

Министерство сельского хозяйства Российской Федерации  
Департамент научно-технологической политики и образования  
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение  
высшего образования

«Красноярский государственный аграрный университет»

Институт агроэкологических технологий

Кафедра «Экология и природопользование»

СОГЛАСОВАНО:

Директор института Грубер В.В.  
"24" 03 2025 г.

УТВЕРЖДАЮ:

Ректор Пыжикова Н.И.  
"28" 03 2025 г.



Красноярский  
Государственный  
Аграрный  
Университет  
1952

ДОКУМЕНТ ПОДПИСАН  
УСИЛЕННОЙ КВАЛИФИЦИРОВАННОЙ  
ЭЛЕКТРОННОЙ ПОДПИСЬЮ

ВЫДАННОЙ: ФГБОУ ВО КРАСНОЯРСКИЙ ГАУ  
ВЛАДЕЛЕЦ: РЕКТОР ПЫЖИКОВА Н.И.  
ДЕЙСТВИТЕЛЕН: 15.05.2025 - 08.08.2026

ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ

(текущего оценивания, промежуточной аттестации)

Институт агроэкологических технологий

Кафедра «Химия»

Наименование и код ОПОП: 05.03.06 - «Экологии и природопользования»

Направленность (профиль): Экологическая безопасность

Дисциплина: Химия

Красноярск, 2025

Составитель: Безрукова Н. П. докт. пед. наук, к.х.н. профессор,  
Стутко О. В., ст.преподаватель  
(ФИО, ученая степень, ученое звание)

«17» марта 2025г

Эксперт: Тарабаненко В. Е. д.хим.н. главный научный сотрудник ИХХТ СО РАН

«17» марта 2025 г.

ФОС разработан в соответствии с рабочей программой дисциплины  
Химия

Программа обсуждена на заседании кафедры «Химия»  
протокол № 7 от «17» марта 2025 г.

Зав. кафедрой: Безрукова Н. П. докт. пед. наук, к.х.н. профессор  
«17» марта 2025г

ФОС принят методической комиссией Института агроэкологических технологий протокол № 8  
«24» марта 2025 г.

Председатель методической комиссии: Батанина Е.В., канд. биол. наук, доцент  
(ФИО, ученая степень, ученое звание)

«24» марта 2025 г.

## Содержание

<b>1. Цель и задачи фонда оценочных средств .....</b>	<b>4</b>
<b>2. Нормативные документы .....</b>	<b>4</b>
<b>3. Перечень компетенций с указанием этапов их формирования в процессе освоения дисциплины. Формы контроля формирования компетенций .....</b>	<b>4</b>
<b>4. Показатели и критерии оценивания компетенций .....</b>	<b>4</b>
<b>5. Фонд оценочных средств .....</b>	<b>5</b>
5.1. Фонд оценочных средств для текущего контроля .....	5
5.1.1. Банк тестовых заданий. Критерии оценивания .....	5
5.2. Фонд оценочных средств для промежуточного контроля .....	24
5.2.1. Оценочное средство: вопросы к экзамену за первый семестр. Критерии оценивания. ....	25
5.2.2. Оценочное средство: вопросы к экзамену за второй семестр. Критерии оценивания. ....	26
<b>6. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины .....</b>	<b>29</b>
6.1. Основная литература .....	29
6.2. Дополнительная литература .....	30
6.3. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет» (далее – сеть «Интернет») .....	30
6.4. Программное обеспечение .....	30

## 1. Цель и задачи фонда оценочных средств

**Целью** создания ФОС дисциплины «Химия» является установление соответствия учебных достижений запланированным результатам обучения и требованиям образовательных программ, рабочей программе дисциплины.

ФОС по дисциплине решает задачи:

– контроль и управление процессом приобретения студентами необходимых знаний, умений, навыков и уровня сформированности компетенций, определённых в ФГОС ВО по направлению подготовки 05.03.06 Экология и природопользование;

– контроль (с помощью набора оценочных средств) и управление (с помощью элементов обратной связи) достижением целей реализации ОПОП, определенных в виде набора общепрофессиональных компетенций выпускников;

– обеспечение соответствия результатов обучения задачам будущей профессиональной деятельности через совершенствование традиционных и внедрение инновационных методов обучения в образовательный процесс Университета.

