

**ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ  
УЧРЕЖДЕНИЕ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ  
СТАВРОПОЛЬСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ АГРАРНЫЙ УНИВЕРСИТЕТ**

**УТВЕРЖДАЮ**

Директор/Декан  
института ветеринарии и  
биотехнологий  
Скрипкин Валентин Сергеевич

\_\_\_\_\_  
\_\_\_\_\_  
«\_\_» \_\_\_\_\_ 20\_\_ г.

**Рабочая программа дисциплины**

**Б1.О.16.01 Неорганическая химия**

35.03.07 Технология производства и переработки сельскохозяйственной продукции

Технология производства и переработки продукции животноводства

бакалавр

очная

## 1. Цель дисциплины

является формирование основ научного мировоззрения, служит фундаментом общетехнической эрудиции; развитие у студентов «технического языка» будущего специалиста; дать необходимый минимум знаний по химии, который способствовал бы усвоению профилирующих дисциплин, а в практической работе обеспечивал понимание химических аспектов мероприятий; привить навыки выполнения основных операций при проведении химического эксперимента, способствующие выработке первичных профессиональных умений.

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

Процесс изучения дисциплины направлен на формирование следующих компетенций ОП ВО и овладение следующими результатами обучения по дисциплине:

Код и наименование компетенции	Код и наименование индикатора достижения компетенции	Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине
ОПК-1 Способен решать типовые задачи профессиональной деятельности на основе знаний основных законов математических, естественнонаучных и общепрофессиональных дисциплин с применением информационно-коммуникационных технологий;	ОПК-1.1 Использует основные законы математических, естественнонаучных и общепрофессиональных дисциплин для решения стандартных задач профессиональной деятельности	<b>знает</b> основных понятий и законов химии, основных закономерностей химических превращений, свойств растворов задач в области производства, переработки и хранения сельско-хозяйственной продукции <b>умеет</b> применять теоретические знания по химии для решения практических задач в области производства, переработки и хранения сельскохозяйственной продукции <b>владеет навыками</b> обладать способностью применять знания основных разделов химии в профессиональной деятельности в области производства, переработки и хранения сельскохозяйственной продукции

## 3. Место дисциплины в структуре образовательной программы

Дисциплина «Неорганическая химия» является дисциплиной обязательной части программы.

Изучение дисциплины осуществляется в I семестре(-ах).

Для освоения дисциплины «Неорганическая химия» студенты используют знания, умения и навыки, сформированные в процессе изучения дисциплин:

является дисциплиной обязательной части, формируемой участниками образовательных отношений программы бакалавриата.

Освоение дисциплины «Неорганическая химия» является необходимой основой для последующего изучения следующих дисциплин:

Цифровые технологии в профессиональной деятельности

Подготовка к сдаче и сдача государственного экзамена

Выполнение и защита выпускной квалификационной работы

Ознакомительная практика (в том числе получение первичных навыков научно-исследовательской работы)

Технологическая практика

Аналитическая химия

Органическая химия

Пищевая химия

Биологическая химия

**4. Объем дисциплины в зачетных единицах с указанием количества академических часов, выделенных на контактную работу с обучающимися с преподавателем (по видам учебных занятий) и на самостоятельную работу обучающихся**

Общая трудоемкость дисциплины «Неорганическая химия» в соответствии с рабочим учебным планом и ее распределение по видам работ представлены ниже.

Семестр	Трудоемкость час/з.е.	Контактная работа с преподавателем, час			Самостоятельная работа, час	Контроль, час	Форма промежуточной аттестации (форма контроля)
		лекции	практические занятия	лабораторные занятия			
1	108/3	14		22	36	36	Эк
в т.ч. часов: в интерактивной форме		2		4			

Семестр	Трудоемкость час/з.е.	Внеаудиторная контактная работа с преподавателем, час/чел					
		Курсовая работа	Курсовой проект	Зачет	Дифференцированный зачет	Консультации перед экзаменом	Экзамен
1	108/3						0.25

**5. Содержание дисциплины, структурированное по темам (разделам) с указанием ответственного на них количества академических часов и видов учебных занятий**

№	Наименование раздела/темы	Семестр	Количество часов					Формы текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации	Оценочное средство проверки результатов достижения индикаторов компетенций	Код индикаторов достижения компетенций
			всего	Лекции	Семинарские занятия		Самостоятельная работа			
					Практические	Лабораторные				
1.	1 раздел. Введение в курс химии									
1.1.	Введение в курс химии	1	20	8		12	18	КТ 1	Тест	
2.	2 раздел. Реакционная способность веществ									
2.1.	Реакционная способность веществ	1	16	6		10	18	КТ 2, КТ 3	Тест	
Промежуточная аттестация		Эк								
Итого			108	14		22	36			
Итого			108	14		22	36			

### 5.1. Лекционный курс с указанием видов интерактивной формы проведения занятий

Тема лекции (и/или наименование раздел) (вид интерактивной формы проведения занятий)/ (практическая подготовка)	Содержание темы (и/или раздела)	Всего, часов / часов интерактивных занятий/ практическая подготовка
Введение в курс химии	Основные понятия химии	2/-
Введение в курс химии	Физические величины, характеризующие вещество	2/2
Введение в курс химии	Классификация неорганических соединений	2/-
Введение в курс химии	Строение атома. Периодическая система химических элементов	2/-
Реакционная способность веществ	Химическая термодинамика и кинетика	2/-
Реакционная способность веществ	Основные закономерности химических превращений: ОВР, растворы	2/-
Реакционная способность веществ	ТЭД, гидролиз	2/-
Итого		14

### 5.2.2. Лабораторные занятия с указанием видов проведения занятий в интерактивной форме

Наименование раздела дисциплины	Формы проведения и темы занятий (вид интерактивной формы проведения занятий)/(практическая подготовка)	Всего, часов / часов интерактивных занятий/ практическая подготовка	
		вид	часы
Введение в курс химии	Правила работы в химической лаборатории. Техника безопасности.	лаб.	2
Введение в курс химии	Основные понятия химии	лаб.	2
Введение в курс химии	Физические величины, характеризующие вещество и законы химии	лаб.	2
Введение в курс химии	Важнейшие классы неорганических веществ (общие химические свойства, получение и применение оксидов, оснований, кислот и солей)	лаб.	2
Введение в курс химии	Строение атома. Периодическая система элементов Д.И. Менделеева. Изменение свойств химических элементов и их соединений	лаб.	2
Введение в курс химии	Контрольная точка № 1	лаб.	2
Реакционная способность веществ	Определение теплового эффекта реакции нейтрализации	лаб.	2
Реакционная способность веществ	Контрольная точка № 2	лаб.	2

Реакционная способность веществ	Расстановка коэффициентов в ОВР. Способы выражения концентрации растворов	лаб.	2
Реакционная способность веществ	ТЭД. Определение характера гидролиза при помощи рН - индикаторов	лаб.	2
Реакционная способность веществ	Контрольная точка № 3	лаб.	2

**5.3. Курсовой проект (работа) учебным планом не предусмотрен**

**5.4. Самостоятельная работа обучающегося**

Темы и/или виды самостоятельной работы	Часы
Самостоятельная работа	18
Самостоятельная работа	18

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

Учебно-методическое обеспечение для самостоятельной работы обучающегося по дисциплине «Неорганическая химия» размещено в электронной информационно-образовательной среде Университета и доступно для обучающегося через его личный кабинет на сайте Университета. Учебно-методическое обеспечение включает:

1. Рабочую программу дисциплины «Неорганическая химия».
2. Методические рекомендации для организации самостоятельной работы обучающегося по дисциплине «Неорганическая химия».
3. Методические рекомендации по выполнению письменных работ () (при наличии).
4. Методические рекомендации по выполнению контрольной работы студентами заочной формы обучения (при наличии)
5. Методические указания по выполнению курсовой работы (проекта) (при наличии).

Для успешного освоения дисциплины, необходимо самостоятельно детально изучить представленные темы по рекомендуемым источникам информации:

№ п/п	Темы для самостоятельного изучения	Рекомендуемые источники информации (№ источника)		
		основная (из п.8 РПД)	дополнительная (из п.8 РПД)	метод. лит. (из п.8 РПД)
1	Введение в курс химии. Самостоятельная работа			
2	Реакционная способность веществ. Самостоятельная работа			

## 7. Фонд оценочных средств (оценочных материалов) для проведения промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине «Неорганическая химия»

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

Индикатор компетенции (код и содержание)	Дисциплины/элементы программы (практики, ГИА), участвующие в формировании индикатора компетенции	1		2		3		4	
		1	2	3	4	5	6	7	8
ОПК-1.1:Использует основные законы математических, естественнонаучных и общепрофессиональных дисциплин для решения стандартных задач профессиональной деятельности	Аналитическая химия		x						
	Биологическая химия			x					
	Ознакомительная практика (в том числе получение первичных навыков научно-исследовательской работы)		x						
	Органическая химия		x						
	Основы математического моделирования технологических процессов		x						
	Пищевая химия				x				
	Физика	x	x						
	Химия	x	x	x	x				

### 7.2. Критерии и шкалы оценивания уровня усвоения индикатора компетенций, определяющие процедуры оценивания знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности

Оценка знаний, умений и навыков и (или) опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций по дисциплине «Неорганическая химия» проводится в форме текущего контроля и промежуточной аттестации.

Текущий контроль проводится в течение семестра с целью определения уровня усвоения

обучающимися знаний, формирования умений и навыков, своевременного выявления преподавателем недостатков в подготовке обучающихся и принятия необходимых мер по её корректировке, а также для совершенствования методики обучения, организации учебной работы и оказания индивидуальной помощи обучающемуся.

Промежуточная аттестация по дисциплине «Неорганическая химия» проводится в виде Экзамен.

За знания, умения и навыки, приобретенные студентами в период их обучения, выставляются оценки «ЗАЧТЕНО», «НЕ ЗАЧТЕНО». (или «ОТЛИЧНО», «ХОРОШО», «УДОВЛЕТВОРИТЕЛЬНО», «НЕУДОВЛЕТВОРИТЕЛЬНО» для дифференцированного зачета/экзамена)

Для оценивания знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности в университете применяется балльно-рейтинговая система оценки качества освоения образовательной программы. Оценка проводится при проведении текущего контроля успеваемости и промежуточных аттестаций обучающихся. Рейтинговая оценка знаний является интегрированным показателем качества теоретических и практических знаний и навыков студентов по дисциплине.

### Состав балльно-рейтинговой оценки студентов очной формы обучения

Для студентов очной формы обучения знания по осваиваемым компетенциям формируются на лекционных и практических занятиях, а также в процессе самостоятельной подготовки.

В соответствии с балльно-рейтинговой системой оценки, принятой в Университете студентам начисляются баллы по следующим видам работ:

№ контрольной точки	Оценочное средство результатов индикаторов достижения компетенций		Максимальное количество баллов
<b>1 семестр</b>			
КТ 1	Тест		10
КТ 2	Тест		10
КТ 3	Тест		10
<b>Сумма баллов по итогам текущего контроля</b>			<b>30</b>
Посещение лекционных занятий			20
Посещение практических/лабораторных занятий			20
Результативность работы на практических/лабораторных занятиях			30
Итого			100
№ контрольной точки	Оценочное средство результатов индикаторов достижений компетенций	Максимальное количество баллов	Критерии оценки знаний студентов
<b>1 семестр</b>			

КТ 1	Тест	10	<p>За каждый правильный ответ студенту начисляется по 0,5 баллов.</p> <p>Устный опрос 2 балла – выставляется в том случае, если студент показывает верное понимание химической сущности рассматриваемых явлений и закономерностей, законов и теорий, дает точное определение и истолкование основных понятий, законов, теорий, а также правильное определение химических величин, их единиц и способов измерения; материал изложен в логической последовательности; ответ самостоятельный. 1 балл – дан неполный ответ, представляющий собой разрозненные знания по теме вопроса с существенными ошибками в определениях; присутствуют фрагментарность, нелогичность изложения. 0 баллов – при отсутствии ответа.</p>
КТ 2	Тест	10	<p>За каждый правильный ответ студенту начисляется по 0,5 баллов.</p> <p>Устный опрос 2 балла – выставляется в том случае, если студент показывает верное понимание химической сущности рассматриваемых явлений и закономерностей, законов и теорий, дает точное определение и истолкование основных понятий, законов, теорий, а также правильное определение химических величин, их единиц и способов измерения; материал изложен в логической последовательности; ответ самостоятельный. 1 балл – дан неполный ответ, представляющий собой разрозненные знания по теме вопроса с существенными ошибками в определениях; присутствуют фрагментарность, нелогичность изложения. 0 баллов – при отсутствии ответа.</p>

КТ 3	Тест	10	<p>За каждый правильный ответ студенту начисляется по 0,5 баллов.</p> <p>Устный опрос 2 балла – выставляется в том случае, если студент показывает верное понимание химической сущности рассматриваемых явлений и закономерностей, законов и теорий, дает точное определение и истолкование основных понятий, законов, теорий, а также правильное определение химических величин, их единиц и способов измерения; материал изложен в логической последовательности; ответ самостоятельный. 1 балл – дан неполный ответ, представляющий собой разрозненные знания по теме вопроса с существенными ошибками в определениях; присутствуют фрагментарность, нелогичность изложения. 0 баллов – при отсутствии ответа.</p>
------	------	----	---

### Критерии и шкалы оценивания результатов обучения на промежуточной аттестации

При проведении итоговой аттестации «зачет» («дифференцированный зачет», «экзамен») преподавателю с согласия студента разрешается выставлять оценки («отлично», «хорошо», «удовлетворительно», «зачет») по результатам набранных баллов в ходе текущего контроля успеваемости в семестре по выше приведенной шкале.

