

Документ подписан простой электронной подписью  
Информация о владельце:  
ФИО: Сыров Игорь Анатольевич  
Должность: Директор  
Дата подписания: 27.06.2022 15:46:53  
Уникальный программный ключ:  
b683afe664d7e9f64175886cf9626a196149ad56

СТЕРЛИТАМАКСКИЙ ФИЛИАЛ  
ФЕДЕРАЛЬНОГО ГОСУДАРСТВЕННОГО БЮДЖЕТНОГО ОБРАЗОВАТЕЛЬНОГО  
УЧРЕЖДЕНИЯ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ  
«БАШКИРСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ»

Факультет  
Кафедра

Естественнонаучный  
Химии и химической технологии

**Оценочные материалы по дисциплине (модулю)**

дисциплина

*Общая и неорганическая химия*

**Блок Б1, обязательная часть, Б1.О.35**

цикл дисциплины и его часть (обязательная часть или часть, формируемая участниками образовательных отношений)

Направление

**18.03.01**  
код

**Химическая технология**  
наименование направления

Программа

**Химическая технология синтетических веществ**

Форма обучения

**Очная**

Для поступивших на обучение в  
**2021 г.**

Разработчик (составитель)  
к.п.н., доцент  
**Файзуллина Н. Р.**  
ученая степень, должность, ФИО

<b>1. Перечень компетенций, индикаторов достижения компетенций и описание показателей и критериев оценивания результатов обучения по дисциплине (модулю).....</b>	<b>3</b>
<b>2. Оценочные средства, необходимые для оценки результатов обучения по дисциплине (модулю).....</b>	<b>7</b>
<b>3. Методические материалы, определяющие процедуры оценивания результатов обучения по дисциплине (модулю), описание шкал оценивания .....</b>	<b>23</b>

**1. Перечень компетенций, индикаторов достижения компетенций и описание показателей и критериев оценивания результатов обучения по дисциплине (модулю)**

Формируемая компетенция (с указанием кода)	Код и наименование индикатора достижения компетенции	Результаты обучения по дисциплине (модулю)	Показатели и критерии оценивания результатов обучения по дисциплине (модулю)				Вид оценочного средства
			1	2	3	4	
			неуд.	удовл.	хорошо	отлично	
ОПК-1. Способен изучать, анализировать, использовать механизмы химических реакций, происходящих в технологических процессах и окружающем мире, основываясь на знаниях о строении вещества, природе химической связи и свойствах	ОПК-1.3. применяет знания общих и специфических закономерностей различных областей химической науки при решении профессиональных задач.	Обучающийся должен: знать основные законы химии и положения современной теории строения атома, основные классы веществ, общие закономерности протекания химических реакций, основные соединения элементов и их химические превращения, химические свойства материалов,	Владеет общими представлениями о возможности практического использования теоретических основ общей и неорганической химии, но не в состоянии их конкретизировать и не владеет навыками использования свойств химических элементов, соединений и материалов на их основе для	Владеет общими представлениями о возможности использования основных свойств химических элементов, соединений и материалов на их основе, но испытывает затруднения при анализе механизмов химических реакций, происходящих в технологически	Владеет навыками применения теоретических основ химии при решении реальных практических задач, о возможности практического применения свойств химических элементов, соединений и материалов на их основе для решения задач профессиональной деятельности,	Владеет навыками применения теоретических основ химии при планировании работ в профессиональной сфере деятельности и грамотной интерпретации полученных результатов, общими представлениями о возможности практического применения основных	Тестирование

различных классов химических элементов, соединений, веществ и материалов		применение химических процессов в современной технике, практическое использование достижений химии.	решения поставленных задач	х процессах	но допускает небольшие неточности	свойств химических элементов, соединений и материалов, в том числе выходящих за пределы компетентности конкретного направления	
	ОПК-1.2. выполняет стандартные действия (классификация веществ, составление схем процессов, систематизация данных и т.п.) с учетом основных понятий и общих закономерностей, формулируемых в рамках базовых химических дисциплин.	Обучающийся должен: уметь применять общие теоретические знания к конкретным химическим процессам; определять направления течения химических процессов; пользоваться приборами; выполнять эксперименты и обобщать наблюдаемые факты с использованием	Затрудняется в решении учебных задач, имитирующих реальные ситуации из практики, если и решает, то допускает грубые ошибки. Умеет решать типовые задачи из курса химии, но допускает отдельные ошибки.	Умеет интерпретировать результаты относительно простых химических процессов с использованием общих представлений и закономерностей, изучаемых в рамках базовых химических дисциплин.	Умеет составлять схемы процессов с использованием знаний основных химических дисциплин, но допускает отдельные неточности при формулировке условий осуществления таких процессов	Умеет классифицировать вещества, составлять структурные и пространственные формулы основных классов органических и неорганических соединений, называть вещества в соответствии с номенклатурой ИЮПАК, знает о строении вещества и природе химической	Контрольная работа

		химических законов; предвидеть физические и химические свойства веществ на основе знания их химических формул; пользоваться химической литературой и справочниками; определять константы равновесия химических превращений.				СВЯЗИ	
ОПК-1.1. использует теоретические знания базовых химических дисциплин	Обучающийся должен: владеть методами расчета на основании химических превращений кинетических и термодинамических их характеристик химических реакций.	Затрудняется в определении базовых понятий и формулировке основных законов химии, не знает свойства различных классов химических элементов, веществ, не	Имеет представление о свойствах различных классов химических элементов, веществ, знает терминологию, основные законы химии, строение веществ, природу	Имеет представление о содержании основного учебного курса общей и неорганической химии, знает терминологию, основные законы, строение вещества, природу	Имеет четкое, целостное знания о свойствах различных классов химических элементов, веществ, общих закономерностях химических реакций в технологических процессах и	Коллоквиум	

			<p>понимает сущность общих закономерностей химических процессов</p>	<p>химической связи и свойствах различных классов химических элементов, соединений, веществ и материалов, но допускает существенные ошибки</p>	<p>химической связи и свойства различных классов химических элементов, соединений, веществ и материалов, понимает сущность общих закономерностей, изучаемых в рамках данной дисциплины, но допускает неточности</p>	<p>окружающем мире, изучаемых в рамках данной химической дисциплины</p>	
--	--	--	---	--	---	---	--

## 2. Оценочные средства, необходимые для оценки результатов обучения по дисциплине (модулю)

### Тестовые задания

#### Описание методики оценивания тестирования

Тест – система лаконично и точно сформулированных и стандартизированных заданий, на которые необходимо дать в течение ограниченного времени краткие и точные ответы, оцениваемые по системе баллов. Задания представлены тестами закрытого типа – тестами с выбором одного правильного ответа, или ответы с вариантами выбора, при выполнении которых испытуемому необходимо выбрать, как правило, один правильный ответ из приведенного списка возможных ответов.

### Тестовые задания № 1

#### Вариант 1

1. Укажите полную электронную формулу атома  ${}_{23}\text{V}$  в основном состоянии, располагая орбитали (энергетические подуровни) в соответствии с увеличением энергии. Определите набор четырех квантовых чисел для последнего электрона данного элемента.

А)  $1s^2 2s^2 2p^6 3s^2 3p^6 3d^4 4s^2$ ;  $n = 4$ ;  $l = 0$ ;  $m_l = 0$ ;  $m_s = -\frac{1}{2}$ .

Б)  $1s^2 2s^2 2p^6 3s^2 3p^6 4s^2 3d^3$ ;  $n = 3$ ;  $l = 2$ ;  $m_l = 0$ ;  $m_s = \frac{1}{2}$ .

В)  $1s^2 2s^2 2p^6 3s^2 3p^6 3d^4 4s^2$ ;  $n = 3$ ;  $l = 2$ ;  $m_l = 1$ ;  $m_s = \frac{1}{2}$ .