**Назначение** фонда оценочных средств:

Используется для оперативного и регулярного управления учебной деятельностью (в том числе самостоятельной) студентов. В условиях рейтинговой системы контроля результаты текущего оценивания студента используются как показатель его текущего рейтинга. А также предназначен для оценки степени достижения запланированных результатов обучения по завершению изучения дисциплины «Химия» в установленной учебным планом форме: экзамен.

## 2. Нормативные документы

ФОС разработан на основе Федерального государственного образовательного стандарта высшего образования по направлению подготовки 05.03.06 Экология и природопользование и рабочей программы дисциплины «Химия».

## 3. Перечень компетенций с указанием этапов их формирования в процессе освоения дисциплины. Формы контроля формирования компетенций

Компетенция	Этап формирования компетенции	Образовательные технологии	Тип контроля	Форма контроля
ОПК-1. Способен применять базовые знания фундаментальных разделов наук о Земле, естественно-научного и математического циклов при решении задач в области экологии и природопользования	теоретический (информационный)	лекции, самостоятельная работа	Текущий	Тестирование
	практико-ориентированный	лабораторные занятия, самостоятельная работа	Текущий	Отчёты по лабораторным работам, контрольные работы, индивидуальные задания
	оценочный	аттестация	Промежуточный	экзамен

## 4. Показатели и критерии оценивания компетенций

Таблица 4.1 – Показатели и критерии оценки результатов обучения

Показатель оценки результатов обучения	Критерий оценки результатов обучения
<i>ОПК-1 «Способен применять базовые знания фундаментальных разделов наук о Земле, естественно-научного и математического циклов при решении задач в области экологии и природопользования»</i>	
Пороговый уровень	знает основные понятия и стехиометрические законы химии; основы химической термодинамики и кинетики; современные представления о строении атомов элементов и о химической связи; Периодическую систему химических элементов; основные признаки принадлежности

Показатель оценки результатов обучения	Критерий оценки результатов обучения
	вещества к важнейшим классам неорганических и органических веществ; учение о химических системах, их свойствах и о равновесиях в системах типа «раствор».
Продвинутый уровень	умеет применять общие законы химии для предсказывать возможности и направления протекания химических реакций; подготовить и провести химический эксперимент по изучению свойств образца природного материала; использовать необходимые приборы и лабораторное оборудование при выполнении химического эксперимента; рассчитывать концентрации и готовить растворы заданной концентрации; производить вычисления с использованием основных понятий и законов стехиометрии – понятий «водородный показатель», «растворимость», «Произведение растворимости», «константа равновесия»; составлять уравнения реакций разных типов.
Высокий уровень	Владеет приёмами экспериментальной работы в исследования химических свойств родных объектов; приёмами обобщения результатов опытов и формирования выводов.

Таблица 4.2 – Шкала оценивания

Показатель оценки результатов обучения	Шкала оценивания
Пороговый уровень	60 – 72 баллов (удовлетворительно)
Продвинутый уровень	73 – 86 баллов (хорошо)
Высокий уровень	87 – 100 баллов (отлично)

## 5. Фонд оценочных средств

### 5.1. Фонд оценочных средств для текущего контроля

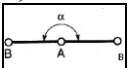

Текущий контроль используется для оперативного и регулярного управления учебной деятельностью (в том числе самостоятельной) обучающихся. В условиях рейтинговой системы контроля результаты текущего оценивания деятельности обучающегося используются как показатель его текущего рейтинга. Текущий контроль успеваемости студентов включает в себя: тестирование, выполнение лабораторных работ и составление отчётов по ним, контрольные работы, индивидуальные задания.