В случае отказа – студент сдает зачет (дифференцированный зачет, экзамен) по приведенным выше вопросам и заданиям. Итоговая успеваемость (зачет, дифференцированный зачет, экзамен) не может оцениваться ниже суммы баллов, которую студент набрал по итогам текущей и промежуточной успеваемости.

При сдаче (зачета, дифференцированного зачета, экзамена) к заработанным в течение семестра студентом баллам прибавляются баллы, полученные на (зачете, дифференцированном зачете, экзамене) и сумма баллов переводится в оценку.

### Критерии и шкалы оценивания ответа на экзамене

Сдача экзамена может добавить к текущей балльно-рейтинговой оценке студентов не более 20 баллов:

Содержание билета	Количество баллов
Теоретический вопрос №1	до 7
Теоретический вопрос №2	до 7
Задача (оценка умений и	до 6
Итого	20

### Критерии оценки ответа на экзамене

Теоретические вопросы (вопрос 1, вопрос 2)

7 баллов выставляется студенту, полностью освоившему материал дисциплины или курса в соответствии с учебной программой, включая вопросы рассматриваемые в рекомендованной программой дополнительной справочно-нормативной и научно-технической литературы, свободно владеющему основными понятиями дисциплины. Требуется полное понимание и четкость изложения ответов по экзаменационному заданию (билету) и дополнительным вопросам, заданных экзаменатором. Дополнительные вопросы, как правило, должны относиться к материалу дисциплины или курса, не отраженному в основном экзаменационном задании (билете) и выявляют

полноту знаний студента по дисциплине.

5 балла заслуживает студент, ответивший полностью и без ошибок на вопросы экзаменационного задания и показавший знания основных понятий дисциплины в соответствии с обязательной программой курса и рекомендованной основной литературой.

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

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

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

0 баллов - при полном отсутствии ответа, имеющего отношение к вопросу.

#### Оценивание задачи

6 баллов Задачи решены в полном объеме с соблюдением необходимой последовательности.

5 баллов

4 балла Задачи решены с небольшими недочетами.

3 балла

2 балла Задачи решены не полностью, но объем выполненной части таков, что позволяет получить правильные результаты и выводы.

1 баллов Задачи решены частично, с большим количеством вычислительных ошибок, объем выполненной части работы не позволяет сделать правильных выводов.

0 баллов Задачи не решены или работа выполнена не полностью, и объем выполненной части работы не позволяет сделать правильных выводов.

#### Перевод рейтинговых баллов в пятибалльную систему оценки знаний обучающихся:

для экзамена:

- «отлично» – от 89 до 100 баллов – теоретическое содержание курса освоено полностью, без пробелов необходимые практические навыки работы с освоенным материалом сформированы, все предусмотренные программой обучения учебные задания выполнены, качество их выполнения оценено числом баллов, близким к максимальному;

- «хорошо» – от 77 до 88 баллов – теоретическое содержание курса освоено полностью, без пробелов, некоторые практические навыки работы с освоенным материалом сформированы недостаточно, все предусмотренные программой обучения учебные задания выполнены, качество выполнения ни одного из них не оценено минимальным числом баллов, некоторые виды заданий выполнены с ошибками;

- «удовлетворительно» – от 65 до 76 баллов – теоретическое содержание курса освоено частично, но пробелы не носят существенного характера, необходимые практические навыки работы с освоенным материалом в основном сформированы, большинство предусмотренных программой обучения учебных заданий выполнено, некоторые из выполненных заданий, возможно, содержат ошибки;

- «неудовлетворительно» – от 0 до 64 баллов - теоретическое содержание курса не освоено, необходимые практические навыки работы не сформированы, выполненные учебные задания содержат грубые ошибки, дополнительная самостоятельная работа над материалом курса не приведет к существенному повышению качества выполнения учебных заданий

### 7.3. Примерные оценочные материалы для текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации по итогам освоения дисциплины «Неорганическая химия»

#### 1.1. Основные понятия химии

1. ... - это наименьшая частица вещества, которая сохраняет его химические свойства.
2. ... - это вещества, состоящие из атомов одного элемента.
3. ... - это вещества, состоящие из атомов разных элементов.
4. ... - это частицы, имеющие заряд.
5. Заряд кислотного остатка всегда
  1. отрицательный
  2. положительный
  3. равен нулю
6. Заряд остатка от основания равен
  1. числу отнятых гидроксильных групп
  2. числу отнятых катионов водорода
  3. числу принятых гидроксильных групп
  4. числу принятых катионов водорода
7. ... - это электронейтральная частица, состоящая из положительно заряженного ядра и отрицательно заряженных электронов.
8. ... - это вид атомов с одинаковым зарядом ядра.
9. Установите соответствие в классификации ионов

- |                        |                                       |
|------------------------|---------------------------------------|
| 1. простые             | 1. отрицательно заряженные            |
| 2. сложные             | 2. состоят из атомов одного элемента  |
| 3. катионы             | 3. положительно заряженные            |
| 4. анионы              | 4. состоят из атомов разных элементов |
| 5. не обладают зарядом |                                       |

#### 1.2. Классы неорганических соединений

10. В результате взаимодействия кислотного оксида с водой образуется ....
11. ... - это сложные вещества, молекулы которых состоят из атомов только двух элементов, один из которых кислород в степени окисления -2.
12. ... - это сложные вещества, молекулы которых состоят из атома металла и одной или нескольких гидроксильных групп.
13. ... - это сложные вещества, состоящие из катиона водорода и аниона кислотного остатка.
14. ... - это сложные вещества, состоящие из катиона остатка от основания и аниона кислотного остатка.
15. В результате взаимодействия основного оксида с водой образуется ....
16. Оксиды имеют общую формулу
  1. 2. 3. 4.
17. Основания имеют общую формулу
  1. 2. 3. 4.
18. Кислоты имеют общую формулу
  1. 2. 3. 4.
19. Однокислотным основанием является
  1. 2. 3.
20. Оксид серы (IV) может реагировать с
  1. 2. 3. 4.
21. Оксид натрия может реагировать с
  1. 2. 3. 4.
22. Гидроксид калия взаимодействует с
  1. 2. 3. 4.
23. Оксид цинка взаимодействует с
  1. 2. 3. 4.
24. Несолеобразующим оксидом является
  1. 2. 3. 4.
25. При взаимодействии кислотного оксида с водой образуется
  1. основание
  2. соль
  3. основной оксид
  4. кислота

26. При взаимодействии основного оксида с кислотным оксидом образуется

1. соль    2. кислота    3. основание    4. вода

27. Соляная кислота может взаимодействовать с

1. Zn    2. Cu    3. Au    4. Pt

28. Установите правильное соответствие между названием кислоты и её химической формулой

1. азотная    1.

2. угольная    2.

3. сернистая    3.

4. кремниевая    4.

5.

29. Установите соответствие в классификации солей

1. Нормальные атомами разных металлов    1. продукты замещения атомов водорода в молекуле кислоты

2. Кислые многокислотных оснований    2. продукты неполного замещения гидроксильных групп в молекулах кислотными остатками

3. Основные атомами металла    3. продукты полного замещения атомов водорода в молекуле кислоты

4. Двойные многоосновных кислот атомами металла    4. продукты неполного замещения атомов водорода в молекулах

5. Комплексные

30. Установите соответствие между тривиальными названиями веществ и их химическими формулами

1. Гашеная известь    1.

2. Едкий натр    2.

3. Едкое кали    3.

4. Поваренная соль    4.

5.

31. Установите соответствие между названием и формулой кислотного остатка

1. нитрит    1.

2. гидрофосфат    2.

3. гидрокарбонат    3.

4. дигидрофосфат    4.

5.

32. Установите соответствие между типом и химической формулой оксида

1. кислотный    1.

2. амфотерный    2.

3. основной    3.

4.

Физические величины, характеризующие вещество. Законы химии

33. При нормальных условиях 3 моль углекислого газа занимают объём ... л.

34. Массовая доля (%) алюминия в его оксиде равна...

35. Количество вещества железа (моль), содержащееся в 14 граммах, равно...

36. Масса (г) 56 л водорода (н.у.) равна....

37. Молярная масса (г/моль) этилена, плотность которого по кислороду составляет 0,875, равна...

38. Массовая доля (%) железа в сульфате железа (II) равна...

39. Молярная масса эквивалента (г/моль) серной кислоты равна...

40. Молярная масса эквивалента (г/моль) гидроксида кальция равна...

41. Молярная масса эквивалента (г/моль) сульфата алюминия равна...

42. Масса (кг) 1м<sup>3</sup> азота при температуре 200С и давлении 3 атм равна...

43. Молярная масса (г/моль) эквивалента  $\text{H}_3\text{PO}_4$  в реакции  $\text{H}_3\text{PO}_4 + 2\text{KOH} = \text{KH}_2\text{PO}_4 + 2\text{H}_2\text{O}$  равна...

44. Объём 5 моль сероводорода при нормальных условиях равен ... литров.

45. Масса 4,48 л фтороводорода при нормальных условиях равна ... грамм.

46. Закон ... - масса веществ вступивших в реакцию, равна массе веществ образовавшихся в результате реакции

47. Закон ... - энергия не возникает из ничего и не исчезает бесследно, она переходит из одного вида в другой в строго эквивалентных количествах

48. Закон ... - всякое чистое вещество независимо от способа получения имеет постоянный качественный и количественный состав

49. Закон ... - все вещества реагируют между собой в строго определённых соотношениях, пропорциональных им эквивалентам

50. Установите соответствие между названием соединения и его относительной молекулярной массой

1. оксид кальция 1.74

2. хлорид кальция 2.56

3. гидроксид кальция 3.111

4.171

51. Закон ... - в равных объёмах различных газов при одинаковых внешних условиях содержится одинаковое число молекул

2. Реакционная способность

Периодическая система и строение атомов элементов

52. Расположите соединения в порядке усиления основных свойств

1: 2: 3:

53. Расположите элементы в порядке усиления неметаллических свойств

1: 2: 3: 4:

54.

55. Число электронов в атоме фосфора равно ...

56. Орбитальное квантовое число принимает значения

1. от 0 до n-1    2. от 0 до n    3. от 1 до n-1    4. от 1 до n

57. Установите правильную последовательность уменьшения радиусов атомов элементов

1: кремний    2: алюминий    3: магний    4: фосфор    5: натрий

58. Установите правильную последовательность усиления металлических свойств элементов

1: франций    2: натрий    3: литий    4: рубидий    5: калий    6: цезий

59. Расположите соединения в порядке уменьшения основных свойств

1: 2: 3:

60. Расположите соединения в порядке усиления кислотных свойств

1: 2: 3: 4:

61. ... - это вертикальный ряд элементов, у которых содержится одинаковое число валентных электронов.

62. В периодической системе, в главных подгруппах сверху вниз неметаллические свойства элементов

1. ослабевают      2. усиливаются      3. не изменяются

63. В периодической системе, в периоде слева направо электроотрицательность элементов

1. увеличивается      2. уменьшается      3. не изменяется

64. Электронная формула атома натрия

1. 3.

2. 4.

65. Электронная формула атома алюминия

1. 3.

2. 4.

66. ... - это горизонтальный ряд элементов, у которых заполняется одинаковое число энергетических уровней.

67. В периодической системе, в периоде слева направо металлические свойства элементов

1. усиливаются      2. ослабевают      3. не изменяются

68. Установите последовательность заполнения электронами подуровней в порядке возрастания энергии

1: 2: 3: 4: 5: 6: 7: 8:

69. Установите соответствие между типом подуровня и максимальным количеством электронов на нём

1.d      1.2

2.f      2.6

3.p      3.10

4.s      4.14

5.8

70. Установите соответствие между названием элемента и семейством, к которому относится элемент

1.алюминий      1.s

2.никель      2.p

3.натрий      3.d

4.уран      4.f

5.g

71. Установите соответствие между типом подуровня и значением орбитального числа

1.f      1.0

2.d      2.1

3.p      3.2

4.s      4.3

5.4

72. Установите соответствие между элементом и его электронной формулой

1.алюминий      1.

2.титан      2.

3.кальций      3.

4.натрий      4.

5.

73. Установите соответствие между квантовыми числами и их функциями

1.характеризует размеры электронного облака      1.

2.характеризует форму электронного облака      2.

3.характеризует ориентацию орбитали в пространстве      3.