Г)  $1s^2 2s^2 2p^6 3s^2 3p^6 4s^2 3d^4$ ;  $n = 3$ ;  $l = 2$ ;  $m_l = -1$ ;  $m_s = -\frac{1}{2}$ .

2. Какие оксиды будут иметь более полярную связь: оксиды металлов I группы главной подгруппы или оксиды металлов II группы главной подгруппы? В выбранной подгруппе укажите элемент, оксид которого имеет наиболее полярную связь.

А) оксиды металлов I группы главной подгруппы,  $\text{Li}_2\text{O}$ ;

б) оксиды металлов I группы главной подгруппы,  $\text{Fr}_2\text{O}$ ;

в) оксиды металлов II группы главной подгруппы,  $\text{BeO}$ ;

г) оксиды металлов II группы главной подгруппы,  $\text{RaO}$ .

3. Система называется гомогенной, если:

а) все вещества находятся в одинаковом агрегатном состоянии;

б) все вещества находятся в различных агрегатных состояниях;

в) она состоит из частиц различных веществ, различного агрегатного состояния, равномерно распределенных относительно друг друга;

г) она однородна во всех своих точках по химическому составу и свойствам и не содержит границы раздела.

4. Для химических реакций, протекающих при стандартных условиях, верно следующее:

а) эндотермические реакции не могут протекать самопроизвольно;

б) эндотермические реакции могут протекать при повышенных температурах, если изменение энтропии при этом будет положительным;

в) эндотермические реакции могут протекать при повышенных температурах, если изменение энтальпии при этом будет положительным;

г) эндотермические реакции могут протекать при любых температурах, если изменение энергии Гиббса при этом будет отрицательным.

5. Действие катализатора объясняется тем, что:

а) в присутствии катализатора реакция идет другим путем – через энергетически более доступные стадии;

б) катализатор снижает энергию активации;

- в) катализатор смещает химическое равновесие реакции в сторону образования продуктов;
- г) в присутствии катализатора увеличивается число столкновений молекул.
6. Константа химического равновесия показывает:
- а) соотношение молярных концентраций продуктов реакции и исходных веществ в состоянии химического равновесия;
- б) во сколько раз молярные концентрации исходных веществ больше концентраций продуктов реакции;
- в) соотношение скоростей прямой и обратной реакций;
- г) соотношение энергий активации прямой и обратной реакций.
7. Сколько граммов хлористого калия надо растворить в 90 г 8 %-го раствора этой соли, чтобы полученный раствор стал 10 %- м?
- а) 2 г;            б) 10 г;            в) 8 г;            г) 1 г.
8. В каком отношении должны находиться массы воды и этилового спирта, чтобы при их смешении получить раствор, кристаллизующийся при  $-20\text{ }^{\circ}\text{C}$ ?
- А) 100 к 49;            б) 100 к 54;            в) 49 к 100;            г) 54 к 100.
9. Определите молярную концентрацию раствора  $\text{H}_2\text{S}$ , если  $\text{pOH}$  раствора равен 9. Учитывайте только первую ступень диссоциации кислоты.
- А)  $C = 9,1 \cdot 10^{-4}$  моль/л;            б)  $C = 1,0 \cdot 10^{-5}$  моль/л;
- в)  $C = 9,1 \cdot 10^{-9}$  моль/л;            г)  $C = 1,0 \cdot 10^{-9}$  моль/л.
10. Какой коэффициент должен стоять перед молекулой азотной кислоты в уравнении  $\text{As}_2\text{O}_3 + \text{HNO}_3 + \text{H}_2\text{O} = \text{H}_3\text{AsO}_4 + \text{NO}$ ?
- А) 2;            в) 5;            б) 4;            г) 3.

#### Вариант 2

1. d-элементы находятся в Периодической системе элементов (ПСЭ) в подгруппа
1. главных
  2. побочных
  3. главных и побочных
2. Энергия ионизации атомов d-элементов в периодах ПСЭ слева направо
1. увеличивается
  2. уменьшается
  3. не изменяется
3. Энергия ионизации атомов d-элементов в группах ПСЭ сверху вниз
1. увеличивается
  2. уменьшается
  3. не изменяется
4. d-элементы относятся к
1. металлам
  2. неметаллам
  3. металлам и неметаллам
5. Энергетический подуровень, заполняющийся электронами у d-элементов
1. внешний d
  2. предвнешний d
  3. предвнешний p
6. Энергетические подуровни, на которых у d-элементов находятся валентные электроны
1. внешний s- и внешний d-
  2. предвнешний d-
  3. предвнешний d- и внешний s-
7. Металлические свойства у d-элементов в периодах ПСЭ слева направо
1. усиливаются
  2. ослабевают



3. не изменяются
8. Комплексообразующая способность d-элементов в группах ПСЭ сверху вниз
- 1.увеличивается
  - 2.уменьшается
  - 3.не изменяется
9. Комплексообразующая способность d-элементов в периодах ПСЭ слева направо
- 1.увеличивается
  - 2.уменьшается
  - 3.не изменяется
10. Устойчивость соединений d-элементов в группах ПСЭ сверху вниз возрастает в степени окисления
- 1.более низкой
  2. более высокой

### Тестовые задания № 2

1. Внутри периода увеличение порядкового номера элемента обычно сопровождается:

- 1) уменьшением атомного радиуса и возрастанием электроотрицательности атома;
- 2) возрастанием атомного радиуса и уменьшением электроотрицательности атома;
- 3) уменьшением атомного радиуса и уменьшением электроотрицательности атома;
- 4) возрастанием атомного радиуса и возрастанием электроотрицательности атома.

2. Элементы расположены в порядке возрастания электроотрицательности в ряду:

- 1) As, Se, Cl, F;
- 2) C, I, B, Si;
- 3) Br, P, H, Sb;
- 4) O, Se, Br, Te.

3. Во втором и третьем периодах периодической системы по мере уменьшения размеров атомов элементов:

- 1) размер их ионов также уменьшается;
- 2) электроотрицательность уменьшается;
- 3) металлические свойства элементов ослабевают;
- 4) металлические свойства элементов усиливаются.

4. Элемент с порядковым номером 114 должен обладать свойствами, сходными с:

- 1) платиной;
- 2) свинцом;
- 3) мышьяком;
- 4) ртутью.

5. Неметаллические свойства элементов, расположенных в главных подгруппах периодической системы Д.И.Менделеева, наиболее ярко выражены у тех из них, которые находятся:

- 1) в верхней части подгруппы;
- 2) в нижней части подгруппы;
- 3) в середине подгруппы;
- 4) у всех элементов подгруппы выражены примерно в одинаковой степени.

6. Какой ряд элементов представлен в порядке возрастания атомного радиуса:

- 1) O, S, Se, Te;
- 2) C, N, O, F;
- 3) Na, Mo, Al, Si;
- 4) I, Br, Cl, F.

7. Металлический характер свойств элементов в ряду Mg-Ca-Sr-Ba:

- 1) уменьшается;
- 2) возрастает;
- 3) не изменяется
- 4) уменьшается, а затем возрастает.

8. Неметаллический характер свойств элементов в ряду N-P-As-Sb-Bi:

- 1) уменьшается;
- 2) возрастает;
- 3) не изменяется;
- 4) уменьшается, а затем возрастает.

10. Какая пара в указанной совокупности элементов - Ca, P, Si, Ag, Ni, As - обладает наиболее сходными химическими свойствами

- 1) Ca, Si;
- 2) Ag, Ni;
- 3) P, As;
- 4) Ni, P.

