем проявляется взаимосвязь поверхностных и объемных свойств растворов коллоидных ПАВ?
25. Что называют солюбилизацией? Чем это явление обусловлено и его практическое значение?
26. Особенности растворения полимеров, набухание. Что такое степень набухания и как она определяется?
27. Анализ факторов, обеспечивающих агрегативную устойчивость дисперсных систем при стабилизации их полимерами.
28. Методы получения лиофобных дисперсных систем, Чем обусловлена агрегативная неустойчивость этих систем?
29. Что называют коагуляцией? Методы, вызывающие коагуляцию лиофобных дисперсных систем.
30. Быстрая и медленная коагуляция. Взаимосвязь между скоростью коагуляции и видом потенциальной кривой взаимодействия частиц.
31. Факторы, обеспечивающие агрегативную устойчивость лиофобных дисперсных систем.
32. Расклинивающее давление, как отправная точка теории устойчивости ДЛФО.
33. В чем заключается сходство и различие суспензий и лиозолей?
34. В чем заключается сходство и различие в стабилизации эмульсий и пен?

### 3.3.2. Промежуточная аттестация

В качестве промежуточной аттестации во 2-м семестре для студентов очной формы обучения и в 1-м семестре для студентов заочной формы обучения проводится письменный или устный экзамен 1, который включает подготовку, ответы экзаменуемого на теоретические вопросы и решение им задач. К сдаче экзамена 1 студент допускается при условии защиты студентом выполненных лабораторных работ и сдачи коллоквиумов №1 и №2 или контрольных работ №1 и №2.

По итогам экзамена 1 выставляется оценка.

Вопросы к экзамену 1 по дисциплине «Химия»:

1. Факторы, влияющие на скорость химических реакций.
2. Закон действия масс. Особенности его применения к реакциям в гетерогенных системах.
3. Константа скорости химической реакции.
4. Расчет изменения скорости реакции при изменении концентраций и давления.
5. Влияние температуры на скорость химических реакций.
6. Уравнения Аррениуса и Вант-Гоффа.
7. Энергия активации.
8. Расчет изменения скорости по известному коэффициенту скорости и обратно.
9. Состояние химического равновесия.
10. Константа равновесия.
11. Расчет константы равновесия по исходным и равновесным концентрациям и обратно.
12. Принцип Ле-Шателье, определение сдвига равновесия в системах при изменении температуры, давления и концентраций. Применение к гетерогенным системам.
13. Тепловой эффект химической реакции.
14. Закон Гесса и следствия из него.
15. Стандартная теплота образования и её использование при расчетах тепловых эффектов.
16. Понятие об энтропии.
17. Квантовые числа как характеристики состояния электронов в атоме.
18. Принцип Паули.
19. Электронные и электронно-графические формулы элементов.
20. Порядок заполнения подуровней.
21. Максимальное число электронов на подуровнях.
22. Атомная электронная орбиталь.
23. Порядок заполнения орбиталей на подуровне.
24. Правило Хунда, его иллюстрация на конкретных примерах.
25. Значения квантовых чисел для электронов в атомах конкретных элементов.
26. Объяснение причины периодического изменения свойств элементов на основе строения их атомов.
27. Нахождение элемента по особенностям строения его электронной оболочки.
28. Основное и возбужденное состояние атомов.
29. Энергия ионизации, её изменение у элементов периодической системы по группам и периодам.
30. Электроотрицательность элемента, её значение для предсказания типа химической связи.
31. Природа химической связи.
32. Виды химической связи.
33. Ковалентная связь, механизм её образования, основные свойства, связь количества образуемых ковалентных связей со строением электронной оболочки.
34. неполярная и полярная ковалентная связь,  $\sigma$  - и  $\pi$  - ковалентные связи.
35. Гибридизация связей.