5.

Примерная тематика рефератов

1. Водород и его соединения.
2. Вода и ее биологическое значение.
3. Алколоиды и воздействие их на человека.
4. Соединения серебра и золота.
5. Жизнь и деятельность Марии Кюри-Складовской.
6. Алюминий и его соединения.
7. Медь и его соединения.
8. Жизнь и деятельность Д.И. Менделеева.
9. Роль женщин в химии.
10. Периодический закон и строение атома.
11. Жизнь и деятельность М.В. Ломоносова.
12. Роль неорганической химии – как науки в развитии сельского хозяйства.
13. Развитие неорганической химии за рубежом.
14. Применение удобрений с учетом потребности растений.
15. Химия «горячих» атомов.
16. Химия высоких скоростей.
17. Высокотемпературная химия.
18. Ультрамикрoхимия.
19. Внутрикoмплексные соединения.
20. Редкоземельные элементы. Синтетические элементы.
21. Новое учение о коррозии.
22. Электроны и химическая связь.
23. Ионизационные потенциалы положение элементов в системе Д.И. Менделеева.
24. Основные представления квантовой механики.
25. История появления карандаша (углерод).
26. Металлополимерные материалы.
27. Координационная теория Альфреда Вернера.
28. Комплексы и агрегатное состояние.
29. Комплексные соединения в науки и технике.
30. Значение естественной радиоактивности в жизни растений и животных.
31. Биологическая роль микроэлементов и их применение в сельском хозяйстве и медицине.
32. История развития электролитической диссоциации Аррениуса (1887).
33. Эмиссионный спектральный анализ.
34. Абсорбционная спектроскопия.
35. Атомно-абсорбционный спектральный анализ.
36. Рефрактометрические методы анализа.
37. Вольтамперометрия.
38. Радиометрические методы анализа.
39. Масс – спектрометрия.
40. Хроматография.

Тема: Предмет и задачи химии. Основные понятия химии.

Цель изучения темы: закрепление знаний об основных понятиях химии.

Задачи:

- рассмотреть предмет, задачи и значение химии
- рассмотреть основные понятия химии
- обучить определять степень окисления элементов в соединениях, заряды простых и сложных ионов, составлять молекулярные формулы сложных веществ.

Студент должен знать:

1. до изучения темы:

- первоначальные химические понятия, определения, формулы;

2. после изучения темы:

- место химии среди естественно-научных дисциплин, атомно-молекулярное учение; атомы, молекулы, химические элементы, простые и сложные вещества, ионы; правила составления молекулярных формул сложных веществ.

Студент должен уметь:

- применять знания основных понятий химии при решении типовых профессиональных задач.

Задания для самостоятельной внеаудиторной работы студентов:

1) Ознакомиться с теоретическим материалом по теме занятия с использованием конспектов лекций, рекомендуемой учебной литературой.

2) Ответить на вопросы для самоконтроля:

1. Дайте формулировку понятиям: атом, химический элемент, молекула, молекулярная формула вещества, простое вещество, аллотропия, сложное вещество, ион.

2. Как определить степень окисления элемента в соединении?

3. Чему равен заряд кислотного остатка и остатка от основания?

4. Как составить формулу вещества?

5. Каков состав, классификация и принципы составления формул оксидов?

6. Каков состав, классификация и принципы составления формул оснований?

7. Каков состав, классификация и принципы составления формул кислот?

8. Каков состав, классификация и принципы составления формул солей?

9. Как составляются названия различных классов неорганических соединений?

10. Каково применение знаний химии в вашей профессиональной деятельности?

3) Проверить свои знания с использованием тестового контроля:

1. Задание. ... – это наименьшая частица вещества, которая сохраняет его химические свойства.

2. Задание. Заряд остатка от основания всегда

1. отрицательный 2. положительный 3. равен нулю

3. Задание. ... – это вид атомов с одинаковым зарядом ядра.

4. Задание. К щелочно-земельным металлам относится

1. магний 2. кальций 3. натрий 4. алюминий

5. Задание. Степень окисления азота и фосфора в фосфате аммония соответственно равны

1. +1 и +8 2. -3 и +5 3. -4 и +5 4. +3 и -5

4) Подготовить реферат по одной из предложенных тем:

1. Роль химии как науки в развитии сельского хозяйства.

2. Химические реакции, их классификация.

Тема: Важнейшие классы неорганических веществ.

Цель изучения темы: закрепление знаний о важнейших классах неорганических веществ.

Задачи:

- обучить пользоваться номенклатурой для составления названий по формулам и формул по названиям веществ,

- изучить: классификацию, номенклатуру, химические свойства и способы получения основных классов сложных неорганических веществ (оксидов, оснований, амфотерных гидроксидов, кислот).

Студент должен знать:

1. до изучения темы:

- базисные понятия по теме, определения, формулы

2. после изучения темы:

- знать классификацию химических соединений, особенности их строения, свойств, номенклатуры и применения

Студент должен уметь:

- классифицировать химические соединения

- пользоваться номенклатурой для составления названий по формулам и формул по названиям веществ

- составлять химические реакции к цепочке схем предложенных пре-вращений.

Задания для самостоятельной внеаудиторной работы студентов по указанной теме:

1) Ознакомиться с теоретическим материалом по теме занятия с использованием конспектов лекций, рекомендуемой учебной литературой.

2) Ответить на вопросы для самоконтроля:

1. Какие соединения называются оксидами? Приведите примеры.

2. Какие оксиды называются основными, кислотными, амфотерными? Приведите примеры.

3. В чём отличие химических свойств основных, кислотных и амфотерных оксидов?

4. Какие соединения называются основаниями? Приведите примеры. Чем определяется кислотность основания?

5. Какие основания называют щелочами, амфотерными основаниями? Составьте уравнения реакций, доказывающие амфотерные свойства оснований:  $\text{Pb}(\text{OH})_2$ ,  $\text{Al}(\text{OH})_3$ .

6. С какими из перечисленных веществ будут взаимодействовать гидроксид кальция:  $\text{K}_2\text{O}$ ,  $\text{P}_2\text{O}_5$ ,  $\text{H}_3\text{PO}_4$ ,  $\text{BaO}$ ,  $\text{Zn}(\text{OH})_2$ ,  $\text{CuSO}_4$ ? Напишите уравнения реакций.

7. Какие соединения называют кислотами? Приведите примеры одно-, двух-, трехосновных кислот.

8. Как называется реакция взаимодействия кислоты с основанием?

9. Какие соединения называют солями?

10. Какова классификация солей? Приведите примеры.

11. Назовите по международной номенклатуре следующие соли:  $\text{KH}_2\text{PO}_4$ ,  $\text{Fe}(\text{OH})_2\text{NO}_3$ ,  $(\text{MgOH})_2\text{CO}_3$ ,  $\text{K}_2\text{HPO}_4$ ,  $\text{Fe}(\text{HSO}_4)_3$ ,  $\text{Ca}_3(\text{PO}_4)_2$ , укажите тип каждой соли.

12. Получение, свойства основных оксидов на примере оксида калия.

13. Напишите уравнения реакций при помощи которых можно осуществить превращения:

$\text{Cu} \rightarrow \text{CuO} \rightarrow \text{Cu}(\text{NO}_3)_2 \rightarrow \text{Cu}(\text{OH})_2 \rightarrow \text{CuO}$

14. Напишите уравнения реакций, при помощи которых можно осуществить превращения:  $\text{Ca} \rightarrow \text{CaO} \rightarrow \text{Ca}(\text{OH})_2 \rightarrow \text{CaCO}_3 \rightarrow \text{Ca}(\text{HCO}_3)_2$

15. Получение, свойства кислотных оксидов на примере оксида фосфора (V).

16. Напишите уравнения реакций, при помощи которых можно осуществиться превращения:  $\text{S} \rightarrow \text{SO}_2 \rightarrow \text{SO}_3 \rightarrow \text{H}_2\text{SO}_4 \rightarrow \text{K}_2\text{SO}_4 \rightarrow \text{BaSO}_4$

17. Амфотерные оксиды, получение и свойства на примере оксида алюминия.

18. Кислоты, классификация, получение, свойства на примере серной кислоты.

19. Основания, получение, свойства на примере гидроксида натрия.

20. Соли, способы получения на примере сульфата бария.

21. Напишите уравнения реакций, при помощи которых можно

осуществить превращения:

$\text{Al} \rightarrow \text{Al}_2(\text{SO}_4)_3 \rightarrow \text{Al}(\text{OH})_3 \rightarrow \text{Al}(\text{OH})_2\text{Cl} \rightarrow \text{AlCl}_3$

22. Напишите уравнения реакций, при помощи которых можно осуществить превращения:  $\text{SO}_3 \rightarrow \text{H}_2\text{SO}_4 \rightarrow \text{Al}_2(\text{SO}_4)_3 \rightarrow \text{Al}(\text{OH})_3 \rightarrow \text{Na}[\text{Al}(\text{OH})_4]$

23. Напишите формулы соединений: сульфат алюминия, гидросульфат алюминия, сульфат гидроксиалюминия.

24. Напишите формулы соединений: фосфат кальция, гидрофосфат кальция,

дигидрофосфат кальция.

25. Напишите формулы соединений: гидросульфат магния, гидрокарбонат магния, нитрат гидроксомагния.

3) Проверить свои знания с использованием тестового контроля:

1. Задание. ... – это сложные вещества, молекулы которых состоят из ато-мов только двух элементов, один из которых кислород в степени окисления -2.

2. Задание. Название соединения  $(ZnOH)_2S$  ...

3. Задание. Приведите формулу основания, которое соответствует оксиду натрия.

4) Подготовить реферат по одной из предложенных тем:

1. Биогенные элементы, биологическая роль и положение в периодической системе.
2. Биологическая роль микроэлементов и их применение в сельском хозяй-стве.
3. Макроэлементы, их биологическая роль.
4. Медь и цинк как необходимые микроэлементы, их биологическое действие.
5. Проблема нитратов.
6. Озоновый щит земли.
7. Удобрения. Применение удобрений с учетом потребности растений.
8. Токсическое действие тяжелых металлов.
9. Химия и биологическая роль углерода.
10. Химия и биологическая роль серы, применение в сельском хозяйстве.
11. Химия щелочных металлов, их биологическая роль, применение в сель-ском хозяйстве.
12. Химия щелочноземельных металлов, их биологическая роль, применение в сельском хозяйстве.
13. Химия, биологическая роль азота и его соединений, применение в сельском хозяйстве.
14. Химия, биологическая роль фосфора и его соединений, применение в сель-ском хозяйстве.
15. Хром, марганец и железо как необходимые микроэлементы: биологическое действие, применение в сельском хозяйстве.
16. Свойства и значение фосфорной кислоты.

Тема: Физические величины, характеризующие вещество и законы химии.

Цель изучения темы: закрепление знаний материала по физическим величинам, характеризующим вещество и основным законам химии.

Задачи:

- рассмотреть основные физические величины, характеризующие веще-ство,
- обучить производить расчеты по химическим формулам и уравнениям реакций,
- изучить основные законы химии.

Студент должен знать:

- основные физические величины, характеризующие вещество и законы химии

1. до изучения темы:

- базисные понятия по теме, определения, формулы

2. после изучения темы:

- Относительная атомная масса элемента. Относительная молекулярная масса. Количество вещества. Молярная масса. Число Авогадро. Молярный объем газа. Относительная плотность

газов. Основное уравнение состояния газа. Уравнение Клапейрона-Менделеева. Эквивалент вещества. Закон сохранения массы вещества. Закон сохранения энергии. Уравнение Эйнштейна. Закон постоянства состава. Закон Авогадро. Закон эквивалентов.

Студент должен уметь:

- использовать математический аппарат предмета для решения типовых задач;
- производить расчеты по химическим формулам и уравнениям реакций;
- определять молекулярную массу, массу, объем и количество вещества;
- рассчитывать массовую долю химического элемента в веществе.

Задания для самостоятельной внеаудиторной работы студентов по указанной теме:

1) Ознакомиться с теоретическим материалом по теме занятия с использованием конспектов лекций, рекомендуемой учебной литературой.

2) Ответить на вопросы для самоконтроля:

1. Что называется атомной единицей массы (а.е.м.)?
2. Что такое относительная атомная масса?
3. Что такое относительная молекулярная масса?
4. Что является единицей количества вещества?
5. Что такое моль? Чему равно число Авогадро?
6. Что называется молекулярной массой вещества?
7. Чему численно равна молекулярная масса вещества в г/моль?
8. Что такое молярный объем газообразного вещества, чему он равен при нормальных условиях?
9. Что такое «нормальные условия»?
10. Запишите уравнение Клапейрона-Менделеева, поясните все буквенные обозначения.
11. Что такое относительная плотность газов, чему равна относительная плотность газа по воздуху?
12. По какой формуле можно рассчитать массовую долю элемента (%)?
13. Как формулируются законы сохранения массы веществ, сохранения энергии, постоянства состава?
14. Что показывает уравнение химической реакции?
15. Что показывают коэффициенты перед формулами веществ в уравнениях химических реакций?
16. Как формулируется закон Авогадро и его следствия?
17. Как формулируется закон эквивалентов?
18. Что такое химический эквивалент вещества?