### Тестовые задания № 3

#### Вариант 1

Тема 1. Химические элементы. Периодический закон и периодическая система элементов

Д.И. Менделеева Химическая связь, строение вещества

1. Электронную формулу  $1S^2 2S^2$  имеет атом \_\_\_\_\_
2. Элемент Si образует высший оксид \_\_\_\_\_
3. Максимально положительная степень окисления Se равна \_\_\_\_\_
4. Выбрать последовательность элементов, расположенных в порядке уменьшения атомных радиусов
  - а) Mg, Al, S, Cl, Ar
  - б) S, Cl, Mg, Al, Ar
  - в) Ar, Cl, S, Al, Mg
  - г) Mg, S, Cl, Al, Ar
  - д) Mg, S, Cl, Al, Ar
5. В ряду элементов In, Sr, Rb металлические свойства
  - а) одинаково проявляются
  - б) увеличиваются
  - в) уменьшаются
6. Неметаллические свойства возрастают в ряду элементов:
  - а) B, C, N
  - б) N, P, As
  - в) N, P, B
  - г) S, P, Cl
7. По химическим свойствам аналогом хлора является
  - а) йод
  - б) сера
  - в) медь
  - г) алюминий
  - д) калий
  - е) мышьяк
  - ж) магний
  - з) ксенон
8. Высшие оксиды с общей формулой ЭО образуют элементы:
  - а) Ca, Sc, Sr
  - б) C, Si, Ge
  - в) Mg, Ba, Be
  - г) S, Cl, P
9. Высший оксид элемента № 14 реагирует с:
  - а) кислотами
  - б) основаниями
  - в) основными оксидами
  - г) кислотными оксидами
  - д) солями
  - е) металлами
  - ж) неметаллами
10. Основные свойства могут проявлять оксиды элементов с порядковыми номерами:
  - а) 2
  - б) 55
  - в) 47
  - г) 14
11. В ряду элементов Ga, Ge, As радиусы атомов
  - а) уменьшаются
  - б) увеличиваются
  - в) не изменяются

Тема 2. Основные классы неорганических веществ, взаимодействие между веществами

1. Кислотными оксидами являются
  - а)  $P_2O_5$

- б)  $\text{SeO}_3$   
 в)  $\text{SO}_3$   
 г)  $\text{CO}$
2. Пользуясь определениями основных классов неорганических веществ выберите среди перечисленных веществ соли:  $\text{Al}(\text{OH})_3$ ;  $\text{FeS}$ ;  $\text{SO}_2$ ;  $\text{H}_2\text{O}$ ;  $\text{Na}_2\text{S}$ ;  $\text{H}_3\text{PO}_4$ ;  $\text{CuO}$ ;  $\text{Na}_2\text{SO}_4$ ;  $\text{Cl}_2$ ;  $\text{H}_2\text{SO}_4$ ;  $\text{NH}_3$ ;  $\text{NaOH}$ ;  $\text{CO}_2$ ;  $\text{Ba}(\text{OH})_2$ ;  $\text{N}_2\text{O}_5$ ;  $\text{HCl}$ ;  $\text{BaO}$ ;  $\text{SO}_3$ ;  $\text{PbO}$ ;  $\text{CuS}$ ;  $\text{H}_2\text{S}$ ;  $\text{ZnO}$ ;  $\text{Fe}(\text{OH})_3$ ;  $\text{H}_2\text{Se}$ ;  $\text{N}_2$ ;  $\text{H}_2\text{SO}_4$ ;  $\text{N}_2\text{O}$ ;  $\text{NaNO}_2$ ;  $(\text{NH}_4)_3\text{PO}_4$ ;  $\text{Sr}(\text{OH})_2$
3. Гидроксид  $\text{Ca}(\text{OH})_2$  реагирует с:  
 а)  $\text{SO}_2$  б)  $\text{N}_2$  в)  $\text{O}_2$  г)  $\text{Na}_2\text{O}$
4. Общими для оксида  $\text{Na}_2\text{O}$  и оксида  $\text{CO}_2$  являются реакции с:  
 а) кислотой б) водой в) основанием г) солью
5. Продуктами взаимодействия  $\text{CaO}$  с угольной кислотой являются:  
 а)  $\text{CaSiO}_3 + \text{H}_2$   
 б)  $\text{Ca}(\text{OH})_2 + \text{CO}_2$   
 в)  $\text{CaCO}_3 + \text{H}_2\text{O}$   
 г)  $\text{CaCO}_3 + \text{H}_2$
6. Вытесняют цинк из растворов солей:  
 а) натрий б) серебро в) барий г) алюминий д) марганец  
 е) железо ж) медь з) олово
7. С солью  $\text{CaCO}_3$  взаимодействует  
 а) соляная кислота  
 б) оксид углерода (IV)  
 в) серная кислота  
 г) вода  
 д) оксид натрия  
 е) нитрат натрия  
 ж) хлорид лития  
 з) гидроксид натрия
8. Одновременно в растворе могут находиться ионы:  
 а)  $\text{Na}^+$ ;  $\text{K}^+$ ;  $\text{Cl}^-$ ;  $\text{Br}^-$ ;  $\text{OH}^-$   
 б)  $\text{Ag}^+$ ;  $\text{Cu}^{2+}$ ;  $\text{Zn}^{2+}$ ;  $\text{Cl}^-$   
 в)  $\text{SO}_3^{2-}$ ;  $\text{CO}_3^{2-}$ ;  $\text{Fe}^{2+}$ ;  $\text{Fe}^{3+}$   
 г)  $\text{Li}^+$ ;  $\text{K}^+$ ;  $\text{Ag}^+$ ;  $\text{NO}_3^-$ ;  $\text{NO}_2^-$ ;  $\text{H}^+$
9. Реагируют с образованием осадка:  
 а)  $\text{CaCO}_3 + \text{HCl}$   
 б)  $\text{Ca} + \text{HCl}$   
 в)  $\text{NaCl} + \text{AgNO}_3$   
 г)  $\text{HgCl}_2 + \text{HNO}_3$   
 д)  $\text{Fe}(\text{OH})_2 + \text{KCl}$

#### Описание методики оценивания тестовых заданий

##### **Критерии оценки (в баллах):**

**За выполнение каждого тестового задания студенту выставляются баллы. В соответствии с номинальной шкалой, оценивается всё задание в целом, а не какая-либо из его частей. Общая сумма баллов за все правильные ответы составляет наивысший балл. В спецификации указывается общий наивысший балл по тесту.**

- 5 баллов выставляется студенту, если он выполнил 85% – 100% тестовых заданий;
- 4 балла выставляется студенту, если он выполнил 65% – 85% тестовых заданий;
- 3 балла выставляется студенту, если он выполнил 50% – 65% тестовых заданий;
- 2 балла выставляется студенту, если он выполнил менее 40% тестовых заданий.

## Описание контрольной работы

Контрольная работа – это способ проверки текущих знаний студентов по изученному материалу посредством самостоятельной работы, включающей в себя теоретические задания и несколько практических заданий. За выполнение каждого задания студенту выставляются баллы. Тип используемой шкалы оценивания – номинальная шкала. В соответствии с номинальной шкалой, оценивается всё задание в целом, а не какая-либо из его частей. Общая сумма баллов за все правильные ответы составляет наивысший балл. В спецификации указывается общий наивысший балл по контрольной работе.