36. Дипольный момент.
37. Координационная связь, её общность и различия с ковалентной.
38. Ионная связь, причины возникновения и основные свойства.
39. Водородная связь, условия её возникновения, её сила и влияние на свойства веществ.
40. Аморфное и кристаллическое состояния твердых тел.
41. Виды химической связи в кристаллах.
42. Особенности строения и свойств атомных, ионных и молекулярных кристаллов.
43. Способы выражения концентрации растворов.
44. Молярная и нормальная концентрации, их взаимосвязь для растворов оснований, кислот и солей.
45. Расчет молярности и нормальности раствора по массовой доле растворенного вещества.
46. Расчет изменения концентрации при разбавлении раствора.
47. Коллигативные свойства растворов.
48. Законы Рауля и Вант-Гоффа.
49. Изотонический коэффициент и его физический смысл.
50. Расчет степени диссоциации по величине изотонического коэффициента.
51. Количественные характеристики процесса электролитической диссоциации.
52. Задачи на закон разбавления.
53. Способы смещения равновесия процессов электролитической диссоциации.
54. Условия необратимости ионных реакций.
55. Ионное произведение воды.
56. Водородный показатель.
57. Расчет изменения pH по изменению концентраций ионов  $H^+$  и  $OH^-$ .
58. Расчет величины pH растворов кислот и оснований с известной концентрацией.
59. Гидролиз солей, молекулярные и молекулярно-ионные уравнения гидролиза.
60. Движущая сила гидролиза.
61. Основные случаи гидролиза солей.
62. Степень и константа гидролиза.
63. Изменения величины pH растворов солей в результате гидролиза.
64. Выпадение в осадок гидроксидов и основных солей при обменных реакциях между солями с гидролизующимися ионами.
65. Коллоидные растворы (золи), их отличия от истинных.
66. Условия устойчивости коллоидных растворов.
67. Лиофильные и лиофобные золи.
68. Строение мицеллы.
69. Написание формул мицелл зольей, полученных конденсационным методом в известных условиях.
70. Способы коагуляции зольей.
71. Жесткость воды. Её влияние на эффективность моющих средств.
72. Образование накипи.
73. Единицы измерения жесткости.
74. Карбонатная и некарбонатная жесткость.
75. Возникновение карбонатной жесткости.
76. Определение общей и карбонатной жесткости методами титрования.
77. Расчет величины жесткости по известному содержанию солей или катионов и анионов в воде.
78. Основные способы устранения жесткости.
79. Термический метод умягчения.

80. Известковый и известково-содовый методы умягчения.
81. Расчет количества осадка или умягчителя по известным величинам исходной и остаточной жесткости и обратно.
82. Ионообменные способы умягчения и обессоливания воды.
83. Реакции окисления - восстановления, их уравнивание методами электронного баланса или электронно-ионным.
84. Основные способы получения металлов.
85. Металлотермия.
86. Гидротермия.
87. Связь физических свойств металлов с электронным строением их кристаллов.
88. Закономерности ряда напряжений металлов.
89. Расчет эквивалентности металла по реакции с кислородом или кислотой.
90. Взаимодействие металлов с водой и кислотами.
91. Реакции металлов с концентрированной серной кислотой.
92. Причины различия окислительных свойств разбавленной и концентрированной серной кислоты.
93. Реакции металлов с азотной кислотой в зависимости от ее концентрации и активности металла.
94. Расчет объема выделяющегося газа по массам реагирующих металла и кислоты.
95. Взаимодействие металлов с растворами щелочей.
96. Расчет состава смеси металлов по количеству выделившегося газа при реакции со щелочью или кислотой.
97. Гальванический элемент.
98. Процессы на электродах.
99. Роль пористой перегородки.
100. Понятие об электродном потенциале.
101. Водородный электрод.
102. Стандартные электродные потенциалы металлов и ряд напряжений.
103. Коррозия металлов и факторы, влияющие на ее процесс.
104. Химическая и электрохимическая коррозия.
105. Анодный и катодный процессы.
106. Взаимодействие металла с кислотой в присутствии соли менее активного металла или при контакте с более активным металлом.
107. Коррозия по действием неравномерной аэрации и блуждающих токов.
108. Классификация способов защиты металлов от коррозии.
109. Анодные и катодные металлические покрытия, примеры таких покрытий на железе.
110. Реакции на электродах при коррозии металла с покрытием или с примесями в различных средах.
111. Протекторная защита и электрозащита.
112. Легирование стали.
113. Общая характеристика воздушных вяжущих веществ.
114. Основные представители воздушных вяжущих веществ.
115. Особенности применения воздушных вяжущих веществ.
116. Расчеты по реакциям получения и твердения вяжущих.
117. Воздушная известь: сырье, реакция при обжиге.
118. Процесс гашения извести.
119. Состав и свойства негашеной и гидратной извести, реакция твердения.
120. Роль песка в известковых растворах.
121. Гипсовые вяжущие, влияние условий обжига на их состав и свойства.
122. Твердение полуводного гипса.