Задачи:

1. Чему равна молярная масса  $\text{Ca}_3(\text{PO}_4)_2$ ?
2. Определите объем  $3,01 \cdot 10^{23}$  молекул  $\text{CO}_2$  (н.у.).
3. Определите массу  $3,01 \cdot 10^{23}$  молекул  $\text{CO}_2$  (н.у.).
4. Сколько молекул содержится в 5 моль хлорида натрия?
5. Сколько моль составляют 72 г воды?
6. Сколько атомов составляют 64 г кислорода?
7. Определите массу одной молекулы хлора.
8. Определите массу 67,2 л хлора (н.у.).
9. Определите объем 8 г кислорода (н.у.).
10. Определите массу  $12,04 \cdot 10^{23}$  молекул водорода (н.у.).
11. Сколько молекул содержится в 1 моль  $\text{H}_2\text{O}$ , 1 моль  $\text{NH}_3$ , 1 моль  $\text{CaCO}_3$ ?
12. Определите молекулярную массу газа, если 0,824 г его занимают объем 0,260 л (н.у.).
13. Определите плотность хлороводорода по водороду и по воздуху.
14. Вычислите, какой объем (н.у.) займут 2 моль азота, 1 моль хлора и 0,5 моль кислорода.
15. Вычислить массовую долю (%) железа в хлориде железа (III).
16. Определить массу 60 л аммиака при температуре 20 оС и давлении 730 мм.рт.ст.

3) Проверить свои знания с использованием тестового контроля:

1. Задание. ... – это величина, равная отношению массы атома элемента к  $1/12$  массы атома углерода  $^{12}\text{C}$ .

2. Задание. Молярный объём любого газа при нормальных условиях равен ... л/моль

3. Задание. Закон ... – масса веществ вступивших в реакцию, равна массе веществ образовавшихся в результате реакции.

4. Задание. Молярная масса эквивалента (г/моль) серной кислоты равна

1. 49,0    2. 98,0    3. 126,0    4. 33,3

5. Задание. Определите какое количество вещества (моль) составляют  $6,02 \cdot 10^{25}$  молекул

1. 0,1    2. 10    3. 100    4. 1000

4) Подготовить реферат по теме:

1. Закон Авогадро.

Тема: Строение атома. Периодический закон, периодическая система Д.И. Менделеева.

Цель изучения темы: закрепление знаний о строении и характеристике атомов химических элементов, структуре периодической системы химических элементов Д.И. Менделеева, закономерности изменения свойств химических элементов.

Задачи:

- рассмотреть строение атомов химических элементов, познакомить с квантовыми характеристиками электронов на основе квантовых чисел и основные закономерности заполнения электронами атомных орбиталей.

- обучить составлять электронные и электронно-графические формулы атомов химических элементов.

Студент должен знать:

1. до изучения темы:

- формулировку периодического закона, структуру периодической системы химических элементов

2. после изучения темы:

- основные закономерности горизонтальной, вертикальной и диагональной зависимости свойств химических элементов и образуемых ими веществ в ПС в свете теории строения атома.

Студент должен уметь:

- составлять электронные и электронно-графические формулы атомов химических элементов

- классифицировать элементы на s-, p-, d-, f- семейства

- характеризовать химические элементы с учетом их местонахождения в периодической системе.

Задания для самостоятельной внеаудиторной работы студентов по указанной теме:

1) Ознакомиться с теоретическим материалом по теме занятия с использованием конспектов лекций, рекомендуемой учебной литературой.

2) Ответить на вопросы для самоконтроля:

1. По электронной формуле  $1s^2 2s^2 2p^6 3s^2 3p^6 3d^5 4s^2$  назовите элемент; объясните, что обозначают цифры и буквы в формуле; определите к какой группе, подгруппе периодической системы относится элемент; сколько валентных электронов у атомов данного элемента, сколько электронов на внешнем уровне; какими свойствами (металлов или неметаллов) обладает этот элемент. Дайте пояснение.

2. Какой состав имеет ядро изотопа натрия  $^{24}\text{Na}$ ? Укажите число протонов и нейтронов.

Чем отличаются изотопы одного элемента? Почему они занимают одну клетку в периодической системе?

3. Дайте определение понятиям «массовое число» и «атомная масса». Что они характеризуют? Приведите пример.

4. Напишите электронные формулы лития, натрия, калия и объясните причину сходства их свойств.

5. С точки зрения теории строения атома, объясните, что объединяет элементы в один период, одну группу, в одну подгруппу. Почему марганец и хлор, находясь в одной группе обладают разными свойствами?

6. На примере элементов третьего периода объясните, как изменяются свойства их оксидов и гидроксидов.

7. К какому электронному семейству относится элемент с порядковым номером 43?

8. Укажите самый активный металл и неметалл в третьем периоде. Чем определяется металличность и неметалличность элемента?

9. Какой из элементов Na, Cl или Ar обладает наибольшей энергией ионизации?

10. Для какого галогена F или I характерно большее сродство к электрону?

11. Назовите элементы с наименьшим и наибольшим значением электроотрицательности.

12. Почему свойства элементов периодически повторяются?

13. Какое максимальное число электронов в атоме может находиться на последнем энергетическом уровне?

14. Какие квантовые числа характеризуют атомную орбиталь?

15. С точки зрения спиновой теории валентности объясните, почему фтор, находясь в VII группе периодической системы, в соединениях только одновалентен, а кислород, находясь в VI группе, только двухвалентен?

3) Проверить свои знания с использованием тестового контроля:

1. Задание. Ядро состоит из

1. электронов и протонов      2. электронов и нейтронов  
3. нейтронов и протонов

2. Задание. Максимальное число электронов на s-подуровне равно

1. 2      2. 6      3. 10      4. 14

3. Задание. ... – это горизонтальный ряд элементов, у которых заполняется одинаковое число энергетических уровней.

4. Задание. Два неспаренных электрона на внешнем уровне в основном состоянии содержит атом

1. кремния      2. фосфора      3. магния      4. титана

5. Задание. Орбитальное квантовое число принимает значения

1. от 0 до n      2. от 1 до n-1      3. от 1 до n      4. от 0 до n-1

4) Подготовить реферат по одной из предложенных тем:

1. Изотопы, значение в сельском хозяйстве.  
2. История создания периодической системы химических элементов.

Тема: Энергетика химических процессов.

Цель изучения темы: закрепление знаний об энергетике химических процессов.

Задачи:

- рассмотреть основные понятия и законы термодинамики
- обучить выполнять термохимические расчеты

Студент должен знать:

1. до изучения темы:

- базисные понятия по теме, определения, формулы

2. после изучения темы:

- основные понятия химической термодинамики. 1-е начало термодинамики. 2-е начало термодинамики. Характеристические функции.

Студент должен уметь:

- использовать знания законов термодинамики для объяснения протекания химических процессов

- выполнять термохимические расчеты

- использовать математический аппарат предмета для решения типовых задач

Задания для самостоятельной внеаудиторной работы студентов по указанной теме:

1) Ознакомиться с теоретическим материалом по теме занятия с использованием конспектов лекций, рекомендуемой учебной литературой.

2) Ответить на вопросы для самоконтроля:

1. Дать определение энтальпии, энтропии, энергии Гиббса, энергии Гельмгольца.

2. Сформулируйте первое и второе начало термодинамики.

3. Что такое тепловой эффект химической реакции?

4. Что такое эндотермические и экзотермические реакции?

5. Сформулируйте закон Гесса и следствие из него.

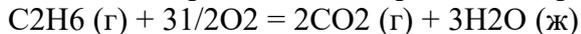
6. Что такое термохимические уравнения реакции?

7. Что понимается под внутренней энергией термодинамической системы?

Задачи:

1. При взаимодействии кристаллов хлорида фосфора (V) с парами воды образуется жидкий  $\text{POCl}_3$  и хлористый водород. Реакция сопровождается выделением 111,4 кДж теплоты. Напишите термохимическое уравнение этой реакции.

2. Реакция горения этана выражается термохимическим уравнением:

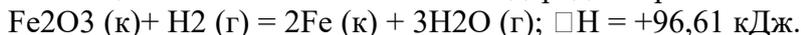


$\Delta H_{\text{р.}} = -1559,87 \text{ кДж}$ .

Вычислите теплоту образования этана.

3. Вычислите какое количество теплоты выделится при восстановлении  $\text{Fe}_2\text{O}_3$  металлическим алюминием, если было получено 335,1 г железа.

4. Реакция восстановления  $\text{Fe}_2\text{O}_3$  водородом протекает по уравнению:



Возможна ли эта реакция при стандартных условиях, если изменение энтропии  $\Delta S = 0,1387 \text{ кДж}/(\text{моль}\cdot\text{К})$ ? При какой температуре начинается восстановление  $\text{Fe}_2\text{O}_3$ ?

3) Проверить свои знания с использованием тестового контроля (привести тестовые задания с ответами)

1. Задание. ... – это наука, изучающая энергетические эффекты, сопровождающие химические процессы, а также направление и пределы их самопроизвольного протекания.

2. Задание. Химические реакции, в результате которых происходит поглощение теплоты

1. эндотермические                      2. экзотермические

3. обратимые                                4. необратимые

3. Задание. Теплоты образования простых веществ при стандартных условиях равны ....

5. Задание. Реакция протекает самопроизвольно, если энтропия

1. равна нулю            2. меньше нуля            3. больше нуля

Тема: Химическая кинетика. Химическое равновесие.

Цель изучения темы: закрепление знаний о кинетике химических процессов, химическом равновесии.

Задачи:

- рассмотреть влияние факторов на скорость химической реакции и состояние химического равновесия,
- обучить прогнозировать направление смещения равновесия.

Студент должен знать:

1. до изучения темы:
  - базисные понятия по теме, определения, формулы
2. после изучения темы:
  - скорость химических реакций, ее количественное выражение
  - зависимость скорости химических реакций от природы реагирующих веществ, температуры, давления, присутствия катализаторов
  - обратимые и необратимые химические процессы.
  - химическое равновесие, факторы, воздействующие на химическое равновесие
  - условия смещения равновесия, принцип Ле-Шателье.

Студент должен уметь:

- использовать математический аппарат предмета для решения типовых задач;
- прогнозировать направление смещение равновесия
- проводить физико-химические расчеты

Задания для самостоятельной внеаудиторной работы студентов по указанной теме:

1) Ознакомиться с теоретическим материалом по теме занятия с использованием конспектов лекций, рекомендуемой учебной литературой.

2) Ответить на вопросы для самоконтроля:

1. Какие молекулы называют активными?
2. Что такое энергия активации?
3. Какие реакции называют гомогенными и гетерогенными?
4. Дайте определение понятиям: скорость гомогенной реакции, скорость гетерогенной реакции.
5. Какие факторы влияют на скорость химической реакции?
6. Сформулируйте закон действия масс.
7. Запишите математическое выражение закона действия масс для реакций, прошедших в гомогенной и гетерогенной системах:  
$$\text{H}_2 + \text{Cl}_2 = 2\text{HCl}$$
$$2\text{H}_2 + \text{O}_2 = 2\text{H}_2\text{O}$$
$$\text{CaO} + \text{CO}_2 = \text{CaCO}_3$$
8. Что такое константа скорости химической реакции, от каких факторов она зависит?
9. Сформулируйте правило Вант-Гоффа, зависимости скорости реакции от температуры.
10. Что такое температурный коэффициент?
11. Что такое катализаторы?
12. Как называют отрицательные катализаторы?
13. Какие катализаторы являются самыми активными? Как их называют?
14. Какие реакции называют необратимыми? Приведите примеры.
15. Какие реакции называют обратимыми? Приведите примеры.
16. Какое состояние обратимой реакции называют химическим равновесием?
17. Какие концентрации веществ в обратимой реакции называют равновесными?
18. От каких факторов зависит константа химического равновесия?
19. Сформулируйте принцип Ле-Шателье. В сторону какой реакции будет смещаться химическое равновесие при увеличении концентрации исходных веществ, при увеличении концентрации продуктов реакции, при увеличении температуры, при снижении температуры, при

увеличении давления, при снижении давления?

Задачи:

1. Как влияет увеличение давления и увеличение концентрации реагирующих веществ на положение равновесия в системе:  $2\text{SO}_2 + \text{O}_2 \leftrightarrow 2\text{SO}_3$ .
2. Куда будет смещаться равновесие в экзотермической реакции получения аммиака из азота и водорода при увеличении температуры?
3. Рассчитайте, во сколько раз изменится скорость прямой реакции, если в системе  $2\text{CO} + \text{O}_2 \leftrightarrow 2\text{CO}_2$  давление увеличить в 2 раза, концентрацию исходных продуктов увеличить в 3 раза.
4. Температурный коэффициент скорости реакции 2,0. Во сколько раз возрастает скорость реакции при повышении температуры от 20 до 60°C?