### Контрольная работа № 1

- 1) Азот. Строение молекулы с позиций ВС и МО. Физические и химические свойства. Азот в природе и его получение в промышленности и лаборатории. Методы фиксации атмосферного азота (аммиачный, дуговой, цианамидный).
- 2) Оксид фосфора (V), полученный окислением 31 г фосфора, растворен в 495 г воды с образованием ортофосфорной кислоты. В полученный раствор пропущено 44,8 л аммиака (н.у). Определите состав полученной соли и ее концентрацию в растворе.
- 3) Закончить уравнения реакций:
  - а)  $N_2H_4 + KMnO_4 + H_2SO_4 \rightarrow$
  - б)  $KNO_2 + KJ + H_2SO_4 \rightarrow$
  - в)  $PH_3 + HJ \rightarrow$
  - г)  $SiO_2 + F_2 \rightarrow$
  - д)  $CS_2 + KOH \rightarrow$
  - е)  $Si + NaOH + H_2O \rightarrow$
  - ж)  $KMnO_4 + P + H_2SO_4 \rightarrow$
  - з)  $Na_2CO_3 + Al_2(SO_4)_3 + H_2O \rightarrow$
  - и)  $B + H_2SO_4 \rightarrow$
  - к)  $Na_4SiO_4 + HCl(\text{конц}) \rightarrow$
- 4) К 5г сурика добавили 20мл 60 % - ного раствора  $HNO_3$  ( $\rho = 1,37$  г/мл), раствор с осадком нагрели, а затем разбавили водой до 2л. Определите массу осадка и нормальную концентрацию соли в растворе.
- 5) Уравнять следующие реакции:
  - а)  $As_2O_3 + HNO_3 \rightarrow$
  - б)  $NaAsO_2 + J_2 + Na_2CO_3 \rightarrow$
  - в)  $AsCl_3 + (NH_4)_2S_2 \rightarrow$
  - г)  $Pb_3O_4 + HNO_3(\text{к}) \rightarrow$
  - д)  $H_2SnCl_4 + Zn \rightarrow$
  - е)  $Sn + H_2SO_4(\text{к}) \rightarrow$

### Контрольная работа № 2

#### Вариант 1

1. 3 мл 15% раствора содержит 0,55 г растворенного вещества. Какова плотность этого раствора?
2. Подобрать три различных молекулярных уравнения, которым соответствует сокращенное ионное уравнение:  $NH_4^+ + OH^- = NH_4OH$ .
3. Величина  $pOH$  численно в три раза меньше, чем величина  $pH$ . Найти  $[H^+]$ .

4. Константа диссоциации масляной кислоты  $C_3H_7COOH$  равна  $1,5 \cdot 10^{-5}$ . Вычислить степень ее диссоциации в 0,03 М растворе.

5. Написать молекулярные и ионные формы уравнений гидролиза, протекающего в растворах солей:  $FeCl_3$  и  $NaNO_2$ . Как можно усилить или ослабить их гидролиз?

6. Дайте два примера солей уксусной кислоты, в водных растворах которых  $pH > 7$  и  $pH \approx 7$ .

#### Вариант 2

1. Какую массу 10% раствора  $H_2SO_4$  надо добавить к 0,5 кг 70% раствора, чтобы получить 20% раствор?

2. Написать уравнение в молекулярной, ионной и сокращенной ионной формах: нитрат бария + сульфат алюминия.

3. Во сколько раз надо увеличить или уменьшить концентрацию гидроксильных ионов, чтобы величина pH раствора увеличилась на две единицы?

4. Найти степень диссоциации хлорноватистой кислоты  $HClO$  (константа диссоциации  $5,0 \times 10^{-8}$ ) в 1,2 н. растворе.

5. Написать молекулярные и ионные формы уравнений гидролиза, протекающего в растворах солей:  $CuSO_4$  и  $NaClO_4$ . Как можно усилить или ослабить их гидролиз?

6. Дайте два примера солей аммония, в водных растворах которых  $pH < 7$  и  $pH \approx 7$ .

#### Вариант 3

1. К 300 мл 52%  $HNO_3$  ( $\rho = 1,32$  г/мл) прибавили 2 л воды. Чему равна процентная концентрация  $HNO_3$  в полученном растворе?

2. Написать уравнение в молекулярной, ионной и сокращенной ионной формах: нитрат хрома (III) + гидроксид бария.

3. Во сколько раз надо увеличить или уменьшить концентрацию гидроксильных ионов, чтобы величина pH раствора уменьшилась на две единицы?

4. Степень диссоциации муравьиной кислоты  $HCOOH$  в 0,2 н. растворе равна 3%. Определить константу диссоциации кислоты.

5. Написать молекулярные и ионные формы уравнений гидролиза, протекающего в растворах солей:  $K_2SO_4$  и  $Al(NO_3)_3$ . Как можно усилить или ослабить их гидролиз?

6. Дайте два примера солей хлороводородной кислоты, в водных растворах которых  $pH < 7$  и  $pH \approx 7$ .

#### Вариант 4

1. Плотность 16% раствора КОН равна 1,15 г/мл. Сколько молей КОН находится в 8 л раствора?

2. Подобрать три различных молекулярных уравнения, которым соответствует сокращенное ионное уравнение:  $Ca^{2+} + CO_3^{2-} = CaCO_3$ .

3. Во сколько раз надо увеличить или уменьшить концентрацию ионов водорода, чтобы величина pH раствора уменьшилась на три единицы?

4. Степень диссоциации угольной кислоты  $H_2CO_3$  по первой ступени в 0,1 н. растворе равна 0,21%. Вычислить  $K_1$ .

### Контрольная работа № 3

1. Составьте уравнения реакции полного (до  $CO_2$ ) и неполного (до CO) окисления графита при его сгорании в атмосфере кислорода. Определите эквивалентные массы углерода в указанных реакциях.

*Ответ:* 3 и 6 (г/ моль-экв.)

2. Молярная масса эквивалента сульфида металла равна 36 г/ моль. Определите атомную массу металла и идентифицируйте его, учитывая что валентность металла равна двум.

*Ответ:* 40 г/ моль.

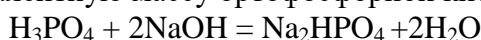
3. При соединении серы с 5,6 г железа образовалось 8,8 г сульфида железа. Вычислите эквивалентную массу металла и его эквивалент, если известно, что сера в образующем сульфиде двухвалентна.

*Ответ:* 28 г/ моль-экв.

4. Составьте уравнение реакции кальция с водным раствором хлорида алюминия, при котором образуется комплексное соединение  $\text{Ca}[\text{Al}(\text{OH})_4]_2$ . Вычислите эквивалентную массу  $\text{AlCl}_3$  в этой реакции.

*Ответ:* 33,4 г / моль-экв.

5. Как определяются эквивалентные массы многоосновных кислот и многоосновных оснований? Найдите эквивалентную массу ортофосфорной кислоты в реакции



*Ответ:* 49 г / моль-экв.

6. Одна и та же масса металла соединяется с 2,51 г галогена и с  $180 \text{ см}^3 \text{ O}_2$ . Вычислите эквивалентную массу галогена.

*Ответ:* 79,9 г / моль-экв.

7. Вычислите эквивалентную массу бихромат-аниона при его восстановлении в кислой среде по схеме:



*Ответ:* 36 г / моль-экв.

8. Избытком гидроксида натрия подействовали на водные растворы: а) хлорида алюминия, б) гидроксохлорида алюминия. Составьте уравнения реакций и определите эквивалентные массы указанных веществ.

*Ответ:* 26; 57,5 (г / моль-экв.)

9. Чему равны эквивалентные массы воды при ее реакциях:

а) с металлическим барием, б) оксидом бария?

*Ответ:* а) 18, б) 9 (г / мол-экв.)

10. В какой массе гидроксида кальция находится столько же грамм-эквивалентов, сколько их содержится в 147 г ортофосфорной кислоты?

*Ответ:* 166,5 г.

#### Контрольная работа № 4

Каждому студенту предлагается индивидуальный вариант.