123. Магнезиальный цемент, его получение, твердение и применение.
124. Фибролит.
125. Растворимое стекло, его получение.
126. Жидкое стекло, способы получения, модуль реакции твердения.
127. Портландцемент: сырье для его получения и химические реакции при обжиге сырьевой смеси.
128. Минералогический состав клинкера.
129. Роль добавки гипса, реакция образования этtringита.
130. Реакции при твердении портландцемента.
131. Расчет минералогического состава клинкера портландцемента по известному химическому составу или по количеству продуктов твердения.
132. Классификация процессов коррозии бетона, приготовленного на основе портландцемента.
133. Механизм разрушения при различных типах коррозии.
134. Пуццолановые добавки, их влияние на твердение и свойства вяжущих на основе портландцемента.
135. Гипсоцементопуццолановые вяжущие, их состав, получение и твердение.
136. Глиноземистый цемент, его получение, твердение, важнейшие свойства и условия применения.
137. Отличия глиноземистого цемента от портландцемента по составу, условиям обжига, свойствам, стойкости камня.
138. Общие свойства спиртов и фенолов.
139. Реакции дегидратации спиртов.
140. Получение фенола.
141. Формальдегид, его получение и основные свойства.
142. Полимеры, химическое звено, степень полимеризации.
143. Цепная и ступенчатая полимеризация.
144. Механизм радикальной полимеризации мономеров винилового и дивинилового рядов.
145. Полиэтилен, особенности его термомеханических свойств.
146. Химическая инертность полиэтилена, ее причины и экологическое значение.
147. Полипропилен, получение, свойства и применение.
148. Полихлорвинил: получение, свойства и применение его в строительстве.
149. Получение политетрафторэтилена, общая характеристика его химических и термохимических свойств.
150. Полистирол, получение, свойства и применение.
151. Диеновые углеводороды, их полимеризация.
152. Бутадиен, его получение из этанола.
153. Получение резины.
154. Отличия поликонденсации от полимеризации.
155. Линейная и пространственная поликонденсация, примеры получаемых полимеров.
156. Фенолформальдегидные смолы.
157. Получение новолачной и резольных смол.
158. Резиты.
159. Получение лавсана.
160. Расчет средней молярной массы по степени полимеризации.
161. Термопластичные и термореактивные полимеры, примеры их получения.
162. Три физических состояния линейных полимеров.
163. Высокоэластическое состояние.
164. Особенности полимеров пространственного строения по отношению к нагреванию.

165. Деструкция полимеров, ее типы.