#### 5.1.1. Банк тестовых заданий. Критерии оценивания

Примеры тестовых заданий		Примеры ответов
<b>Модуль 1. Основные понятия и стехиометрические законы химии. Строение вещества</b>		
1.	### - электронейтральная частица, состоящая из положительно заряженного ядра и отрицательно заряженных электронов.	
2.	### называются вещества, состоящие из атомов одного химического элемента.	
3.	### - одноатомная или многоатомная частица, несущая электрический заряд.	
4.	### - количество вещества системы, содержащее столько же структурных единиц (атомов, молекул, ионов), сколько содержится атомов в нуклиде углерода $^{12}\text{C}$ массой 0,012 кг.	
5.	Укажите число частиц, которое содержит моль любого вещества	а) $6,02 \cdot 10^2$ б) $6,02 \cdot 10^{23}$ в) $6,02 \cdot 10^{38}$ г) $6,02 \cdot 10^{10}$
6.	Количество вещества $6,02 \cdot 10^{22}$ молекул $\text{C}_2\text{H}_2$ ### моль	
7.	### - явление образования нескольких простых веществ одним химическим элементом.	
8.	### - наименьшая частица, сохраняющая химические свойства вещества.	

Примеры тестовых заданий		Примеры ответов
9.	### - величина, равная отношению массы вещества к его количеству.	
10.	### вещества состоят из атомов разных элементов	
11.	Масса AgCl, получающаяся из 34 г AgNO <sub>3</sub> , равна (г):	1) 34; 2) 68; 3) 50,2; 4) 28,7
12.	Молярная масса эквивалента цинка массой 0,1108 г, который вытесняет из кислоты водород объемом 38,08 мл (н.у.), равна ### (г/моль):	
13.	Трехвалентный металл массой 5 г, который при сгорании дает 9,44 г оксида:	1) Tl; 2) Al; 3) In; 4) Ga
14.	Масса аммиака (г), образовавшегося при взаимодействии 14 г азота с избытком водорода ###	
15.	Масса оксида алюминия, образующегося при сгорании 5 кг алюминия ### кг.	
16.	Простейшая формула соединения, содержащего 44,87% Na, 18,40% S и O:	а) Na <sub>2</sub> SO <sub>3</sub> ; б) Na <sub>2</sub> SO <sub>4</sub> в) Na <sub>2</sub> S <sub>2</sub> O <sub>3</sub> ; г) Na <sub>2</sub> S <sub>2</sub> O <sub>7</sub>
17.	Массовая доля бора (%) в тетраборате натрия (Na <sub>2</sub> B <sub>4</sub> O <sub>7</sub> ) ###.	
18.	Объем молекулярного кислорода массой 1,6·10 <sup>-2</sup> кг при нормальных условиях, (л):	1) 5,6; 2) 11,2; 3) 44,8; 4) 22,4.
19.	Масса (г) 1 л водорода при 10 <sup>0</sup> С и давлении 96 кПа	а) 0,041; б) 0,082; в) 2,343; г) 81,740
20.	Постоянная Авогадро (N <sub>A</sub> ), (моль <sup>-1</sup> ):	а) 5,08 · 10 <sup>25</sup> ; б) 4,02 · 10 <sup>21</sup> в) 6,02 · 10 <sup>23</sup> ; г) 7,25 · 10 <sup>27</sup>
21.	Масса (г) 100 л водорода при 10 <sup>0</sup> С и давлении 105 кПа ###.	
22.	Объем воды при переходе из жидкого в парообразное состояние при н.у. возрастает в ### раз.	
23.	### - соединения двух элементов, одним из которых является кислород в степени окисления -2.	
24.	Соотнесите тип оксида и его формулу:	1. Амфотерный а) NO 2. Кислотный б) Na <sub>2</sub> O 3. Основной в) SO <sub>3</sub> 4. Несолеобразующий г) Al <sub>2</sub> O <sub>3</sub>
25.	Соотнесите класс соединения и его формулу:	1. Соль а) H <sub>2</sub> SO <sub>4</sub> 2. Кислота б) Na <sub>2</sub> S <sub>4</sub> 3. Основание в) SO <sub>3</sub> 4. Оксид г) NaOH
26.	Соотнесите тип соли и ее формулу:	1. Средняя а) NaHSO <sub>4</sub> 2. Кислая б) NaKSO <sub>4</sub> 3. Основная в) Na <sub>2</sub> SO <sub>4</sub> 4. Двойная г) CaOHCl
27.	Укажите формулу двухосновной кислоты	а) HClO <sub>2</sub> ; б) HPO <sub>3</sub> ; в) H <sub>2</sub> CO <sub>3</sub> ; г) H <sub>3</sub> BO <sub>3</sub>
28.	Укажите формулу трехосновной кислоты	а) HClO <sub>3</sub> ; б) H <sub>3</sub> PO <sub>4</sub> в) H <sub>2</sub> SO <sub>3</sub> ; г) HNO <sub>3</sub>
29.	Двухкислотным основанием является	а) NaOH; б) NH <sub>4</sub> OH; в) Co(OH) <sub>3</sub> ; г) Fe(OH) <sub>2</sub>
30.	### - электролиты, диссоциирующие в водных растворах с образованием гидроксид-ионов.	
31.	### -электролиты, диссоциирующие в растворах на ион металла и ион кислотного остатка	
32.	Установите соответствие между химической формулой и названием вещества	1. Cr <sub>2</sub> O <sub>3</sub> а) Нитрат хрома (III) 2. Cr(OH) <sub>3</sub> б) Фосфат хрома (III) 3. CrPO <sub>4</sub> в) Гидроксид хрома (III) 4. Cr(NO <sub>3</sub> ) <sub>3</sub> г) Оксид хрома (III)
33.	Формула нитрита натрия	а) Na <sub>3</sub> N; б) NaNO <sub>2</sub> в) NaNO <sub>3</sub> ; г) NaN <sub>3</sub>
34.	Формула сернистой кислоты	а) H <sub>2</sub> S; б) H <sub>2</sub> S <sub>2</sub> ; в) H <sub>2</sub> SO <sub>3</sub> ; г) H <sub>2</sub> SO <sub>4</sub>