Структура контрольной работы следующая:

- 1-ое задание: составить электронные формулы элементов;
- 2-ое задание: Сравнить валентные возможности атомов элементов;
- 3-е задание: Определить степени окисления у элементов в различных соединениях;
- 4-ое задание: Определить и объяснить тип химической связи в соединениях;
- 5-ое задание: Расставить коэффициенты методом электронного баланса в схеме окислительно – восстановительной реакции;
- 6-ое задание: Расчетная задача;
- 7-ое задание: Смещение химического равновесия;
- 8-ое задание: Составить уравнения реакций гидролиза соли;
- 9-ое задание: Расчетная задача на растворы;
- 10-ое задание: Расчетная задача.

1. Составьте электронные формулы элементов с порядковыми номерами: а) 24 и б) 46.
2. Сравните валентные возможности элементов 7N и 15P.
3. Определите степени окисления у элементов в соединениях: а)  $\text{OF}_2$  и б)  $\text{CH}_4$ .
4. Определите и объясните тип химической связи в соединениях: а)  $\text{KH}$  и б)  $\text{C}_2\text{H}_6$ .
5. Расставьте коэффициенты методом электронного баланса в схеме окислительно – восстановительной реакции:  $\text{KMnO}_4 + \text{H}_2\text{SO}_4 + \text{H}_2\text{S} = \text{S} + \text{MnSO}_4 + \text{K}_2\text{SO}_4 + \text{H}_2\text{O}$ .
6. При  $200 \text{ C}$  реакция протекает за 120 секунд. Сколько времени эта реакция будет протекать при  $0^\circ \text{ C}$ ?

7. Как повлияет уменьшение давления на равновесие в реакции:  $2\text{NO} + \text{O}_2 \leftrightarrow 2\text{NO}_2$ ?
8. Составьте уравнения реакций гидролиза хлорида меди (II).
9. Сколько г нитрата железа (III) надо взять, чтобы приготовить 5 л 0,3 н. раствора?
10. Какой объем газа выделится при взаимодействии 100 г известняка, содержащего 2% примесей, с 1,3 л 0,15 М раствора соляной кислоты?

Описание методики оценивания контрольной работы

**Критерии оценки (в баллах):**

- 5 баллов выставляется студенту, если он выполнил верно 85% – 100% заданий;
- 4 балла выставляется студенту, если он выполнил верно 65% – 85% заданий;
- 3 балла выставляется студенту, если он выполнил верно 50 % – 65 % заданий;
- 2 балла выставляется студенту, если он выполнил верно менее 40 % заданий.

### Коллоквиумы

Описание коллоквиума: В задачу коллоквиума входит проверка знаний основных понятий, систематических знаний фактов и теорий, умение применять теории для объяснения фактов и использовать их для иллюстрации изученных теорий, проверка умения распознавать вещества и делать простейшие опыты. Проверка знания, необходимо учитывать умение студентов излагать материал в системе, делать выводы, мыслить логически

#### Вопросы для коллоквиума № 1

1. Закон сохранения массы и энергии. Закон постоянства состава вещества. Соединения постоянного и переменного состава (дальтонида и бертоллида). Закон Авогадро и следствия из него. Молярный объем газа Их использование в профессиональной деятельности.
2. Закон эквивалентов. Понятие эквивалент, молярная масса эквивалента. Расчет молярной массы эквивалента элемента и веществ. Использование закона и понятий в профессиональной деятельности.
3. Первый закон термодинамики (закон Лавуазье-Лапласа). Закон Гесса, его применение для расчета калорийности. Следствия из закона Гесса и их использование в профессиональной деятельности.
4. Второе начало термодинамики. Критерий самопроизвольного протекания химической реакции. Энергия Гиббса. Расчет ее изменения в ходе химической реакции.
5. Закон действующих масс. Константа скорости реакции. Порядок реакции, примеры реакций 1, 2 и 3- го порядков.
6. Принцип Ле-Шателье. Влияние концентрации, давления, температуры на положение равновесия обратимой реакции.
7. Правило Вант-Гоффа, уравнение Аррениуса. Энергия активации. Влияние температуры на скорость реакции.

#### Вопросы для коллоквиума № 2

1. Атом, молекула, химический элемент. Относительная атомная масса. Относительная молярная масса. Число Авогадро. Моль, молярная масса. Число Авогадро.

2. Закон сохранения массы и энергии. Закон постоянства состава вещества. Соединения постоянного и переменного состава (далтонида и бертоллиды). Закон Авогадро и следствия из него. Молярный объем газа.
3. Закон эквивалентов. Понятие эквивалент, молярная масса эквивалента. Расчет молярной массы эквивалента элемента и веществ.
4. Понятие о системе, фазе. Классификация систем.
5. Внутренняя энергия системы. Первое начало термодинамики.
6. Термохимические уравнения. Тепловые эффекты химических реакций. Реакции экзо- и эндотермические. Энтальпия. Стандартная энтальпия образования вещества и использование ее для расчета теплового эффекта реакции.
7. Первый закон термохимии (закон Лавуазье-Лапласа). Закон Гесса, его применение для расчета калорийности корма. Следствия из закона Гесса.
8. Энтропия. Расчет изменения энтропии в ходе реакции.
9. Второе начало термодинамики. Критерий самопроизвольного протекания химической реакции. Энергия Гиббса. Расчет ее изменения в ходе химической реакции.
10. Скорость химической реакции. Мгновенная скорость, средняя скорость. Факторы, влияющие на скорость реакции.

*Описание методики оценивания ответа на коллоквиуме:*

*Критерии оценки (в баллах)*

**4 балл** выставляется студенту, если:

- ответ полный и правильный на основании изученных теорий;
- материал изложен в определенной логической последовательности, литературным языком;
- ответ самостоятельный.

**3 балла** выставляется студенту, если:

- ответ полный, но при этом допущена существенная ошибка или ответ неполный, несвязный.

**2 балла** выставляется студенту, если:

- при ответе обнаружено непонимание студентом основного содержания учебного материала или допущены существенные ошибки, которые учащийся не может исправить при наводящих вопросах преподавателя, отсутствие ответа.

### Тестовые задания для рубежного контроля по модулю 1

*Вариант 1*

1. В каких выражениях речь идет о простом веществе кислород, а не о химическом элементе?
  - а) кислород входит в состав воды;
  - б) кислород плохо растворяется в воде;
  - в) в оксиде меди массовая доля кислорода составляет 20%;
  - г) кислород входит в состав всех жизненно важных органических веществ.
2. В каких выражениях речь идет о химическом элементе хлор, а не о простом веществе?
  - а) хлор растворяется в воде, образуя «хлорную воду»;
  - б) массовая доля хлора в тканях организма человека составляет 0,1%;
  - в) в лаборатории хлор получают окислением соляной кислоты;
  - г) хлор более сильный окислитель, чем бром и йод.
3. Объем хлороводорода, содержащего  $3,01 \cdot 10^{23}$  атомов хлора, равен:



- а) 22,4 л; б) 89,6 л; в) 44,8 л; г) 11,2 л.
4. Объем оксида серы (VI), содержащего  $18,06 \cdot 10^{23}$  атомов кислорода, равен:  
а) 22,4 л; б) 67,2 л; в) 44,8 л; г) 11,2 л.
5. Число атомов натрия в фосфате натрия ( $M = 164$  г/моль) массой 32,8 г равно:  
а)  $6,02 \cdot 10^{23}$ ; б)  $3,612 \cdot 10^{23}$ ; в)  $1,505 \cdot 10^{23}$ ; г)  $2,408 \cdot 10^{23}$ .
6. Число атомов кислорода в оксиде фосфора (V) ( $M = 142$  г/моль) массой 14,2 г равно:  
а)  $3,01 \cdot 10^{23}$ ; б)  $1,204 \cdot 10^{23}$ ; в)  $6,02 \cdot 10^{23}$ ; г)  $2,408 \cdot 10^{23}$ .
7. Сколько атомов содержит один моль метана?  
а) 1; б)  $3 \cdot 10^{24}$ ; в)  $6 \cdot 10^{23}$ ; г) 5
8. Какая из записей обозначает одновременно простое вещество и химический элемент?  
а)  $O^{2-}$ ; б)  $O_2$ ; в)  $O_3$ ; г) К.
9. До и после протекания любой химической реакции не изменяются:  
а) число молекул; б) число молей веществ;  
в) число атомов; г) объем веществ.
10. Укажите соединение, в котором массовая доля свинца наибольшая:  
а)  $Pb_3O_4$ ; б)  $Pb_2O_3$ ; в)  $PbO$ ; г)  $PbO_2$ .