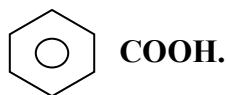
Вопросы к зачету (3-ий семестр):

1. Углеводород состава  $C_8H_6$  обесцвечивает бромную воду, с аммиачным раствором гидроксида меди дает красно-бурый осадок, при окислении образует бензойную кислоту. Написать формулу и назвать указанное соединение. Написать указанные реакции.
2. Окиссоединения (спирты и фенолы). Сходства и различия, характерные реакции.
3. Сравнить строение и химические свойства алкенов и алкинов. Сходства и отличия.
4. Напишите структурную формулу вещества состава  $C_4H_{10}O$ , если известно, что оно реагирует с металлическим натрием с выделением водорода, при дегидратации образуется бутен-2, а при окислении кетон. Назовите полученный кетон, укажите его химические свойства.
5. Сравните химические свойства метана и этилена. Качественные реакции.
6. Определить структурную формулу и охарактеризовать химические свойства спирта состава  $C_5H_{12}O$ , который при окислении образует кетон, а при окислении кетона – смесь уксусной и пропионовой кислот.
7. Строение и свойства галогенопроизводных. Влияние природы галогена и строения радикала на реакционную способность. Привести примеры.
8. Установить строение вещества состава  $C_4H_8O$  и указать его химические свойства, если известно, что оно дает бисульфитное соединение, реагирует с гидроксиламином, дает реакцию серебряного зеркала и окисляется в изомасляную кислоту.
9. Углеводород состава  $C_4H_8$  обесцвечивает бромную воду и раствор перманганата калия, при гидратации образует трет. бутиловый спирт. Написать реакции, определить строение и охарактеризовать его химические свойства.
10. Карбонильные соединения. Строение, химические свойства. Отличительные свойства альдегидов и кетонов.
11. Написать структурную формулу и назвать углеводород состава  $C_8H_{10}$ , который не обесцвечивает бромную воду, но при взаимодействии с бромом образует галогенопроизводное, а при окислении образует бензойную кислоту. Химические свойства данного углеводорода.
12. Карбоксильные соединения. Химические и физические свойства. Жиры и масла; омыление жиров.
13. Толуол, строение свойства (химические). Сравнить его реакционные способности с бензолом и сульфобензолом. Объяснить.
14. Вещество состава  $C_4H_{10}O$  взаимодействует с металлическим натрием с выделением водорода, при дегидратации образуется алкен, который при дальнейшей реакции гидратации превращается в трет. изобутиловый спирт. Установить структурную формулу данного вещества, его химические свойства
15. Строение и химические свойства хлористого этила и хлорвинила.  
Полимеризация хлорвинила.
16. Напишите структурную формулу соединения состава  $C_8H_8O$ , если известно, что оно дает реакцию серебряного зеркала, а при окислении хромовой смесью – бензойную кислоту. Химическое строение и свойства данного соединения.
17. Этилен и бензол. Строение и свойства. Сходства и отличия. Характерные реакции.
18. Структурная формула и химические свойства вещества состава  $C_5H_{10}O_2$ , которое образуется при окислении 2-метилбутанала, взаимодействует со щелочью, вступает в реакцию этерификации.

19. Написать структурную формулу и охарактеризовать химические свойства вещества состава  $C_8H_8$ , которое обесцвечивает бромную воду, окисляется в бензойную кислоту. Полимеризация указанного соединения.
20. Ацетон. Получение, строение и химические свойства. Получить из ацетона и второй компоненты 3-пентенон-2.
21. Установить строение и охарактеризовать химические свойства вещества состава  $C_3H_4$ , которое обесцвечивает бромную воду, при взаимодействии с аммиачным раствором гидроксида меди образует красно-бурый осадок, а при гидратации в присутствии сульфата ртути образует ацетон. Написать реакции.
22. Анилин и фенол. Строение и химические свойства. Сходства и отличия.
23. Углеводороды, их классификация, строение, отличительные реакции.
24. Установить строение и охарактеризовать химические свойства вещества состава  $C_7H_8O$ , которое взаимодействует с металлическим натрием с выделением водорода, при окислении хромовой смесью образует бензальдегид
25. Ароматические углеводороды, строение, химические свойства. Заместители I-го и II-го рода, правило ориентации. Реакции электрофильного замещения, механизм.
26. Охарактеризовать кислотные свойства спиртов, фенолов и карбоновых кислот. Написать реакции. Установить строение и назвать вещество состава  $C_3H_8O$ , которое взаимодействует с металлическим натрием, а при окислении образует ацетон.
27. Типы и механизмы органических реакций. Привести примеры.
28. Осуществите следующие превращения:  $CH \equiv CH \rightarrow CH_3 - C \equiv CH \rightarrow$   
 $\rightarrow CH_3 - C(=O) - CH_3 \rightarrow CH_3 - CH(OH) - CH_2 - C(=O) - CH_3 \rightarrow CH_3 - CH = CH - C(=O) - CH_3$