Примеры тестовых заданий		Примеры ответов
35.	Соединение $\text{HNO}_3$ называется ###	
36.	Соединение $\text{Na}_3\text{PO}_4$ называется ###	
37.	Соединение $\text{NaH}_2\text{PO}_4$ называется ###	
38.	Соединение $\text{CaS}$ называется ###	
39.	Соединение $\text{Al}_2\text{O}_3$ называется	
40.	Молекулы веществ состоят из ###.	
41.	Атом состоит из частиц:	а) нейтрон, протон, электрон б) нейтрон, протон в) нейтрон, электрон г) протон, электрон
42.	### квантовое число характеризует направление электронного облака в пространстве.	
43.	Число нейтронов в ядре атома ${}^{56}_{26}\text{Fe}$ :	1) 56; 2) 26; 3) 30; 4) 82
44.	Число нейтронов в ядре атома ${}^{36}_{17}\text{Cl}$ :	36; 2) 17; 3) 19; 4) 53
45.	Атому элемента титан соответствует электронная конфигурация:	а) $1s^2 2s^2 2p^6 3s^2 3p^6 3d^4$ б) $1s^2 2s^2 2p^6 3s^2 3p^6 4s^2 3d^2$ в) $1s^2 2s^2 2p^6 3s^2 3p^6 4s^2 4p^2$ г) $1s^2 2s^2 2p^6 3s^2 3p^6 3d^3$
46.	Наибольшее число неспаренных электронов в нормальном состоянии имеет атом:	1) Ca; 2) P; 3) S; 4) Br.
47.	Число валентных электронов в атоме с электронной конфигурацией $1s^2 2s^2 2p^6 3s^2 3p^6 4s^2 3d^3$ равно ###	
48.	Установите соответствие между элементом и его электронной формулой:	1. F    А) $1s^2 2s^2 2p^5$ 2. Ne    Б) $1s^2 2s^2 2p^4$ 3. C    В) $1s^2 2s^2 2p^6$ 4. O    Г) $1s^2 2s^2 2p^2$
49.	Элементы одной группы Периодической таблицы содержат одинаковое число ### на внешнем энергетическом уровне.	
50.	Порядковый номер элемента в Периодической системе соответствует количеству ### на орбиталях атома.	
51.	Высшая валентность элемента соответствует:	а) номеру группы; б) номеру периода; в) номеру группы для элементов только главных подгрупп; г) номеру группы кроме элементов первого и второго периодов.
52.	Элементы побочных подгрупп относятся к электронному типу:	1) s; 2) p; 3) d; 4) f.
53.	Основные свойства оксидов элементов по периоду	а) усиливаются; б) ослабевают; в) остаются неизменными г) меняются без закономерности
54.	Кислотные свойства гидроксидов по периоду:	а) усиливаются; б) ослабевают; в) остаются неизменными г) меняются без закономерности
55.	Расположите элементы в порядке возрастания энергии ионизации:	F; Cl; Br; I
56.	Расположите элементы в порядке возрастания радиуса атома.	Ca; Mg; Be; Sr
57.	Расположите элементы в порядке уменьшения радиуса атома.	1: O    2: N    3: B    4: C
58.	По химическим свойствам элемент технеций (Tc)	1) Nb; 2) Mn; 3) Ru; 4) Br.