### Вариант 2

1. Для какого вещества объем 1 моль при н.у. равен 22,4 л?  
а) йод б) озон; в) вода; г) красный фосфор.
2. В каких единицах может измеряться масса атомов и молекул?  
а) моль; б) моль/л; в) это безразмерные единицы; г) а.е.м.
3. Какие общие свойства имеют 1 молекула брома и 20 г брома?  
а) качественный и количественный состав; б) температура плавления;  
в) температура кипения; г) плотность (удельный вес).
4. Какое утверждение справедливо для понятия «моль»?  
а) это масса одной молекулы;  
б) это масса  $6,02 \cdot 10^{23}$  молекул;  
в) это количество вещества, содержащее  $6,02 \cdot 10^{23}$  структурных единиц;  
г) это отношение массы вещества к его количеству.
5. Относительная плотность газа А по газу В равна х. Чему равна относительная плотность газа В по газу А?  
а)  $1+x$ ; б)  $x^2$ ; в)  $1/x$ ; г)  $2x$
6. 1 л газообразных кислорода и сероводорода имеют одинаковые:  
а) массы; б) плотности; в) число атомов; г) число молекул.
7. Сколько нейтронов в ядре атома изотопа свинца  ${}_{82}Pb^{207}$ :  
а) 82; б) 125; в) 207; г) 289.
8. Сколько протонов в ядре атома вольфрама  ${}_{74}W^{184}$ :  
а) 184; б) 258; в) 74; г) 110.
9. Чем различаются между собой атомы изотопов  ${}^{40}K$  и  ${}^{39}K$ .  
а) числом электронов; б) числом нейтронов;  
в) числом протонов; г) зарядом ядра.
10. Изотоп элемента содержит 14р и 16п. Этот элемент:  
а) сера; б) фосфор; г) кремний; г) цинк.

### Вариант 3

1. Изотопы одного элемента отличаются:  
а) числом протонов; б) числом нейтронов;  
в) числом электронов; г) зарядом ядра.

2. Укажите число протонов в ионе  $F^-$ :  
а) 19; б) 20; в) 9; г) 10
3. Сколько в сумме протонов, нейтронов и электронов содержится в атоме изотопа хлора 35?  
а) 37; б) 17; в) 52; г) 71.
4. Сколько нейтронов содержится в молекуле хлора, образованной атомами с массовым числом 35.  
а) 18; б) 35; в) 36. г) 34.
5. Определите сумму протонов, нейтронов и электронов в атоме изотопа водорода – дейтерия:  
а) 3; б) 4; в) 2; г) 8.
6. Сколько протонов в ядре иона  $Cl^-$ ?  
а) 16; б) 18; в) 17; г) 35.
7. Сколько протонов в ядре иона  $Ca^{2+}$ ?  
а) 40; б) 20; в) 18; г) 22.
8. Атом какого элемента содержит столько же электронов, как и молекула аммиака?  
а) азота; б) натрия; в) неона; г) фтора.
9. Атом какого элемента содержит столько же электронов, как и молекула сероводорода?  
а) хлора; б) алюминия; в) кремния; г) аргона.
10. Какая частица имеет большее число нейтронов, чем электронов?  
а) катион натрия; б) атом натрия;  
в) атом серы; г) сульфид-ион  $S^{2-}$ .

#### Тестовые задания для рубежного контроля по модулю 1

1. Элемент Р образует высший оксид ... а)  $PO$  б)  $P_2O_3$  в)  $P_2O_5$  г)  $P_2O_7$
2. Максимально положительная степень окисления Cl равна 7
3. Валентность S не изменяется в ряду:  
а)  $H_2S$ ;  $Al_2S_3$ ;  $SO_3$  б)  $CuSO_4$ ;  $SO_3$ ;  $H_2SO_4$  в) S;  $SO_2$ ;  $CaSO_4$
4. В ряду элементов Cs, K, Li металлические свойства  
а) одинаково проявляются б) увеличиваются в) уменьшаются г) не меняются
5. По химическим свойствам аналогом Cl является а) йод б) сера в) медь г) алюминий д) калий е) мышьяк ж) магний з) ксенон
6. Высший оксид элемента № 38 реагирует с: а) кислотами б) основаниями в) основными оксидами г) кислотными оксидами д) солями е) металлами ж) неметаллами
7. Основные свойства могут проявлять оксиды элементов с порядковыми номерами:  
а) 19 б) 33 в) 36 г) 56
8. В ряду элементов Si; P; S радиусы атомов элемента а) уменьшаются б) увеличиваются в) не изменяются
9. Сколько энергетических уровней у атома № 79 а) 1 б) 2 в) 3 г) 4 д) 5 е) 6 ж) 7 з) 8
10. В ряду элементов Ga, Ge; Se а) усиливаются металлические свойства б) усиливаются неметаллические свойства в) свойства остаются неизменными г) ослабевают металлические свойства д) ослабевают неметаллические свойства
11. Между атомами Ca химическая связь:  
а) ионная б) ковалентная полярная в) ковалентная неполярная г) металлическая
12. Пользуясь определениями основных классов неорганических веществ, выберите среди перечисленных веществ щелочи:  $Al(OH)_3$ ;  $FeS$ ;  $SO_2$ ;  $H_2O$ ;  $Na_2S$ ;  $H_3PO_4$ ;  $CuO$ ;  $Na_2SO_4$ ;  $Cl_2$ ;  $H_2SO_4$ ;  $NH_3$ ;  $NaOH$ ;  $CO_2$ ;  $Ba(OH)_2$ ;  $N_2O_5$ ;  $HCl$ ;  $BaO$ ;  $SO_3$ ;  $PbO$ ;  $CuS$ ;  $H_2S$ ;  $ZnO$ ;  $Fe(OH)_3$ ;  $H_2Se$ ;  $N_2$ ;  $H_2SO_4$ ;  $N_2O$ ;  $NaNO_2$ ;  $(NH_4)_3PO_4$ ;  $Sr(OH)_2$
13. Гидроксид бария реагирует с:  
а)  $HCl$  б)  $H_2$  в)  $ZnO$  г)  $Na_2CO_3$