3) Проверить свои знания с использованием тестового контроля:

1. Задание. ... – это реакции, которые протекают только в одном направлении.
2. Задание. Равновесие реакции  $\text{N}_2(\text{г}) + 3\text{H}_2(\text{г}) = 2\text{NH}_3(\text{г})$  при увеличении давления  
1. сместится влево 2. не смещается 3. сместится вправо
3. Задание. Зависимость скорости химической реакции от концентрации реагирующих веществ определяется законом  
1. сохранения энергии 2. Авогадро  
3. действующих масс 4. Гесса
4. Задание. Ингибитор  
1. увеличивает скорость реакции 2. замедляет реакцию  
3. не влияет на скорость реакции 4. является каталитическим ядом
5. Задание. Скорость химической реакции пропорциональна произведению концентраций ... веществ, возведенных в степень их стехиометрических коэффициентов.

4) Подготовить реферат по теме:

1. Виды катализа. Биологическая роль ферментов.

Тема: Растворы.

Цель изучения темы: закрепление знаний о растворах.

Задачи:

- обучить рассчитывать массы растворенного вещества и растворителя, готовить растворы с заданной концентрацией,
- изучить алгоритм решения задач на растворы.

Студент должен знать:

1. до изучения темы:
  - базисные понятия по теме, определения, формулы
2. после изучения темы:
  - водные растворы, их биологическую роль;
  - классификацию растворов
  - способы выражения концентрации растворов

Студент должен уметь:

- использовать математический аппарат предмета для решения типовых задач;
- решать расчётные задачи на концентрацию растворов

Задания для самостоятельной внеаудиторной работы студентов по указанной теме:

1) Ознакомиться с теоретическим материалом по теме занятия с использованием конспектов лекций, рекомендуемой учебной литературой.

2) Ответить на вопросы для самоконтроля:

1. Что такое растворы?
2. Что называется концентрацией растворов?
3. Приведите примеры, доказывающие, что растворение веществ является физико-химическим процессом?
4. Дайте определение следующим понятиям: сольватация, гидратация, соль-ваты, гидраты, кристаллогидраты.
5. Существуют ли абсолютно нерастворимые вещества?
6. Почему вода обладает высокой растворяющей способностью?
7. Из гидроксидов металлов и солей важнейших минеральных кислот ( $H_2SO_4$ ,  $H_2S$ ,  $HCl$ ,  $HNO_3$ ,  $H_3PO_4$ ,  $H_2CO_3$ ) выделите группу преимущественно растворимых соединений и нерастворимых.
8. Назовите виды численного выражения состава раствора (способы выражения концентрации раствора).
9. Что выражает массовая доля растворённого вещества (процентная концентрация раствора)? Какова расчётная формула  $\omega\%$  (вещества)?
10. Что выражает молярная концентрация раствора? Какова расчётная формула  $C_m$ ?
13. Что выражает молярная концентрация эквивалента растворённого вещества (нормальная концентрация)? Какова расчётная формула  $C_n$ ?

Задачи

1. К 20 % раствору поваренной соли массой 50 г прилили воду массой 200г. Рассчитайте массовую долю (%) поваренной соли в полученном растворе.
2. Определите молярную концентрацию 30% раствора гидроксида калия ( $\rho = 1,21$  г/см<sup>3</sup>).
3. Найдите массовую долю (%) вещества в растворе, если в 500 мл раствора  $NaCl$  содержится 40 г соли ( $\rho = 1,05$  г/см<sup>3</sup>).
4. Рассчитайте массу хлорида калия необходимого для приготовления 3 л 16 % раствора плотностью 1,12 г/см<sup>3</sup>.
5. К 900 мл 4,5% раствора глюкозы  $\rho = 1,2$  г/см<sup>3</sup> прилили 300 мл воды. Какова массовая доля (%) глюкозы после разбавления?
6. Какая масса соли и воды потребуется для приготовления 300 г 22 % раствора соли.
7. В 200 г вода растворено 15 г  $NaOH$ . Определите массовую долю (%) вещества и молярную концентрацию раствора  $\rho = 1,1$  г/см<sup>3</sup>.
8. 12 г  $Na_2SO_4$  растворено в 175 г  $H_2O$ . Определите массовую долю (%) вещества в растворе и молярную концентрацию раствора ( $\rho = 1,05$  г/см<sup>3</sup>).
9. Определить молярную концентрацию эквивалента хлорида бария (нормальную концентрацию), если в 2 л раствора содержится 4 моль эквивалента хлорида бария.
10. Определить молярную и нормальную концентрации раствора серной кислоты, в 2 л которой содержится 9,8 г  $H_2SO_4$ ?
11. Определить объем 20% раствора азотной кислоты с плотностью 1,119 г/см<sup>3</sup>, необходимого для изготовления 2 л 0,01н. раствора азотной кислоты?
12. Сколько мл воды надо добавить к 600 г 40% раствора соли, чтобы получить 30% раствор?
13. Определить молярную и нормальную концентрацию 10% раствора сульфата меди, плотность которого 1,12 г/см<sup>3</sup>.
14. К 300 г 12% раствора гидроксида натрия прилили 150 г 7% раствора гидроксида натрия. Определить массовую долю (%)  $NaOH$  в полученном растворе.

3) Проверить свои знания с использованием тестового контроля:

1. Задание. ... - это свойство вещества растворяться в воде или другом растворителе.
2. Задание. Массовая доля серной кислоты в растворе составляет 12%, плотность раствора 1,08 г/мл. Молярная концентрация раствора (моль/л) равна
  1. 0,05
  2. 1,32
  3. 2,86
  4. 4,56

3. Задание. ... - это гомогенные (однородные) системы, состоящие из растворителя, растворённого вещества и продуктов их взаимодействия.

4. Задание. ... - это соединения переменного состава, которые образуются при взаимодействии растворённого вещества с молекулами растворителя.

5. Задание. В 1 л десятимолярного раствора содержится ... моль растворённого вещества.

4) Подготовить реферат по одной из предложенных тем:

1. pH в живых организмах.
  2. Биологическая роль водных растворов.
  3. Биологическая роль электролитов.
  4. Вода как реагент и как среда для химического процесса. Аномальные свойства воды.
  5. Гидролиз, его биологическая роль
- Тема: Предмет и задачи химии. Основные понятия химии.

Цель изучения темы: закрепление знаний об основных понятиях химии.

Задачи:

- рассмотреть предмет, задачи и значение химии
- рассмотреть основные понятия химии
- обучить определять степень окисления элементов в соединениях, заряды простых и сложных ионов, составлять молекулярные формулы сложных веществ.

Студент должен знать:

1. до изучения темы:
  - первоначальные химические понятия, определения, формулы;
2. после изучения темы:
  - место химии среди естественно-научных дисциплин, атомно-молекулярное учение; атомы, молекулы, химические элементы, простые и сложные вещества, ионы; правила составления молекулярных формул сложных веществ.

Студент должен уметь:

- применять знания основных понятий химии при решении типовых профессиональных задач.

Задания для самостоятельной внеаудиторной работы студентов:

1) Ознакомиться с теоретическим материалом по теме занятия с использованием конспектов лекций, рекомендуемой учебной литературой.

2) Ответить на вопросы для самоконтроля:

1. Дайте формулировку понятиям: атом, химический элемент, молекула, молекулярная формула вещества, простое вещество, аллотропия, сложное вещество, ион.
2. Как определить степень окисления элемента в соединении?
3. Чему равен заряд кислотного остатка и остатка от основания?
4. Как составить формулу вещества?
5. Каков состав, классификация и принципы составления формул оксидов?
6. Каков состав, классификация и принципы составления формул оснований?
7. Каков состав, классификация и принципы составления формул кислот?
8. Каков состав, классификация и принципы составления формул солей?
9. Как составляются названия различных классов неорганических соединений?
10. Каково применение знаний химии в вашей профессиональной деятельности?

3) Проверить свои знания с использованием тестового контроля:

1. Задание. ... - это наименьшая частица вещества, которая сохраняет его химические свойства.

2. Задание. Заряд остатка от основания всегда  
 1. отрицательный 2. положительный 3. равен нулю
3. Задание. ... – это вид атомов с одинаковым зарядом ядра.
4. Задание. К щелочно-земельным металлам относится  
 1. магний 2. кальций 3. натрий 4. алюминий
5. Задание. Степень окисления азота и фосфора в фосфате аммония соответственно равны  
 1. +1 и +8 2. -3 и +5 3. -4 и +5 4. +3 и -5

4) Подготовить реферат по одной из предложенных тем:

1. Роль химии как науки в развитии сельского хозяйства.
2. Химические реакции, их классификация.

Тема: Важнейшие классы неорганических веществ.

Цель изучения темы: закрепление знаний о важнейших классах неорганических веществ.

Задачи:

- обучить пользоваться номенклатурой для составления названий по формулам и формул по названиям веществ,
- изучить: классификацию, номенклатуру, химические свойства и способы получения основных классов сложных неорганических веществ (оксидов, оснований, амфотерных гидроксидов, кислот).

Студент должен знать:

1. до изучения темы:
  - базисные понятия по теме, определения, формулы
2. после изучения темы:
  - знать классификацию химических соединений, особенности их строения, свойств, номенклатуры и применения

Студент должен уметь:

- классифицировать химические соединения
- пользоваться номенклатурой для составления названий по формулам и формул по названиям веществ
- составлять химические реакции к цепочке схем предложенных превращений.

Задания для самостоятельной внеаудиторной работы студентов по указанной теме:

- 1) Ознакомиться с теоретическим материалом по теме занятия с использованием конспектов лекций, рекомендуемой учебной литературой.
- 2) Ответить на вопросы для самоконтроля:
  1. Какие соединения называются оксидами? Приведите примеры.
  2. Какие оксиды называются основными, кислотными, амфотерными? Приведите примеры.
  3. В чём отличие химических свойств основных, кислотных и амфотерных оксидов?
  4. Какие соединения называются основаниями? Приведите примеры. Чем определяется кислотность основания?
  5. Какие основания называют щелочами, амфотерными основаниями? Составьте уравнения реакций, доказывающие амфотерные свойства оснований:  $\text{Pb}(\text{OH})_2$ ,  $\text{Al}(\text{OH})_3$ .
  6. С какими из перечисленных веществ будут взаимодействовать гидроксид кальция:  $\text{K}_2\text{O}$ ,  $\text{P}_2\text{O}_5$ ,  $\text{H}_3\text{PO}_4$ ,  $\text{BaO}$ ,  $\text{Zn}(\text{OH})_2$ ,  $\text{CuSO}_4$ ? Напишите уравнения реакций.
  7. Какие соединения называют кислотами? Приведите примеры одно-, двух-, трехосновных кислот.

8. Как называется реакция взаимодействия кислоты с основанием?
9. Какие соединения называют солями?
10. Какова классификация солей? Приведите примеры.
11. Назовите по международной номенклатуре следующие соли:  $\text{KH}_2\text{PO}_4$ ,  $\text{Fe}(\text{OH})_2\text{NO}_3$ ,  $(\text{MgOH})_2\text{CO}_3$ ,  $\text{K}_2\text{HPO}_4$ ,  $\text{Fe}(\text{HSO}_4)_3$ ,  $\text{Ca}_3(\text{PO}_4)_2$ , укажите тип каждой соли.
12. Получение, свойства основных оксидов на примере оксида калия.
13. Напишите уравнения реакций при помощи которых можно осуществить превращения:



14. Напишите уравнения реакций, при помощи которых можно осуществить превращения:  $\text{Ca} \rightarrow \text{CaO} \rightarrow \text{Ca}(\text{OH})_2 \rightarrow \text{CaCO}_3 \rightarrow \text{Ca}(\text{HCO}_3)_2$

15. Получение, свойства кислотных оксидов на примере оксида фосфора (V).

16. Напишите уравнения реакций, при помощи которых можно осуществись превращения:  $\text{S} \rightarrow \text{SO}_2 \rightarrow \text{SO}_3 \rightarrow \text{H}_2\text{SO}_4 \rightarrow \text{K}_2\text{SO}_4 \rightarrow \text{BaSO}_4$

17. Амфотерные оксиды, получение и свойства на примере оксида алюминия.

18. Кислоты, классификация, получение, свойства на примере серной кислоты.

19. Основания, получение, свойства на примере гидроксида натрия.

20. Соли, способы получения на примере сульфата бария.

21. Напишите уравнения реакций, при помощи которых можно осуществить превращения:



22. Напишите уравнения реакций, при помощи которых можно осуществить превращения:  $\text{SO}_3 \rightarrow \text{H}_2\text{SO}_4 \rightarrow \text{Al}_2(\text{SO}_4)_3 \rightarrow \text{Al}(\text{OH})_3 \rightarrow \text{Na}[\text{Al}(\text{OH})_4]$

23. Напишите формулы соединений: сульфат алюминия, гидросульфат алюминия, сульфат гидроксоалюминия.

24. Напишите формулы соединений: фосфат кальция, гидрофосфат кальция, дигидрофосфат кальция.