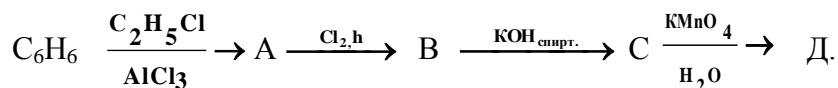
Назовите образующиеся соединения

29. Получение и химические свойства хлорбензола и хлорбензила. Качественные реакции на хлорпроизводные.
30. Напишите структурную формулу и охарактеризуйте химические свойства вещества состава  $C_4H_8O$ , которое получается из этилацетилен по реакции Кучерова.
31. Установите строение вещества, состава  $C_7H_8$ , если известно, что оно не обесцвечивает бромную воду, но образует вещество состава  $C_7H_7Br$ , при алкилировании и последующем окислении полученного продукта образуется терефталевая кислота



## HOOC

32. Производные карбоновых кислот, получение. Мыла, получение и свойства.
33. Напишите структурную формулу вещества состава  $C_3H_5Br$ , которое обесцвечивает бромную воду, при гидролизе превращается в первичный спирт. Химические свойства указанного соединения.
34. Уксусный альдегид и уксусная кислота, сходство, отличия, характерные реакции.
35. Установите строение вещества  $C_9H_{12}$ , которое вступает в реакцию сульфирования, нитрования; при галогенировании в условиях радикальной реакции (свет, тепло) образует третичное галогенопроизводное, а при окислении образует бензойную кислоту.
36. Этанол и этандиол, сходство и отличия. Физические и химические свойства.
37. Напишите схемы превращений:



38. Фенол и бензиловый спирт, сходство и отличия. Характерные реакции.
39. Метилацетилен и диметилацетилен; сходства и отличие. Химические свойства.
40. Получите п-сульфобензойную кислоту, используя только неорганические вещества. Напишите реакции, механизм, реакции, иллюстрирующие кислотные свойства, сравните со свойствами бензойной кислоты.
41. Осуществите следующие превращения: пропан  $\rightarrow$  А  $\rightarrow$  2,3-диметилбутан  $\rightarrow$  Б  $\rightarrow$  2,3-диметилбутен-2. Назовите последнее соединение по рациональной номенклатуре, напишите качественные реакции.
42. Получите пропионовоэтиловый эфир, имея в качестве исходного продукта хлорэтан и неорганические вещества. Назовите последнюю реакцию и укажите условия ее проведения.