14. Общими для оксида серы (IV) и оксида азота (III) являются реакции с: а) кислотой б) водой в) основанием г) солью
15. Не вытесняет цинк из растворов солей: а) натрий б) серебро в) барий г) марганец д) железо е) алюминий ж) медь з) олово
16. С раствором соли  $\text{CuCl}_2$  взаимодействует а) соляная кислота б) оксид углерода (IV) в) серная кислота г) вода д) оксид натрия е) нитрат магния ж) хлорид бария з) сульфид калия и) гидроксид натрия
17. Одновременно в растворе могут находиться ионы:  
а)  $\text{Ba}^{2+}$ ;  $\text{Zn}^{2+}$ ;  $\text{Cl}^-$ ;  $\text{SO}_4^{2-}$  б)  $\text{Ba}^{2+}$ ;  $\text{Ca}^{2+}$ ;  $\text{NO}_3^-$ ;  $\text{Cl}^-$  в)  $\text{OH}^-$ ;  $\text{H}^+$ ;  $\text{Zn}^{2+}$ ;  $\text{K}^+$  г)  $\text{OH}^-$ ;  $\text{Cl}^-$ ;  $\text{NH}_4^+$ ;  $\text{Mg}^{2+}$
18. Реагируют с образованием осадка: а)  $\text{NaCl} + \text{BaSO}_4$  б)  $\text{MgO} + \text{H}_3\text{PO}_4$  в)  $\text{Ni}(\text{OH})_2 + \text{HCl}$  г)  $\text{H}_2\text{SO}_4 + \text{CaCO}_3$  д)  $\text{H}_2\text{O} + \text{Al}(\text{OH})_3$
19. Окислительно – восстановительными реакциями являются:  
а)  $\text{Ca} + \text{H}_2\text{O} + \text{AlCl}_3 \rightarrow \text{CaCl}_2 + \text{Al}(\text{OH})_3 + \text{H}_2$  б)  $\text{ZnCl}_2 + \text{H}_2\text{S} \leftrightarrow \text{ZnS} + \text{HCl}$   
в)  $\text{H}_2\text{SO}_3 + \text{H}_2\text{S} \rightarrow \text{S} + \text{H}_2\text{O}$  г)  $\text{CaCO}_3 \rightarrow \text{CaO} + \text{CO}_2$
20. При электролизе расплава хлорида натрия образуются:  
а) хлор и натрий б) хлор и водород в) хлор и кислород г) водород и кислород
21. Какие оксиды неметаллов способны растворяться в воде, входя в состав в виде кислотных дождей: а)  $\text{CO}$ , б)  $\text{CO}_2$ , в)  $\text{SO}_2$ , г)  $\text{SO}_3$ , д)  $\text{N}_2\text{O}$ , е)  $\text{NO}$ , ж)  $\text{NO}_2$ ,
22. Плотность воды в твердом агрегатном состоянии а) больше б) меньше в) постоянна по сравнению с жидким состоянием
23. Чем объясняется аномально высокая температура кипения воды? а) наличием ковалентных связей б) полярностью молекул в) наличием водородных связей г) высокой плотностью воды
24. Какой из оксидов азота приводит к образованию азотной и азотистой кислот? а) оксид азота I, б) оксид азота II в) оксид азота IV  
в) оксид азота III, г) оксид азота IV, д) оксид азота V
25. Какой из металлов оседает в больших количествах вокруг автомобильных дорог? а) олово б) кобальт в) свинец г) железо
26. Коррозия металлов обусловлена а) активностью самих металлов б) использованием сплавов в) внешней средой
27. Какие металлы обладают большей способностью намагничиваться? а) ферромагнетики, б) диамагнетики б) парамагнетики.
28. Железо это а) ферромагнетик, б) диамагнетик б) парамагнетик.
29. Первые сплавы, полученные людьми содержали в себе а) алюминий, б) железо, в) медь, г) золото, д) натрий
30. Самый распространенный на планете элемент а) алюминий б) кремний в) вода, г)  
а)  $\text{NaF} + \text{H}_2\text{O}$  б)  $\text{Na}_3\text{PO}_3 + \text{H}_2$  в)  $\text{Na}_3\text{PO}_4 + \text{H}_2\text{O}$  г)  $\text{Na}_3\text{PO}_4 + \text{H}_2$

#### Описание методики оценивания тестирования

##### **Критерии оценки (в баллах):**

- 10 -9баллов выставляется студенту, если он выполнил 85% – 100% тестовых заданий;
- 8 -7 баллов выставляется студенту, если он выполнил 65% – 85% тестовых заданий;
- 6-5 баллов выставляется студенту, если он выполнил 50 % – 65 % тестовых заданий;
- 4-3 балла выставляется студенту, если он выполнил менее 40 % тестовых заданий.

## Перечень тем к курсовым работам

1. Важнейшие соединения редкоземельных металлов.
2. Взаимодействие алюминия с оксидами металлов (алюмотермия)
3. Вода в роли окислителя.
4. Восстановление оксидов азота аммиаком.
5. Галогены и их соединения в быту и технике.
6. Горение магния в диоксиде углерода.
7. Благородные металлы.
8. Инертные газы.
9. Свойства хрома и его соединений.
10. Ртуть и её соединения.
11. Соединения азота.
12. Физические методы определения взаимодействия веществ в растворе.
13. Кислородные соединения углерода.
14. Соединения серы, влияние на окружающую среду.
15. Тяжелые металлы, их воздействие на окружающую среду.
16. Радиоактивные элементы.
17. Водородные соединения металлов.
18. Методы получения веществ особой чистоты.
19. Развитие теории химической связи.
20. Комплексные соединения элементов семейства железа.
21. Водород – основа химической технологии и энергетики будущего.
22. Соединения серы и окружающая среда.
23. Химия атмосферного озона.
24. Коррозия металлов и методы защиты от коррозии.
25. Лантаноиды: химия и перспективы применения в промышленности.
26. Неорганические полимеры.

## Курсовая работа

Курсовая работа - это вид самостоятельной работы студентов, предполагающий проведение небольшого исследования по выбранной теме.

Описание методики оценивания курсовой работы

Критерии оценки

• **Отлично** *выставляется студенту, если выполнены все требования к написанию и защите курсовой работы: обозначена проблема и обоснована её актуальность, цель и задачи, предмет и объект, новизна и значимость, методологическая база, сделан краткий анализ различных точек зрения на рассматриваемую проблему и логично изложена собственная позиция, сформулированы выводы, тема раскрыта полностью, выдержан объём, соблюдены требования к внешнему оформлению, даны правильные ответы на дополнительные вопросы; оформление соответствует установленным в ВУЗе требованиям; в заключении подтверждается актуальность и значимость исследования, делаются основные выводы о проделанной работе, сопоставляется изначально поставленная цель и полученные результаты, присутствуют обоснованные умозаключения автора.*  
**Хорошо** *выставляется студенту, если студент максимально учел требования ГОСТ, но при этом в работе присутствуют мелкие погрешности в оформительной части; тема раскрыта полностью, материал изложен в научном стиле; не исключены небольшие неточности в формулировках предложений; выводы автора*

*аргументированы, но слишком сжаты; введение и заключение не противоречат друг другу, но имеются некоторые недостатки: слабо подтверждается актуальность, проблема поставлена слишком размыто и пр.*

*Удовлетворительно, за выполнение курсовой работы будет поставлена, если: во введении отсутствует один или несколько обязательных элементов (актуальность, значимость, новизна, методология и пр.); в основной части наблюдается несвязность текста, неаргументированные выводы, по большей части пересказ чужих идей без их конкретного анализа, нарушения стиль изложения текста и пр., оформлении работы присутствуют грубые ошибки;*

*неудовлетворительно, если работа содержит явные нарушения: несоответствие структуры и содержания, грубые нарушения в оформлении (несоблюдение ГОСТов и методических рекомендаций) и правил изложения текста, тема раскрыта не полностью, выводы не аргументированы, требования к плагиату не выполнены.*