25. Напишите формулы соединений: гидросульфат магния, гидрокарбонат магния, нитрат гидроксомагния.

### 3) Проверить свои знания с использованием тестового контроля:

1. Задание. ... – это сложные вещества, молекулы которых состоят из ато-мов только двух элементов, один из которых кислород в степени окисления -2.

2. Задание. Название соединения  $(\text{ZnOH})_2\text{S}$  ...

3. Задание. Приведите формулу основания, которое соответствует оксиду натрия.

### 4) Подготовить реферат по одной из предложенных тем:

1. Биогенные элементы, биологическая роль и положение в периодической системе.
2. Биологическая роль микроэлементов и их применение в сельском хозяй-стве.
3. Макроэлементы, их биологическая роль.
4. Медь и цинк как необходимые микроэлементы, их биологическое действие.
5. Проблема нитратов.
6. Озоновый щит земли.
7. Удобрения. Применение удобрений с учетом потребности растений.
8. Токсическое действие тяжелых металлов.
9. Химия и биологическая роль углерода.
10. Химия и биологическая роль серы, применение в сельском хозяйстве.
11. Химия щелочных металлов, их биологическая роль, применение в сель-ском хозяйстве.
12. Химия щелочноземельных металлов, их биологическая роль, применение в сельском хозяйстве.

13. Химия, биологическая роль азота и его соединений, применение в сельском хозяйстве.
14. Химия, биологическая роль фосфора и его соединений, применение в сельском хозяйстве.
15. Хром, марганец и железо как необходимые микроэлементы: биологическое действие, применение в сельском хозяйстве.
16. Свойства и значение фосфорной кислоты.

Тема: Физические величины, характеризующие вещество и законы химии.

Цель изучения темы: закрепление знаний материала по физическим величинам, характеризующим вещество и основным законам химии.

Задачи:

- рассмотреть основные физические величины, характеризующие вещество,
- обучить производить расчеты по химическим формулам и уравнениям реакций,
- изучить основные законы химии.

Студент должен знать:

- основные физические величины, характеризующие вещество и законы химии

1. до изучения темы:

- базисные понятия по теме, определения, формулы

2. после изучения темы:

- Относительная атомная масса элемента. Относительная молекулярная масса. Количество вещества. Молярная масса. Число Авогадро. Молярный объем газа. Относительная плотность газов. Основное уравнение состояния газа. Уравнение Клапейрона-Менделеева. Эквивалент вещества. Закон сохранения массы вещества. Закон сохранения энергии. Уравнение Эйнштейна. Закон постоянства состава. Закон Авогадро. Закон эквивалентов.

Студент должен уметь:

- использовать математический аппарат предмета для решения типовых задач;
- производить расчеты по химическим формулам и уравнениям реакций;
- определять молекулярную массу, массу, объем и количество вещества;
- рассчитывать массовую долю химического элемента в веществе.

Задания для самостоятельной внеаудиторной работы студентов по указанной теме:

1) Ознакомиться с теоретическим материалом по теме занятия с использованием конспектов лекций, рекомендуемой учебной литературой.

2) Ответить на вопросы для самоконтроля:

1. Что называется атомной единицей массы (а.е.м.)?
2. Что такое относительная атомная масса?
3. Что такое относительная молекулярная масса?
4. Что является единицей количества вещества?
5. Что такое моль? Чему равно число Авогадро?
6. Что называется молекулярной массой вещества?
7. Чему численно равна молекулярная масса вещества в г/моль?
8. Что такое молярный объем газообразного вещества, чему он равен при нормальных условиях?
9. Что такое «нормальные условия»?
10. Запишите уравнение Клапейрона-Менделеева, поясните все буквенные обозначения.
11. Что такое относительная плотность газов, чему равна относительная плотность газа по воздуху?
12. По какой формуле можно рассчитать массовую долю элемента (%)?
13. Как формулируются законы сохранения массы веществ, сохранения энергии,

постоянства состава?

14. Что показывает уравнение химической реакции?
15. Что показывают коэффициенты перед формулами веществ в уравнениях химических реакций?
16. Как формулируется закон Авогадро и его следствия?
17. Как формулируется закон эквивалентов?
18. Что такое химический эквивалент вещества?

Задачи:

1. Чему равна молярная масса  $\text{Ca}_3(\text{PO}_4)_2$ ?
2. Определите объем  $3,01 \cdot 10^{23}$  молекул  $\text{CO}_2$  (н.у.).
3. Определите массу  $3,01 \cdot 10^{23}$  молекул  $\text{CO}_2$  (н.у.).
4. Сколько молекул содержится в 5 моль хлорида натрия?
5. Сколько моль составляют 72 г воды?
6. Сколько атомов составляют 64 г кислорода?
7. Определите массу одной молекулы хлора.
8. Определите массу 67,2 л хлора (н.у.).
9. Определите объем 8 г кислорода (н.у.).
10. Определите массу  $12,04 \cdot 10^{23}$  молекул водорода (н.у.).
11. Сколько молекул содержится в 1 моль  $\text{H}_2\text{O}$ , 1 моль  $\text{NH}_3$ , 1 моль  $\text{CaCO}_3$ ?
12. Определите молекулярную массу газа, если 0,824 г его занимают объем 0,260 л (н.у.).
13. Определите плотность хлороводорода по водороду и по воздуху.
14. Вычислите, какой объем (н.у.) займут 2 моль азота, 1 моль хлора и 0,5 моль кислорода.
15. Вычислить массовую долю (%) железа в хлориде железа (III).
16. Определить массу 60 л аммиака при температуре 20 оС и давлении 730 мм.рт.ст.

3) Проверить свои знания с использованием тестового контроля:

1. Задание. ... – это величина, равная отношению массы атома элемента к  $1/12$  массы атома углерода  $^{12}\text{C}$ .
2. Задание. Молярный объем любого газа при нормальных условиях равен ... л/моль
3. Задание. Закон ... – масса веществ вступивших в реакцию, равна массе веществ образовавшихся в результате реакции.
4. Задание. Молярная масса эквивалента (г/моль) серной кислоты равна  
1. 49,0    2. 98,0    3. 126,0    4. 33,3
5. Задание. Определите какое количество вещества (моль) составляют  $6,02 \cdot 10^{25}$  молекул  
1. 0,1    2. 10    3. 100    4. 1000

4) Подготовить реферат по теме:

1. Закон Авогадро.

Тема: Строение атома. Периодический закон, периодическая система Д.И. Менделеева.

Цель изучения темы: закрепление знаний о строении и характеристике атомов химических элементов, структуре периодической системы химических элементов Д.И. Менделеева, закономерности изменения свойств химических элементов.

Задачи:

- рассмотреть строение атомов химических элементов, познакомить с квантовыми характеристиками электронов на основе квантовых чисел и основные закономерности заполнения электронами атомных орбиталей.
- обучить составлять электронные и электронно-графические формулы атомов химических

элементов.

Студент должен знать:

1. до изучения темы:

- формулировку периодического закона, структуру периодической системы химических элементов

2. после изучения темы:

- основные закономерности горизонтальной, вертикальной и диагональной зависимости свойств химических элементов и образуемых ими веществ в ПС в свете теории строения атома.

Студент должен уметь:

- составлять электронные и электронно-графические формулы атомов химических элементов

- классифицировать элементы на s-, p-, d-, f- семейства

- характеризовать химические элементы с учетом их местонахождения в периодической системе.

Задания для самостоятельной внеаудиторной работы студентов по указанной теме:

1) Ознакомиться с теоретическим материалом по теме занятия с использованием конспектов лекций, рекомендуемой учебной литературой.

2) Ответить на вопросы для самоконтроля:

1. По электронной формуле  $1s^2 2s^2 2p^6 3s^2 3p^6 3d^5 4s^2$  назовите элемент; объясните, что обозначают цифры и буквы в формуле; определите к какой группе, подгруппе периодической системы относится элемент; сколько валентных электронов у атомов данного элемента, сколько электронов на внешнем уровне; какими свойствами (металлов или неметаллов) обладает этот элемент. Дайте пояснение.

2. Какой состав имеет ядро изотопа натрия  $^{24}\text{Na}$ ? Укажите число протонов и нейтронов. Чем отличаются изотопы одного элемента? Почему они занимают одну клетку в периодической системе?

3. Дайте определение понятиям «массовое число» и «атомная масса». Что они характеризуют? Приведите пример.

4. Напишите электронные формулы лития, натрия, калия и объясните причину сходства их свойств.

5. С точки зрения теории строения атома, объясните, что объединяет элементы в один период, одну группу, в одну подгруппу. Почему марганец и хлор, находясь в одной группе обладают разными свойствами?

6. На примере элементов третьего периода объясните, как изменяются свойства их оксидов и гидроксидов.

7. К какому электронному семейству относится элемент с порядковым номером 43?

8. Укажите самый активный металл и неметалл в третьем периоде. Чем определяется металличность и неметалличность элемента?

9. Какой из элементов Na, Cl или Ar обладает наибольшей энергией ионизации?

10. Для какого галогена F или I характерно большее сродство к электрону?

11. Назовите элементы с наименьшим и наибольшим значением электроотрицательности.

12. Почему свойства элементов периодически повторяются?

13. Какое максимальное число электронов в атоме может находиться на последнем энергетическом уровне?

14. Какие квантовые числа характеризуют атомную орбиталь?

15. С точки зрения спиновой теории валентности объясните, почему фтор, находясь в VII группе периодической системы, в соединениях только одновалентен, а кислород, находясь в VI группе, только двухвалентен?

3) Проверить свои знания с использованием тестового контроля:

1. Задание. Ядро состоит из

1. электронов и протонов      2. электронов и нейтронов

3. нейтронов и протонов

2. Задание. Максимальное число электронов на s-подуровне равно

1. 2      2. 6      3. 10      4. 14

3. Задание. ... – это горизонтальный ряд элементов, у которых заполняется одинаковое число энергетических уровней.

4. Задание. Два неспаренных электрона на внешнем уровне в основном состоянии содержит атом

1. кремния      2. фосфора      3. магния      4. титана

5. Задание. Орбитальное квантовое число принимает значения

1. от 0 до n      2. от 1 до n-1      3. от 1 до n      4. от 0 до n-1

4) Подготовить реферат по одной из предложенных тем:

1. Изотопы, значение в сельском хозяйстве.
2. История создания периодической системы химических элементов.

Тема: Энергетика химических процессов.

Цель изучения темы: закрепление знаний об энергетике химических процессов.

Задачи:

- рассмотреть основные понятия и законы термодинамики
- обучить выполнять термохимические расчеты

Студент должен знать:

1. до изучения темы:
  - базисные понятия по теме, определения, формулы
2. после изучения темы:
  - основные понятия химической термодинамики. 1-е начало термодинамики. 2-е начало термодинамики. Характеристические функции.

Студент должен уметь:

- использовать знания законов термодинамики для объяснения протекания химических процессов
- выполнять термохимические расчеты
- использовать математический аппарат предмета для решения типовых задач

Задания для самостоятельной внеаудиторной работы студентов по указанной теме:

1) Ознакомиться с теоретическим материалом по теме занятия с использованием конспектов лекций, рекомендуемой учебной литературой.

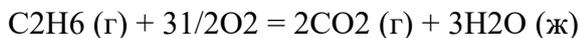
2) Ответить на вопросы для самоконтроля:

1. Дать определение энтальпии, энтропии, энергии Гиббса, энергии Гельмгольца.
2. Сформулируйте первое и второе начало термодинамики.
3. Что такое тепловой эффект химической реакции?
4. Что такое эндотермические и экзотермические реакции?
5. Сформулируйте закон Гесса и следствие из него.
6. Что такое термохимические уравнения реакции?
7. Что понимается под внутренней энергией термодинамической системы?

Задачи:

1. При взаимодействии кристаллов хлорида фосфора (V) с парами воды образуется жидкий  $\text{POCl}_3$  и хлористый водород. Реакция сопровождается выделением 111,4 кДж теплоты. Напишите термохимическое уравнение этой реакции.

2. Реакция горения этана выражается термохимическим уравнением:

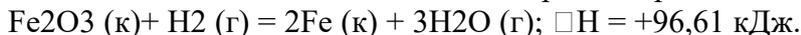


$\Delta H_{р.} = -1559,87$  кДж.

Вычислите теплоту образования этана.

3. Вычислите какое количество теплоты выделится при восстановлении  $Fe_2O_3$  металлическим алюминием, если было получено 335,1 г железа.

4. Реакция восстановления  $Fe_2O_3$  водородом протекает по уравнению:



Возможна ли эта реакция при стандартных условиях, если изменение энтропии  $\Delta S = 0,1387$  кДж/(моль.К)? При какой температуре начинается восстановление  $Fe_2O_3$ ?

3) Проверить свои знания с использованием тестового контроля (привести тестовые задания с ответами)

1. Задание. ... – это наука, изучающая энергетические эффекты, сопровождающие химические процессы, а также направление и пределы их самопроизвольного протекания.