Примеры тестовых заданий		Примеры ответов
	аналог элемента:	
59.	Расположите элементы в порядке уменьшения их электроотрицательности.	C; B; O; N
60.	Расположите кислоты по мере уменьшения их силы:	HBr; HF; HI; HCl
61.	Устойчивость соединений элемента в высшей степени окисления в главных подгруппах Периодической системы ###.	
62.	Элемент тантал (Ta) по химическим свойствам аналог элемента:	1) W; 2) Bi; 3) Nb; 4) Sb
63.	Соотнесите тип гибридизации орбиталей и их направление в пространстве	<p>1) <math>sp</math></p>  <p>а)</p> <p>2) <math>sp^2</math></p>  <p>б)</p> <p>3) <math>sp^3</math></p>  <p>в)</p> <p>4) <math>sp^3d^2</math></p>  <p>г)</p>
64.	Расположите формулы кислот в порядке уменьшения полярности связи в их молекулах	HF; HI; HBr; HCl
65.	Расположите формулы кислот в порядке возрастания длины связи в их молекулах	HF; HI; HBr; HCl
66.	В молекуле $NH_3$ тип гибридизации электронных орбиталей:	<p>а) <math>sp^2</math></p> <p>б) <math>sp^3</math></p> <p>в) <math>sp</math></p> <p>г) орбитали не гибридные</p>
67.	Кратность связи равна трем в молекуле:	1) $O_2$ 2) $S_2$ 3) $N_2$ 4) $F_2$
68.	Одна $\pi$ -связь в молекулах:	<p>а) сернистого газа</p> <p>б) ортофосфорной кислоты</p> <p>в) серной кислоты</p> <p>г) сероводорода</p> <p>д) серного ангидрида</p> <p>е) сернистой кислоты</p>
69.	Химическая связь только сигма-типа в молекулах:	1) $N_2$ ; 2) $O_2$ ; 3) HCN; 4) HCl; 5) $H_2O$ ; 6) CO
70.	Металлическая связь осуществляется в системе:	а) $Fe_{(крист)}$ ; б) $FeCl_3$ ; в) $FeCl_2$ ; г) $Fe_{(газ)}$
71.	Химическая связь, образованная вследствие перекрывания электронных облаков разных атомов, называется ###.	
72.	Молекулы воды в жидком и твердом состоянии связаны друг с другом #### связью.	
73.	Водородная связь возможна между молекулами:	а) $SiH_4$ ; б) HF; в) $H_2S$ ; г) HBr
74.	Укажите формулы веществ с ионной связью:	а) $MgCl_2$ ; б) $FeCl_3$ ; в) $ICl_5$ ; г) KCl
75.	Укажите формулы веществ с ионной связью:	а) нитрида бора; б) аммиак; в) гидроксид натрия; г) вод
76.	Увеличение ионности химической связи приводит к #### температуры плавления	
77.	Высокая степень ионности химической связи характерна для атомов	а) Значительно различающихся радиусами