### Перечень вопросов к экзамену

1. Состав атома. Электронное строение атомов оболочек атомов. Изотопы. Основное и возбужденное состояние атомов (на конкретных примерах).
2. Состояние электрона в атоме. Квантовые числа. Принцип Паули. Правило Хунда. Правила Клечковского.
3. Классификация, номенклатура, способы получения, химические свойства солей: средних, кислых, основных, комплексных.
4. Типы химических связей. Способы образования ковалентной связи: обменный и донорно-акцепторный,  $\sigma$  и  $\pi$ -связи, полярность связи, длина, энергия связи.
5. Условия самопроизвольного протекания процессов. Факторы, определяющие направленность процессов. Связь между изменением энергии Гиббса и константой равновесия.
6. Метод валентных связей (МВС). Гибридизация атомных орбиталей и геометрия молекул. Полярность молекул.
7. Третий закон термодинамики и расчет абсолютных энтропий.
8. Ионная связь. Поляризация ионов и ее влияние на физические свойства ионных кристаллов: температура плавления, растворимость, цвет кристаллов.
9. Типы кристаллических решеток и свойства твердых веществ. Зависимость свойств веществ от типа кристаллической решетки.
10. Металлическая связь. Водородная связь. Межмолекулярные взаимодействия.
11. Классификация, номенклатура, способы получения, химические свойства кислот.
12. Классификация, номенклатура, способы получения, химические свойства оснований
13. Определение, классификация, внутреннее строение растворов, растворимость. Растворение как физико-химический процесс. Растворение веществ, состоящих из ионных кристаллов и полярных молекул. Механизм образования растворов.
14. Растворимость твердых, жидких, газообразных веществ в воде. Способы выражения концентраций растворов.
15. Второй закон термодинамики. Формулировки, энтропия. Изменение энтропии в различных процессах.
16. Окислительно-восстановительные реакции. Классификация ОВР, способы уравнивания ОВР, важнейшие окислители и восстановители.
17. Радиоактивность. Типы радиоактивности. Естественная и искусственная радиоактивность. Модели строения атома: Дж. Томсона, Э. Резерфорда, Н. Бора, современная модель. Особенности этих моделей.

18. Структура Периодической системы Д.И. Менделеева и электронное строение атомов. Физический смысл порядкового номера элементов. Формулировки Периодического закона. Периодически изменяющиеся свойства элементов.
19. Электролитическая диссоциация. Слабые и сильные электролиты. Диссоциация кислот, щелочей и солей. Индикаторы.
20. Предмет химической термодинамики. Основные понятия термодинамики. Термодинамические расчеты. Термодинамические величины. Выделение или поглощение энергии в химических реакциях.
21. Внутренняя энергия. Теплота и работа. Термодинамический закон Гесса и следствия из закона.
22. Первый закон термодинамики. Формулировки, математические выражения, применение первого закона термодинамики.
23. Химическая кинетика. Основные понятия и постулаты.
24. Химическая кинетика. Скорость химической реакции. Закон действующих масс. Зависимость скорости реакции от концентрации реагирующих веществ, температуры, концентрации, природы реагирующих веществ, поверхности реагирующих веществ.
25. Химическая связь. Ковалентная полярная и неполярная, ионная, металлическая связи.
26. Предмет химии. Стехиометрические законы: закон сохранения энергии, закон сохранения массы, закон постоянства состава, закон эквивалентов, периодический закон на конкретных примерах.
27. Газовые законы: закон Бойля- Мариотта, Гей-Люссака, Шарля, Авогадро. Математические выражения этих законов. Уравнения состояния различных газов.
28. Основные понятия химии.
29. Обратимые и необратимые реакции. Химическое равновесие. Условия смещения равновесия.
30. Агрегатные состояния веществ. Характерные свойства газов, жидкостей и твердых веществ.
31. Основы координационной теории. Комплексные соединения
32. Ионные уравнения реакций.
33. Периодический закон и Периодическая система химических элементов Д.И. Менделеева. Строение, структура, периодичность.
34. Классификация химических реакций по числу и по составу реагентов и конечных веществ.
35. Классификация химических реакций по типу переносимых частиц, по фазовым признакам. Химические реакции в органической химии.
36. Классификация химических реакций по тепловому эффекту, обратимости, каталитические реакции.
37. Гидролиз солей и среда водных растворов.
38. Электролиз расплавов и растворов, слабые и сильные электролиты.
39. Водород. Общая характеристика, нахождение в природе, получение физические и химические свойства, применение.
40. Соединения водорода. Вода как растворитель и вода как реагент. Применение воды. Пероксид водорода.
41. Металлы. Общая характеристика. Щелочные металлы. Химические свойства щелочных металлов, соединения щелочных металлов.
42. Общая характеристика щелочноземельных металлов, нахождение в природе, получение, химические свойства простых веществ и их соединений. Жесткость воды.
43. Алюминий. Общая характеристика элементов подгруппы алюминия. Нахождение в природе, получение, химические свойства простых веществ и соединений алюминия.
44. Органическая химия, органические вещества, их классификация по строению, составу. Функциональные группы, номенклатура органических соединений.

45. Неметаллы, их общая характеристика. Галогены, общая характеристика и химические свойства.

### 3. Методические материалы, определяющие процедуры оценивания результатов обучения по дисциплине (модулю), описание шкал оценивания

#### Рейтинг-план дисциплины

Виды учебной деятельности студентов	Балл за конкретное задание	Число заданий за семестр	Баллы	
			Минимальный	Максимальный
<b>Модуль 1</b>				
<b>Текущий контроль</b>		<b>4</b>		<b>35</b>
1. Коллоквиум	4	2	0	8
2. Контрольная работа	4	3	0	12
3. Тестирование	5	1	0	5
<b>Рубежный контроль</b>				
1. Тестирование	10	1	0	10
<b>Модуль 2</b>				
<b>Текущий контроль</b>		<b>4</b>		<b>35</b>
1. Коллоквиум	4	2	0	8
2. Контрольная работа	4	3	0	12
3. Тестирование	5	1	0	5
<b>Рубежный контроль</b>				
1. Тестирование	10	1	0	10
<b>Поощрительные баллы</b>				
1. Студенческая олимпиада				5
2. Публикация статей				5
<b>Посещаемость (баллы вычитаются из общей суммы набранных баллов)</b>				
1. Посещение лекционных занятий			<b>0</b>	<b>-6</b>
2. Посещение практических (семинарских, лабораторных занятий)			<b>0</b>	<b>-10</b>
<b>Итоговый контроль</b>				
Экзамен		1	0	<b>30</b>

Результаты обучения по дисциплине (модулю) у обучающихся оцениваются по итогам текущего контроля количественной оценкой, выраженной в рейтинговых баллах. Оценке подлежит каждое контрольное мероприятие.

При оценивании сформированности компетенций применяется четырехуровневая шкала «неудовлетворительно», «удовлетворительно», «хорошо», «отлично».

Максимальный балл по каждому виду оценочного средства определяется в рейтинг-плане и выражает полное (100%) освоение компетенции.

Уровень сформированности компетенции «хорошо» устанавливается в случае, когда объем выполненных заданий соответствующего оценочного средства составляет 80-100%; «удовлетворительно» – выполнено 40-80%; «неудовлетворительно» – выполнено 0-40%

Рейтинговый балл за выполнение части или полного объема заданий соответствующего оценочного средства выставляется по формуле:

Рейтинговый балл =  $k \times$  Максимальный балл,

где  $k = 0,2$  при уровне освоения «неудовлетворительно»,  $k = 0,4$  при уровне освоения «удовлетворительно»,  $k = 0,8$  при уровне освоения «хорошо» и  $k = 1$  при уровне освоения «отлично».

Оценка на этапе промежуточной аттестации выставляется согласно Положению о модульно-рейтинговой системе обучения и оценки успеваемости студентов БашГУ:

На экзамене выставляется оценка:

- отлично - при накоплении от 80 до 110 рейтинговых баллов (включая 10 поощрительных баллов),
- хорошо - при накоплении от 60 до 79 рейтинговых баллов,
- удовлетворительно - при накоплении от 45 до 59 рейтинговых баллов,
- неудовлетворительно - при накоплении менее 45 рейтинговых баллов.

При получении на экзамене оценок «отлично», «хорошо», «удовлетворительно», на зачёте оценки «зачтено» считается, что результаты обучения по дисциплине (модулю) достигнуты и компетенции на этапе изучения дисциплины (модуля) сформированы.