#### Вопросы к экзамену (4-й семестр)

1. Предмет физической химии, основные разделы физической химии. Химическая термодинамика, разделы химической термодинамики, основные понятия и определения.
2. Первый закон термодинамики. Понятия: внутренняя энергия, энтальпия, теплота. Применение первого начала термодинамики к процессам расширения (сжатия) с участием идеальных газов.
3. Применение первого начала термодинамики к химическим реакциям. Закон Гесса и следствия из него. (Методы определения энтальпии процесса). Энтальпия образования и энтальпия сгорания. Стандартные состояния.
4. Теплоемкость. Элементы классической теории теплоемкости газов и твердых тел. Расчет энтальпии нагревания веществ.
5. Второй закон термодинамики и его различные формулировки. Равновесные и обратимые, самопроизвольные и несамопроизвольные процессы. Выражения второго начала термодинамики для обратимых и необратимых процессов.
6. Второй закон термодинамики. Статистический подход к определению энтропии и выводу II начала термодинамики. Термодинамическая вероятность.
7. Фазовые равновесия. Основные понятия.
8. Адсорбция на границе раздела жидкость – воздух.
9. Условия фазового равновесия.
10. Правило фаз Гиббса.
11. Факторы агрегативной устойчивости коллоидных систем.
12. Фазовые переходы. Уравнение Клаузиуса – Клайперона.
13. В системе «активированный уголь – пропиловый спирт – изогептиловый спирт», какое вещество легче адсорбируется на активированном угле и почему?
14. Фазовые равновесия в однокомпонентной системе. Диаграмма состояния воды.
15. Критическая концентрация мицеллообразования. Солубилизация.
16. Полиморфные превращения. Два типа полиморфных превращений.
17. Классификация дисперсных систем. Способы получения коллоидных систем.
18. Двухкомпонентные системы. Диаграмма состояния с простой эвтектикой.
19. Изотерма адсорбции.

20. Диаграмма состояния двухкомпонентной системы с образованием химического соединения плавящегося без разложения.
21. Особенности адсорбции газов.
22. Диаграмма состояния двухкомпонентной системы с образованием химического соединения, плавящегося с разложением.
23. Методы коллоидной химии. Взаимосвязь химии с другими химическими дисциплинами
24. Классификация дисперсных систем. Особенности ультрамикроретерогенного состояния (наносостояния).
25. Термодинамические характеристики поверхности в однокомпонентных системах. Температурная зависимость поверхностного натяжения.
26. Поверхностное натяжение однокомпонентных жидкостей и работа когезии. Связь с энергией межмолекулярного взаимодействия. Дисперсионные и недисперсионные взаимодействия.
27. Межфазное натяжение и работа адгезии; дисперсионные и недисперсионные составляющие.
28. Основы термодинамики адсорбции на поверхности раздела жидкость/газ. Вывод уравнения Гиббса.
29. Поверхностно-активные и инактивные вещества. Относительность понятия "поверхностная активность".
30. Адсорбция ПАВ из растворов на поверхности твердых тел. Правило уравнивания полярностей Ребиндера. Модифицирующее действие ПАВ.
31. Классификация ПАВ по молекулярному строению и механизму действия.
32. Причины образования двойного электрического слоя (ДЭС). Современные представления о строении ДЭС.
33. Плотная и диффузная части ДЭС. Изменение потенциала в двойном электрическом слое для сильно и слабо заряженных поверхностей.
34. Влияние электролитов на строение ДЭС. Ионный обмен в дисперсных системах.
35. Электрокинетические явления.
36. Влияние индифферентных и неиндифферентных электролитов на электрокинетический потенциал. Строение мицелл гидрофобных зольей.
37. Броуновское движение в коллоидных системах. Теория Эйнштейна - Смолуховского.
38. Седиментационно-диффузионное равновесие, определение числа Авогадро.
39. Седиментационный анализ суспензий и эмульсий.
40. Диффузия в коллоидных системах. Связь коэффициента диффузии с размером частиц.
41. Мицеллообразование в водных и неводных средах. Термодинамика мицеллообразования.
42. Устойчивость пен. Основные применения.
43. Эмульсии. Классификация эмульсий. Методы определения типа эмульсий. Устойчивость и обращение фаз в эмульсиях.
44. Стабилизация эмульсий и обращение фаз. Принцип подбора эмульгаторов. Коалесценция в эмульсиях.
45. Седиментационная и агрегативная устойчивость дисперсных систем.
46. Факторы агрегативной устойчивости дисперсных систем.
47. Тонкие пленки: пенные и эмульсионные. Природа устойчивости.
48. Структурно-механический барьер по Ребиндеру как фактор устойчивости дисперсных систем.
49. Влияние электролитов на электрокинетический потенциал. Зоны коагуляции.
50. Структурообразование в дисперсных системах. Основные типы структур.