Примеры тестовых заданий		Примеры ответов
		б) С близкими радиусами в) Значительно различающихся электроотрицательностью г) С близкой электроотрицательностью
78.	Характеристика соединения: плохо растворяется в воде, легко плавится, вещество и его растворы не проводят электрический ток - указывает на характер связи:	а) Ионная б) Ковалентная в) Металлическая г) водородная
79.	Кристаллическая решетка атомного типа у веществ:	а) оксид железа (III); б) железо; в) иодид железа (III); г) иод.
80.	Кристаллическая решетка молекулярного типа у веществ:	а) карбонат натрия; б) иод; в) хлор; г) оксид углерода (IV)
81.	Кристаллическая решетка металлического типа у веществ:	а) хлорид никеля; б) никель; в) оксид никеля; г) хлор.
82.	Кристаллическая решетка ионного типа у веществ:	а) иодид рубидия; б) медь; в) оксид углерода (IV); г) натрий
83.	Аллотропия – это явление образования:	а) Разных кристаллов одинаковыми веществами б) Одинаковых кристаллов разными веществами в) Отсутствие кристаллических веществ г) Образование поликристаллов
<b>Модуль 2. Учение о химическом процессе. Химические процессы в растворах</b>		
1.	Реакция, протекающая с выделением тепла, называется:	а) эндотермическая; б) экзотермическая; в) термодинамическая; г) обратимая
2.	Условием принципиальной осуществимости самопроизвольного процесса является	а) $\Delta G < 0$ б) $\Delta G > 0$ в) $\Delta G = 0$ г) $\Delta U < 0$
3.	Система, которая обменивается с окружающей средой и веществом и энергией, называется	а) Открытой б) Закрытой в) Изолированной
4.	Химическая реакция невозможна при любой температуре, если	а) $\Delta H > 0, \Delta S > 0$ б) $\Delta H > 0, \Delta S < 0$ в) $\Delta H < 0, \Delta S < 0$ г) $\Delta H < 0, \Delta S > 0$
5.	Стандартными условиями в термодинамике считаются ###.	
6.	В изолированной системе без сообщения энергии извне протекают только такие самопроизвольные процессы, в которых энтропия	а) Не изменяется б) Возрастает в) Уменьшается
7.	Изменение энтропии в ходе реакции $\text{CO}_{(г)} + 2\text{H}_{2(г)} = \text{CH}_3\text{OH}_{(ж)}$	а) $\Delta S > 0$ б) $\Delta S < 0$ в) $\Delta S = 0$ г) $\Delta S \geq 0$
8.	Энтропия реакции, протекающей по уравнению $\text{NH}_4\text{NO}_3(к) = \text{N}_2\text{O}(г) + 2\text{H}_2\text{O}(г)$ ;	а) возрастает; б) уменьшается; в) не изменяется.
9.	Скорость прямой реакции $\text{N}_2 + 3\text{H}_2 \leftrightarrow 2\text{NH}_3, \Delta H < 0$ возрастает при:	а) увеличении концентрации азота;

Примеры тестовых заданий		Примеры ответов
		б) уменьшении концентрации азота; в) увеличении концентрации аммиака; г) уменьшении концентрации аммиака.
10.	Скорость химической реакции между металлом и серой не зависит от:	а) температуры; б) площади поверхности соприкосновения веществ; в) природы металла; г) давления.
11.	Зависимость скорости химической реакции от концентрации реагирующих веществ определяется законом:	а) сохранения массы; б) действия масс; в) постоянства состава; г) эквивалентов.
12.	Зависимость скорости химической реакции от температуры определяется правилом:	а) Вант-Гоффа б) Хунда в) Клетковского г) Морковникова
13.	Скорость реакции $2A + B = 2C$ при уменьшении концентрации вещества А в 2 раза:	а) увеличится в 4 раза; б) уменьшится в 2 раза; в) уменьшится в 4 раза; г) увеличится в 2 раза.
14.	Минимальный запас энергии частиц в момент столкновения, необходимый для протекания химической реакции, называется	а) энтальпией реакции б) энергией ионизации в) энергией активации г) тепловым эффектом
15.	Скорость реакции $CO(g) + Cl_2(g) \leftrightarrow COCl_2(g)$ при одновременном увеличении концентрации СО в 8 раз и уменьшении концентрации хлора в 2 раза увеличится в ### раза.	
16.	Скорость реакции $S(g) + H_2(g) = H_2S(g)$ , $\Delta H > 0$ уменьшается при:	а) уменьшении концентрации продуктов реакции; б) увеличении концентрации исходных веществ; в) повышении температуры; г) понижении температуры.
17.	Скорость реакции $H_2(g) + I_2(g) \leftrightarrow 2HI(g)$ при одновременном увеличении концентрации водорода в 4 раза и уменьшении концентрации иода в 2 раза:	а) увеличится в 4 раза; б) уменьшится в 2 раза; в) увеличится в 2 раза; г) уменьшится в 8 раз.
18.	Температурный коэффициент скорости реакции равен 2. При понижении температуры на 10 градусов скорость реакции уменьшится в ### раза.	
19.	Температурный коэффициент скорости реакции равен 2. При понижении температуры на 30 градусов скорость реакции уменьшится в ### раз.	
20.	Увеличение давление в 10 раз приведет к увеличению скорости прямой реакции $H_2(g) + Br_2(g) = 2HBr(g)$ в ### (раз):	
21.	Увеличение температуры на $20^\circ$ при $\gamma = 3$ увеличивает скорость реакции в ### раз.	
22.	Катализатор увеличивает скорость:	а) только прямой реакции б) прямой и обратной реакций одинаково в) только обратной реакции г) прямой больше, чем обратной реакции
23.	Ингибитор - это вещество, которое	а) уменьшает энергию активации б) является биологическим катализатором в) не изменяет скорость химической реакции