2. Задание. Химические реакции, в результате которых происходит поглощение теплоты

- |                    |                    |
|--------------------|--------------------|
| 1. эндотермические | 2. экзотермические |
| 3. обратимые       | 4. необратимые     |

3. Задание. Теплоты образования простых веществ при стандартных условиях равны ....

5. Задание. Реакция протекает самопроизвольно, если энтропия

- |               |                |                |
|---------------|----------------|----------------|
| 1. равна нулю | 2. меньше нуля | 3. больше нуля |
|---------------|----------------|----------------|

Тема: Химическая кинетика. Химическое равновесие.

Цель изучения темы: закрепление знаний о кинетике химических процессов, химическом равновесии.

Задачи:

- рассмотреть влияние факторов на скорость химической реакции и состояние химического равновесия,
- обучить прогнозировать направление смещения равновесия.

Студент должен знать:

1. до изучения темы:

- базисные понятия по теме, определения, формулы

2. после изучения темы:

- скорость химических реакций, ее количественное выражение
- зависимость скорости химических реакций от природы реагирующих веществ, температуры, давления, присутствия катализаторов
- обратимые и необратимые химические процессы.
- химическое равновесие, факторы, воздействующие на химическое равновесие
- условия смещения равновесия, принцип Ле-Шателье.

Студент должен уметь:

- использовать математический аппарат предмета для решения типовых задач;
- прогнозировать направление смещение равновесия
- проводить физико-химические расчеты

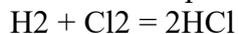
Задания для самостоятельной внеаудиторной работы студентов по указанной теме:

1) Ознакомиться с теоретическим материалом по теме занятия с использованием конспектов лекций, рекомендуемой учебной литературой.

2) Ответить на вопросы для самоконтроля:

1. Какие молекулы называют активными?
2. Что такое энергия активации?
3. Какие реакции называют гомогенными и гетерогенными?
4. Дайте определение понятиям: скорость гомогенной реакции, скорость гетерогенной реакции.

5. Какие факторы влияют на скорость химической реакции?
6. Сформулируйте закон действия масс.
7. Запишите математическое выражение закона действия масс для реакций, прошедших в гомогенной и гетерогенной системах:



8. Что такое константа скорости химической реакции, от каких факторов она зависит?
9. Сформулируйте правило Вант-Гоффа, зависимости скорости реакции от температуры.

10. Что такое температурный коэффициент?
11. Что такое катализаторы?
12. Как называют отрицательные катализаторы?
13. Какие катализаторы являются самыми активными? Как их называют?
14. Какие реакции называют необратимыми? Приведите примеры.
15. Какие реакции называют обратимыми? Приведите примеры.
16. Какое состояние обратимой реакции называют химическим равновесием?
17. Какие концентрации веществ в обратимой реакции называют равновесными?
18. От каких факторов зависит константа химического равновесия?
19. Сформулируйте принцип Ле-Шателье. В сторону какой реакции будет смещаться химическое равновесие при увеличении концентрации исходных веществ, при увеличении концентрации продуктов реакции, при увеличении температуры, при снижении температуры, при увеличении давления, при снижении давления?

Задачи:

1. Как влияет увеличение давления и увеличение концентрации реагирующих веществ на положение равновесия в системе:  $2\text{SO}_2 + \text{O}_2 \leftrightarrow 2\text{SO}_3$ .
2. Куда будет смещаться равновесие в экзотермической реакции получения аммиака из азота и водорода при увеличении температуры?
3. Рассчитайте, во сколько раз изменится скорость прямой реакции, если в системе  $2\text{CO} + \text{O}_2 \leftrightarrow 2\text{CO}_2$  давление увеличить в 2 раза, концентрацию исходных продуктов увеличить в 3 раза.
4. Температурный коэффициент скорости реакции 2,0. Во сколько раз возрастает скорость реакции при повышении температуры от 20 до 60°C?

3) Проверить свои знания с использованием тестового контроля:

1. Задание. ... – это реакции, которые протекают только в одном направлении.
2. Задание. Равновесие реакции  $\text{N}_2(\text{г}) + 3\text{H}_2(\text{г}) = 2\text{NH}_3(\text{г})$  при увеличении давления  
1. сместится влево 2. не смещается 3. сместится вправо
3. Задание. Зависимость скорости химической реакции от концентрации реагирующих веществ определяется законом

1. сохранения энергии
2. Авогадро
3. действующих масс
4. Гесса

4. Задание. Ингибитор

1. увеличивает скорость реакции
2. замедляет реакцию
3. не влияет на скорость реакции
4. является каталитическим ядом

5. Задание. Скорость химической реакции пропорциональна произведению

концентраций ... веществ, возведенных в степень их стехиометрических коэф-фициентов.

4) Подготовить реферат по теме:

1. Виды катализа. Биологическая роль ферментов.

Тема: Растворы.

Цель изучения темы: закрепление знаний о растворах.

Задачи:

- обучить рассчитывать массы растворенного вещества и растворителя, готовить растворы с заданной концентрацией,
- изучить алгоритм решения задач на растворы.

Студент должен знать:

1. до изучения темы:
  - базисные понятия по теме, определения, формулы
2. после изучения темы:
  - водные растворы, их биологическую роль;
  - классификацию растворов
  - способы выражения концентрации растворов

Студент должен уметь:

- использовать математический аппарат предмета для решения типовых задач;
- решать расчётные задачи на концентрацию растворов

Задания для самостоятельной внеаудиторной работы студентов по указанной теме:

1) Ознакомиться с теоретическим материалом по теме занятия с использованием конспектов лекций, рекомендуемой учебной литературой.

2) Ответить на вопросы для самоконтроля:

1. Что такое растворы?
2. Что называется концентрацией растворов?
3. Приведите примеры, доказывающие, что растворение веществ является физико-химическим процессом?
4. Дайте определение следующим понятиям: сольватация, гидратация, соль-ваты, гидраты, кристаллогидраты.
5. Существуют ли абсолютно нерастворимые вещества?
6. Почему вода обладает высокой растворяющей способностью?
7. Из гидроксидов металлов и солей важнейших минеральных кислот ( $H_2SO_4$ ,  $H_2S$ ,  $HCl$ ,  $HNO_3$ ,  $H_3PO_4$ ,  $H_2CO_3$ ) выделите группу преимущественно растворимых соединений и нерастворимых.
8. Назовите виды численного выражения состава раствора (способы выражения концентрации раствора).
9. Что выражает массовая доля растворённого вещества (процентная концентрация раствора)? Какова расчётная формула  $\omega\%$  (вещества)?
10. Что выражает молярная концентрация раствора? Какова расчётная формула  $C_m$ ?
13. Что выражает молярная концентрация эквивалента растворенного вещества (нормальная концентрация)? Какова расчётная формула  $C_n$ ?

Задачи

1. К 20 % раствору поваренной соли массой 50 г прилили воду массой 200г. Рассчитайте массовую долю (%) поваренной соли в полученном растворе.
2. Определите молярную концентрацию 30% раствора гидроксида калия ( $\rho = 1,21$  г/см<sup>3</sup>).
3. Найдите массовую долю (%) вещества в растворе, если в 500 мл раствора  $NaCl$  содержится 40 г соли ( $\rho = 1,05$  г/см<sup>3</sup>).
4. Рассчитайте массу хлорида калия необходимого для приготовления 3 л 16 % раствора

плотностью 1,12 г/см<sup>3</sup>.

5. К 900 мл 4,5% раствора глюкозы  $\rho = 1,2$  г/см<sup>3</sup> прилили 300 мл воды. Какова массовая доля (%) глюкозы после разбавления?
6. Какая масса соли и воды потребуется для приготовления 300 г 22 % раствора соли.
7. В 200 г вода растворено 15 г NaOH. Определите массовую долю (%) вещества и молярную концентрацию раствора  $\rho = 1,1$  г/см<sup>3</sup>.
8. 12 г Na<sub>2</sub>SO<sub>4</sub> растворено в 175 г H<sub>2</sub>O. Определите массовую долю (%) вещества в растворе и молярную концентрацию раствора ( $\rho = 1,05$  г/см<sup>3</sup>).
9. Определить молярную концентрацию эквивалента хлорида бария (нормальную концентрацию), если в 2 л раствора содержится 4 моль эквивалента хлорида бария.
10. Определить молярную и нормальную концентрации раствора серной кислоты, в 2 л которой содержится 9,8 г H<sub>2</sub>SO<sub>4</sub>?
11. Определить объем 20% раствора азотной кислоты с плотностью 1,119 г/см<sup>3</sup>, необходимого для изготовления 2 л 0,01н. раствора азотной кислоты?
12. Сколько мл воды надо добавить к 600 г 40% раствора соли, чтобы получить 30% раствор?
13. Определить молярную и нормальную концентрацию 10% раствора сульфата меди, плотность которого 1,12 г/см<sup>3</sup>.
14. К 300 г 12% раствора гидроксида натрия прилили 150 г 7% раствора гидроксида натрия. Определить массовую долю (%) NaOH в полученном растворе.

3) Проверить свои знания с использованием тестового контроля:

1. Задание. ... - это свойство вещества растворяться в воде или другом растворителе.
2. Задание. Массовая доля серной кислоты в растворе составляет 12%, плотность раствора 1,08 г/мл. Молярная концентрация раствора (моль/л) равна  
1. 0,05    2. 1,32    3. 2,86    4. 4,56
3. Задание. ... - это гомогенные (однородные) системы, состоящие из растворителя, растворённого вещества и продуктов их взаимодействия.
4. Задание. ... - это соединения переменного состава, которые образуются при взаимодействии растворённого вещества с молекулами растворителя.
5. Задание. В 1 л децимолярного раствора содержится ... моль растворённого вещества.

4) Подготовить реферат по одной из предложенных тем:

1. pH в живых организмах.
2. Биологическая роль водных растворов.
3. Биологическая роль электролитов.
4. Вода как реагент и как среда для химического пр

## 8. Перечень основной и дополнительной учебной литературы, необходимой для освоения дисциплины

а) Перечень основной и дополнительной учебной литературы, необходимой для освоения дисциплины

### основная

- Л1.1 Павлов Н. Н. Общая и неорганическая химия [Электронный ресурс]: учебник ; ВО - Бакалавриат. - Санкт-Петербург: Лань, 2011. - 496 с. - Режим доступа: [http://e.lanbook.com/books/element.php?pl1\\_cid=25&pl1\\_id=4034](http://e.lanbook.com/books/element.php?pl1_cid=25&pl1_id=4034)
- Л1.2 Морачевский А. Г., Фирсова Е. Г. Физическая химия. Термодинамика химических реакций [Электронный ресурс]: учебное пособие ; ВО - Магистратура. - Санкт-Петербург: Лань, 2015. - 112 с. - Режим доступа: [http://e.lanbook.com/books/element.php?pl1\\_id=64336](http://e.lanbook.com/books/element.php?pl1_id=64336)

## 9. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет», необходимых для освоения дисциплины

№	Наименование ресурса сети «Интернет»	Электронный адрес ресурса
1		

## 10. Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины

### 1. ОБЩИЕ МЕТОДИЧЕСКИЕ РЕКОМЕНДАЦИИ ПО ИЗУЧЕНИЮ ДИСЦИПЛИНЫ

#### 1.1 Рекомендации по организации работы студентов в ходе лекционных занятий

Работа на лекции – первый важный шаг к уяснению учебного материала, поэтому при изучении дисциплины следует обратить особое внимание на конспектирование лекционного материала. От умения эффективно воспринимать, а затем и усваивать подаваемый лектором материал во многом зависит успех обучения. Умение слушать и адекватно реагировать на получаемую информацию важно и при работе по организации того или иного процесса, при проведении различного рода семинаров, собраний, конференций и т.д.

В качестве методической рекомендации для улучшения процесса усвоения лекции может выступать план лекции. Основные его моменты заключаются в следующем.

1. Выделение основных положений. Нельзя запомнить абсолютно все, что говорит лектор. Однако можно и нужно запомнить его основные мысли. Опытный лектор специально выделяет основные положения своей лекции и разъясняет их, но часто это приходится делать самостоятельно самому слушателю. Для выделения основных положений в лекции необходимо обращать внимание на вводные фразы, используемые лектором для перехода к новым положениям (разделам) лекции.

2. Поэтапный анализ и обобщение. Во время лекции преподавателя необходимо периодически анализировать и обобщать положения, раскрываемые в его лекции. Подходящим моментом для этого является заявление лектора (возможно, стандартной фразой, например, «далее», «итак», «таким образом», «следовательно» и т.д.) о том, что он переходит к другому вопросу.

3. Постоянная готовность слушать лекцию до конца. Когда известно, что предстоит выслушать длинную лекцию, возникает соблазн заранее решить, что ее слушать не стоит. Если так и происходит, то внимание студента сознательно переключается на что-то другое, а сам учащийся старается убедить себя в том, что данная лекция действительно не заслуживает его внимания. В других случаях студент некоторое время внимательно относится к прослушиванию лекционного материала, а затем, решив, что он не представляет для него особого интереса, отвлекается. В связи с этим предлагается следующая рекомендация – нельзя делать преждевременной оценки лекции, надо приучить себя внимательно выслушивать до конца любую лекцию, любое выступление.