51. Дисперсные структуры с фазовыми контактами, их образование и механические свойства.
52. Коагуляционные структуры. Природа контактов. Тиксотропный эффект.
53. Адсорбционное понижение прочности (эффект Ребиндера). Формы проявления; термодинамическое обоснование (уравнение Гриффитса). Практическое использование эффекта Ребиндера.
54. Принципы классификации дисперсных систем.
55. Методы получения дисперсных систем.
56. Седиментация в дисперсных системах. Интегральная и дифференциальная кривые распределения частиц по размерам.
57. Поверхностное натяжение и энергия взаимодействия молекул (атомов, ионов) в объеме конденсированной фазы. Энергия когезии.
58. Избирательное смачивание. Гидрофильные и гидрофобные поверхности.
59. Причины образования двойного электрического слоя на границе раздела твердое тело/раствор электролита. Строение двойного электрического слоя.
60. Строение мицеллы лиофобного золя. Перезарядка коллоидных частиц.
61. Обменная адсорбция, лиотропные ряды. Роль ионного обмена при образовании вторичных рудных месторождений.
62. Условия образования коагуляционных структур; их механические свойства.
63. Полная реологическая кривая для структур с коагуляционным типом контакта.
64. Тиксотропия; ее роль в природных и технологических процессах.
65. Кристаллизационные структуры. Механические свойства и условия образования кристаллизационных структур.

*3.4. Методические материалы, определяющие процедуры оценивания знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций*

Процедура промежуточной аттестации проходит в соответствии с Положением о текущем контроле и промежуточной аттестации обучающихся.

- Аттестационные испытания проводятся преподавателем, ведущим лекционные занятия по данной дисциплине, или преподавателями, ведущими лабораторные занятия (кроме устного экзамена). Присутствие посторонних лиц в ходе проведения аттестационных испытаний без разрешения ректора или проректора не допускается (за исключением работников университета, выполняющих контролирующие функции в соответствии со своими должностными обязанностями). В случае отсутствия ведущего преподавателя аттестационные испытания проводятся преподавателем, назначенным письменным распоряжением по кафедре (структурному подразделению).

- Инвалиды и лица с ограниченными возможностями здоровья, имеющие нарушения опорно-двигательного аппарата, допускаются на аттестационные испытания в сопровождении ассистентов-сопровождающих.

- Во время аттестационных испытаний обучающиеся могут пользоваться программой учебной дисциплины, а также с разрешения преподавателя справочной и нормативной литературой, калькуляторами.

- Время подготовки ответа при сдаче зачета в устной форме должно составлять не менее 40 минут (по желанию обучающегося ответ может быть досрочным). Время ответа – не более 15 минут.

- Экзаменатору предоставляется право задавать обучающимся дополнительные вопросы в рамках программы дисциплины текущего семестра, а также, помимо теоретических вопросов, давать задачи, которые изучались на практических занятиях.



- Оценка результатов устного аттестационного испытания объявляется обучающимся в день его проведения. При проведении письменных аттестационных испытаний или компьютерного тестирования – в день их проведения или не позднее следующего рабочего дня после их проведения.

- Результаты выполнения аттестационных испытаний, проводимых в письменной форме, форме итоговой контрольной работы или компьютерного тестирования, должны быть объявлены обучающимся и выставлены в зачётные книжки не позднее следующего рабочего дня после их проведения.