Примеры тестовых заданий		Примеры ответов
	г) уменьшает скорость реакции	
24.	Скорость реакции $N_2 + O_2 \leftrightarrow 2NO$ при увеличении давления в 3 раза увеличится в ## раз:	
25.	Вещество, которое увеличивает скорость химической реакции и остается неизменным называется ###.	
26.	Изменение энергии Гиббса при протекании реакции с катализатором ( $\Delta G_{kat}$ ) в сравнении с реакцией без катализатора ( $\Delta G$ ):	а) $\Delta G_{kat} = \Delta G$ б) $\Delta G_{kat} > \Delta G$ в) $\Delta G_{kat} < \Delta G$ г) $\Delta G_{kat} \ll \Delta G$
27.	Взаимодействие между кислотой и основанием в результате которых образуется соль и вода, называется реакцией	а) нейтрализации; б) гидролиза; в) этерификации; г) диссоциации
28.	Укажите, какие из обменных реакций возможны	а) $HCl + CaCO_3$ б) $H_2SO_3 + NaCl$ в) $H_2SO_4 + NaClO_4$ г) $H_2SO_4 + BaCl_2 \rightarrow$
29.	Цепной реакцией является:	а) $HCl + NaOH = NaCl + H_2O$ б) $H_2 + Cl_2 = 2HCl$ в) $CaCO_3 = CaO + CO_2$ г) $NaNO_2 + HCl = NaCl + HNO_2$
30.	Окислительно-восстановительной является реакция:	а) $NaNO_3 \rightarrow NaNO_2 + O_2$ б) $CaO + CO_2 = CaCO_3$ в) $CaO + H_2O = Ca(OH)_2$ г) $NaOH + HNO_3 = NaNO_3 + H_2O$
31.	Реакцией нейтрализации является:	а) $KCl + AgNO_3 =$ б) $H_2SO_4 + CaCO_3 =$ в) $H_2SO_4 + Ca(OH)_2 =$ г) $KCl + H_2SO_4 =$
32.	Окислительно-восстановительной является реакция:	а) $2Na + Cl_2 = 2NaCl$ б) $Na_2O + H_2O = 2NaOH$ в) $NaCl + AgNO_3 = NaNO_3 + AgCl$ г) $NaOH + H_2SO_4 = Na_2SO_4 + H_2O$
33.	При повышении температуры химическое равновесие смещается в сторону:	а) эндотермической реакции б) экзотермической реакции в) продуктов реакции г) исходных веществ
34.	Повышение температуры:	а) не влияет на состояние равновесия б) замедляет реакции, протекающие с выделением энергии в) ускоряет только эндотермические реакции г) ускоряет химические реакции
35.	Для смещения равновесия в сторону продуктов реакции $CO_{2(г)} + 2H_{2(г)} = CH_3(OH)_{(г)}$ , $\Delta H < 0$ необходимо:	а) понизить давление б) снизить концентрацию $H_2$ в) повысить температуру г) повысить давление
36.	Состояние химического равновесия характеризуется:	а) энергия Гиббса равна нулю б) уменьшением энергии Гиббса в) увеличением энергии Гиббса