#### 1.2 Методика конспектирования учебного материала

Конспект – универсальная форма записи. Главное требование к конспекту – запись должна быть систематической, логически связной. Конспекты можно условно подразделить на четыре типа: плановые, текстуальные, свободные и тематические.

1. Плановый конспект составляется с помощью предварительного плана литературного источника. Каждому вопросу плана в такой записи соответствует определенная часть конспекта. Если какой-то пункт плана не требует дополнений и разъяснений, его не следует сопровождать текстом. Это одна из особенностей короткого плана-конспекта, помогающего лучше усвоить материал уже в процессе его изучения.

Составление такого конспекта приучает последовательно и четко излагать свои мысли, работать над источником, обобщая его содержание в формулировках плана. Краткий, простой, ясный по своей форме план-конспект – незаменимое подспорье при необходимости быстро подготовить доклад, выступление на семинаре, конференции.

Когда конспект создается на основе плана, то надо иметь в виду, что ха-рактерную для плана определенную схематичность, неполноту предстоит ис-править в новой записи. Именно это – одна из основных задач написания та-кого конспекта. Здесь есть возможность внести в запись недоступные для плана подробности, обстоятельно раскрыть его пункты.

Самый простой плановый конспект составляется в виде ответов на пункты плана, сформулированные в вопросительной форме. В процессе под-готовки, а иногда и при последующей переделке плановый конспект может отразить логическую структуру и взаимосвязь отдельных положений.

2. Текстуальный конспект составляется в основном из цитат. Они свя-зываются друг с другом логическими переходами. Конспект может быть снабжен планом и включать отдельные тезисы в изложении составителя или автора.

Текстуальный конспект – хороший источник дословных высказываний автора. Он помогает выявить спорные моменты. Особенно целесообразно ис-пользовать этот вид конспектирования при изучении материалов для сравни-тельного анализа положений, высказанных рядом авторов.

Существенный недостаток текстуального конспекта заключается в том, что он мало активизирует внимание и память. Это особенно проявляется в случаях, когда конспект составлен без глубокой проработки материала, без его усвоения. Отсюда – необходимость постоянной работы над этими видами записи.

3. Текстуальный конспект при последующей его разработке или даже в процессе составления может превратиться в свободный конспект – сочетание цитат, тезисов, собственных суждений составителя. Такой конспект требует умения самостоятельно четко и кратко формулировать основные положения. Для этого необходимо глубокое осмысление материала, большой и активный запас слов. Само составление такого конспекта успешно развивает эти каче-ства. Свободный конспект, по всей видимости, наиболее полноценный, но он довольно трудоемок, требует определенного опыта и эрудиции.

4. Тематический конспект дает в большей или меньшей мере ответ на поставленный вопрос-тему. Специфика этого типа конспекта заключается в том, что, разрабатывая определенную тему по ряду источников, он не отоб-ражает всего содержания используемых произведений. Составление тематиче-ского конспекта помогает всесторонне осмыслить тему, проанализировать различные точки зрения на один и тот же вопрос, мобилизовать свой интел-лектуальный «багаж».

Разновидностью тематического конспекта является обзорный тематиче-ский конспект. Это тематический обзор на определенную тему с использова-нием нескольких источников. К обзорному тематическому конспекту можно отнести и хронологический конспект. Как видно из названия, основное, чему подчинена запись в данном случае, это хронологическая последовательность событий на фоне отражения самих событий. В отличие от обзорного конспек-та на ту же тему хронологический конспект более краткий и конкретный.

Разумеется, чтобы в полной мере освоить работу над конспектами, необходимо достаточно хорошо овладеть другими формами записи (план, те-зисы, цитаты и др.). Хотя здесь следует обратить внимание на то, что все это имеет сугубо индивидуальные особенности. Порой, студенты уже на первом курсе неплохо составляют конспекты, успешно выступают на научных конфе-ренциях. Постоянная, всесторонняя работа над информацией в той или иной форме – ключ к успеху.

### 1.3 Рекомендации по подготовке к лабораторным и практическим занятиям

Аудиторные лабораторные и практические занятия играют важную роль в формировании у студентов требуемых компетентностей. Главной целью ла-бораторных и практических занятий является систематизация, закрепление и углубление знаний теоретического характера, полученных на лекциях. Обу-чающиеся должны всегда видеть ведущую идею курса и ее связь с практикой. Цель занятий должна быть понятна не только преподавателю, но и студентам. Это придает учебной работе актуальность, утверждает необходимость овла-дения опытом профессиональной деятельности, связывает ее с практикой жизни.

Лабораторные и практические занятия, включенные в изучение дисци-плины «Химия», направлены на формирование у студентов практических навыков работы в химической лаборатории, выполнения основных химиче-ских лабораторных операций.

Для удобства работы на лабораторных занятиях студенты используют рабочую тетрадь

#### 1.4 Рекомендации по организации самостоятельной работы студентов

Цель самостоятельной работы студентов – развивать у студентов умение выбрать нужную информацию по заданной теме или отдельному вопросу, критически анализировать методическую литературу по предложенным проблемам, систематизировать и оформлять прочитанное изученное в виде кратких ответов и докладов.

Она состоит из непрерывной работы студента по выполнению текущих заданий при выполнении самостоятельной работы в рабочих тетрадях, выполнении учебно-исследовательской работы и освоения новых тем.

## 2. ПОРЯДОК ПРОВЕДЕНИЯ КОНТРОЛЯ КАЧЕСТВА ПОДГОТОВКИ СТУДЕНТОВ ПО ДИСЦИПЛИНЕ

### 2.1 Общие положения

Основные критерии оценки преподавателем учебной работы студента по дисциплине заключаются в следующем:

1. Знание учебного материала в соответствии с учебной программой дисциплины (степень освоения имеющейся литературы по теме, учебному вопросу; способность дать оценку существующим точкам зрения по раскрываемой проблеме).

2. Степень проявления творчества и самостоятельности при раскрытии обсуждаемого вопроса (умение выделять главные аспекты проблемы, нестандартно, оригинально мыслить; способность отстаивать свою позицию, опираясь на знание теории вопроса).

3. Доказательность и убедительность выступления (положения, приводимые в выступлении, должны содержать определенную систему аргументов, раскрывающую позицию студента по данной проблеме, убеждать в правильности этой позиции).

4. Наличие конспекта лекций и его отработка во время самостоятельной работы.

5. Знание рекомендованной литературы.

6. Активность на лабораторных и практических занятиях (умение работы в химической лаборатории, выполнение основных химических лабораторных операций, умение практически осуществить постановку и выполнение экспериментальной работы).

Оценка знаний на экзамене производится на основании критериев, определенных в соответствующих документах по регламентации учебного процесса в вузе:

- учет посещаемости студентом занятий;
- наличие конспекта лекций;
- степень участия в работе на лабораторных занятиях;
- знание основных положений теоретического курса и практическое их применение.

Посещение лекционных, практических и лабораторных занятий для студентов очной формы является обязательным.

Уважительными причинами пропуска аудиторных занятий является:

- освобождение от занятий по причине болезни, выданное медицинским учреждением;
- распоряжение по деканату, приказ по вузу об освобождении в связи с участием в внутривузовских, межвузовских, региональных и пр. мероприятиях;
- официально оформленное свободное посещение занятий.

Пропуски отрабатываются независимо от их причины.

Пропущенные темы лекционных занятий должны быть законспектированы в тетради для лекций, конспект представляется преподавателю для ликвидации пропуска. Пропущенные лабораторные или практические занятия отрабатываются в виде устной защиты лабораторного или практического занятия во время консультаций по дисциплине.

### 2.2 Формы контроля

Текущий контроль знаний студентов имеет следующие виды:

- устный опрос
- контрольные точки
- промежуточная аттестация.

Оперативный контроль

Опросы студентов по содержанию лекций и проверка выполнения текущих заданий проводится на каждом лабораторном занятии. Результаты проверки фиксируются и сообщаются студенту.

Глубина усвоения теоретического материала выявляется на контрольных точках.

**11. Перечень информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине, включая перечень лицензионного и свободно распространяемого программного обеспечения, в том числе отечественного производства и информационных справочных систем (при необходимости).**

*11.1 Перечень лицензионного программного обеспечения*

1. Kaspersky Total Security - Антивирус
2. Microsoft Windows Server STDCORE AllLngLicense/Software AssurancePack Academic OLV 16Licenses LevelE AdditionalProduct CoreLic 1Year - Серверная операционная система

*11.3 Перечень программного обеспечения отечественного производства*

1. Kaspersky Total Security - Антивирус

При осуществлении образовательного процесса студентами и преподавателем используются следующие информационно справочные системы: СПС «Консультант плюс», СПС «Гарант».

**12. Описание материально-технической базы, необходимой для осуществления образовательного процесса по дисциплине**

№ п/п	Наименование специальных помещений и помещений для самостоятельной работы	Номер аудитории	Оснащенность специальных помещений и помещений для самостоятельной работы
1	Учебная аудитория для проведения занятий всех типов (в т.ч. лекционного, семинарского, практической подготовки обучающихся), групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации	214/БТ Ф  38/ФВ М	Оснащение: специализированная мебель на 24 посадочных места, персональный компьютер - 1 шт., телевизор - 1 шт., доска учебная- 1 шт., учебно-наглядные пособия  Специализированная мебель на 28 посадочных мест, персональные компьютеры – 5 шт., телевизор - 1 шт., классная доска – 1 шт., учебно-наглядные пособия в виде тематических презентаций, информационные плакаты, подключение к сети «Интернет», доступ в электронную информационно-образовательную среду университета, выход в корпоративную сеть университета.
2	Помещение для самостоятельной работы обучающихся, подтверждающее наличие материально-технического обеспечения, с перечнем основного оборудования		

### 13. Особенности реализации дисциплины лиц с ограниченными возможностями здоровья

Обучающимся с ограниченными возможностями здоровья предоставляются специальные учебники и учебные пособия, иная учебная литература, специальные технические средства обучения коллективного и индивидуального пользования, предоставление услуг ассистента (помощника), оказывающего обучающимся необходимую техническую помощь, а также услуги сурдопереводчиков и тифлосурдопереводчиков.

а) для слабовидящих:

- на промежуточной аттестации присутствует ассистент, оказывающий студенту необходимую техническую помощь с учетом индивидуальных особенностей (он помогает занять рабочее место, передвигаться, прочитать и оформить задание, в том числе записывая под диктовку);

- задания для выполнения, а также инструкция о порядке проведения промежуточной аттестации оформляются увеличенным шрифтом;

- задания для выполнения на промежуточной аттестации зачитываются ассистентом;

- письменные задания выполняются на бумаге, надиктовываются ассистенту;

- обеспечивается индивидуальное равномерное освещение не менее 300 люкс;

- студенту для выполнения задания при необходимости предоставляется увеличивающее устройство;

в) для глухих и слабослышащих:

- на промежуточной аттестации присутствует ассистент, оказывающий студенту необходимую техническую помощь с учетом индивидуальных особенностей (он помогает занять рабочее место, передвигаться, прочитать и оформить задание, в том числе записывая под диктовку);

- промежуточная аттестация проводится в письменной форме;

- обеспечивается наличие звукоусиливающей аппаратуры коллективного пользования, при необходимости поступающим предоставляется звукоусиливающая аппаратура индивидуального пользования;

- по желанию студента промежуточная аттестация может проводиться в письменной форме;

д) для лиц с нарушениями опорно-двигательного аппарата (тяжелыми нарушениями двигательных функций верхних конечностей или отсутствием верхних конечностей):

- письменные задания выполняются на компьютере со специализированным программным обеспечением или надиктовываются ассистенту;

- по желанию студента промежуточная аттестация проводится в устной форме.

Рабочая программа дисциплины «Неорганическая химия» составлена на основе Федерального государственного образовательного стандарта высшего образования - бакалавриат по направлению подготовки 35.03.07 Технология производства и переработки сельскохозяйственной продукции (приказ Минобрнауки России от 17.07.2017 г. № 669).

Автор (ы)

\_\_\_\_\_ доц. , кбн Волосова Е.В.

Рецензенты

\_\_\_\_\_ доц. , ксхн Романенко Е.С.

Рабочая программа дисциплины «Неорганическая химия» рассмотрена на заседании Кафедра защиты растений, экологии и химии протокол № 30 от 31.01.2025 г. и признана соответствующей требованиям ФГОС ВО и учебного плана по направлению подготовки 35.03.07 Технология производства и переработки сельскохозяйственной продукции

Заведующий кафедрой \_\_\_\_\_ Шутко А.П.

Рабочая программа дисциплины «Неорганическая химия» рассмотрена на заседании учебно-методической комиссии Институт ветеринарии и биотехнологий протокол № 6 от 31.03.2025 г. и признана соответствующей требованиям ФГОС ВО и учебного плана по направлению подготовки 35.03.07 Технология производства и переработки сельскохозяйственной продукции

Руководитель ОП \_\_\_\_\_