#### Порядок подготовки и проведения промежуточной аттестации в форме зачёта

Действие	Сроки	Методика	Ответственный
Выдача вопросов к промежуточной аттестации	1 неделя семестра	На лекциях, по интернет и др.	Ведущий преподаватель
Консультации	Последняя неделя семестра, в сессию	На групповой консультации	Ведущий преподаватель
Промежуточная аттестация	В сессию	Письменно, тестирование, устно и др., по билетам, с выдачей задач к билетам	Ведущий преподаватель, комиссия
Формирование оценки	На аттестации	В соответствии с критериями	Ведущий преподаватель, комиссия

#### 4. Фонд оценочных средств для мероприятий текущего контроля обучающихся по дисциплине (модулю)

##### 4.1. Состав фонда оценочных средств для мероприятий текущего контроля

Фонд оценочных средств для проведения текущего контроля успеваемости включает в себя:

- материалы для проведения текущего контроля успеваемости
  - перечень компетенций и их элементов, проверяемых на каждом мероприятии текущего контроля успеваемости;
- систему и критерии оценивания по каждому виду текущего контроля успеваемости
- описание процедуры оценивания.

##### 4.2. Система и критерии оценивания по каждому виду текущего контроля успеваемости

Для оценивания выполнения коллоквиумов и контрольных работ возможно использовать следующие критерии оценивания:

Оценка	Характеристики действий обучающегося
Отлично	Обучающийся самостоятельно и правильно решил учебно-профессиональную задачу, уверенно, логично, последовательно и аргументировано излагал свое решение, используя профессиональные понятия.
Хорошо	Обучающийся самостоятельно и в основном правильно решил

	учебно-профессиональную задачу, уверенно, логично, последовательно и аргументировано излагал свое решение, используя профессиональные понятия.
Удовлетворительно	Обучающийся в основном решил учебно-профессиональную задачу, допустил несущественные ошибки, слабо аргументировал свое решение, используя в основном профессиональные понятия.
Неудовлетворительно	Обучающийся не решил учебно-профессиональную задачу.

#### 4.3. Процедура оценивания при проведении текущего контроля успеваемости

Действие	Сроки	Методика	Ответственный
Выдача тем к коллоквиуму/контрольной работе	2, 9 неделя семестра	На лабораторном занятии	Ведущий преподаватель
Консультации по коллоквиуму/контрольной работе	2-6, 9-14 неделя семестра	На практических занятиях, через интернет и др.	Ведущий преподаватель, обучающийся
Выполнение и сдача коллоквиуму/контрольной работе	7-8, 15-16 неделя семестра	В учебном классе	Обучающийся
Проверка коллоквиуму/контрольной работе	8, 16 неделя семестра	Вне занятий	Ведущий преподаватель, ассистент преподавателя
Формирование оценки	8, 16 неделя семестра	(в соответствии со шкалой и критериями оценивания)	Ведущий преподаватель
Объявление результатов оценки выполненного коллоквиуму/контрольной работе	9, 16 неделя семестра, на защите и др.	На лабораторном занятии, в интернет и др.	Ведущий преподаватель

**Перечень приложений:**

Методические материалы для проведения промежуточной аттестации и текущего контроля успеваемости

номер приложения	Наименование документов приложения
1	Рабочий журнал для выполнения лабораторных работ
2	Варианты задач для коллоквиумов
3	Варианты задач для контрольных работ
4	Экзаменационные билеты

Примерный бланк для оценки ответа обучающегося экзаменатором

Критерии оценки	Отлично	Хорошо	Удовлетворительно	Неудовлетворительно
Уровень усвоения материала, предусмотренного программой				
Умение выполнять задания, предусмотренные программой				
Уровень знакомства с дополнительной литературой				
Уровень раскрытия причинно-следственных связей				
Уровень раскрытия междисциплинарных связей				
Стиль поведения (культура речи, манера общения, убежденность, готовность к дискуссии)				
Качество ответа (полнота, правильность, аргументированность, его общая композиция, логичность)				
Общая оценка				