Примеры тестовых заданий		Примеры ответов
		г) изменением энергии Гиббса
37.	Равновесие реакции $N_2 + 3H_2 \leftrightarrow 2NH_3$ , $\Delta H < 0$ нельзя сместить вправо или влево:	а) введением катализатора б) добавлением аммиака в) добавлением водорода г) нагреванием
38.	Константа равновесия зависит от:	а) природы реагирующих веществ б) добавления катализатора в) концентрации реагирующих веществ г) давления
39.	Направление смещения химического равновесия подчиняется принципу	1. Паули; 2. Ле-Шателье; 3. Вант-Гоффа; 4. Рауля.
40.	При увеличении температуры в системе $C_2H_{2(g)} + H_2O_{(г)} \leftrightarrow C_2H_5OH$ , $\Delta H^0 < 0$ , равновесие	а) Изменяется неоднозначно б) Смещается в сторону продуктов реакции в) Смещается в сторону исходных веществ г) Не изменяется
41.	Концентрация раствора, которая выражается количеством граммов растворённого вещества в 100 г раствора, называется ### доля	
42.	Концентрация раствора, которая выражается количеством граммов растворённого вещества в 1 мл раствора называется ###	
43.	Масса нитрата натрия $NaNO_3$ (в граммах), необходимая для приготовления 600 г его 25% раствора:	а) 150; б) 175 в) 250; г) 275
44.	Массовая доля бромида меди $CuBr_2$ , в 400 г раствора которого содержится 80 г соли равна ### (%):	
45.	Молярная концентрация раствора сульфата меди (II), в 2 л которого содержится 79,8 г $CuSO_4$ , равна:	а) 0,25М; б) 0,5М; в) 2,4 М; г) 3,0М.
46.	Количество молей сульфата алюминия $Al_2(SO_4)_3$ , содержащееся в 3 л его 0,4 М раствора	а) 0,6; б) 0,9; в) 1,2; г) 1,8.
47.	Молярная концентрация раствора гидроксида калия, в 2 л которого содержится 112 г $KOH$ , равна # # # М.	
48.	Количество растворяемого вещества для приготовления 500 г его 30% раствора ### г	
49.	Количество растворяемого вещества для приготовления 600 г его 20% раствора (г):	а) 60; б) 120; в) 160; г) 240.
50.	Раствор содержащий 4,6г глицерина ( $M=92$ ) в 100г воды ( $K_{крио} H_2O = 1,86 \text{ град}^{\circ} \text{кг/моль}$ ) замерзает при температуре ### $^{\circ}C$	
51.	Температура замерзания раствора по отношению к температуре замерзания растворителя:	а) Понижается пропорционально концентрации растворенного вещества; б) не изменяется; в) не зависит от концентрации растворенного вещества; г) повышается пропорционально концентрации растворенного вещества.
52.	Температура кипения раствора по отношению к температуре замерзания растворителя	а) понижается пропорционально кон-центрации растворенного вещества; б) не изменяется; в) не зависит от концентрации

Примеры тестовых заданий		Примеры ответов
		растворенного вещества; г) повышается пропорционально концентрации растворенного вещества.
53.	Растворимость газообразного вещества в жидкости при нагревании:	а) увеличивается; б) не зависит от температуры; в) сначала увеличивается, затем уменьшается; г) уменьшается.
54.	Растворимость твердого вещества в жидкости зависит от:	а) энергии сольватации б) скорости перемешивания раствора в) степени измельченности вещества г) энергии кристаллической решетки д) массы вещества
55.	Молярная масса неэлектролита, раствор 0,4 г которого в 10 г воды ( $K_{\text{крио}} \text{H}_2\text{O} = 1,86$ град*кг/моль) замерзает при $-1,24^\circ\text{C}$ , равна ____ г/моль	1) 60; 2) 80; 3) 40; 4) 90
56.	Массовая доля (%) сахара $\text{C}_{12}\text{H}_{22}\text{O}_{11}$ в водном растворе, температура кристаллизации которого $-0,41^\circ\text{C}$ ( $K_{\text{крио}} \text{H}_2\text{O} = 1,86$ град*кг/моль )	1) 22; 2) 7; 3) 0,7; 4) 0,22
57.	Осмотическое давление (кПа) раствора, содержащего в 3 л 46 г глицерина ( $\text{C}_3\text{H}_8\text{O}_3$ ) при $27^\circ\text{C}$ :	1) 415; 2) 320; 3) 207; 4) 640
58.	Электролит, диссоциирующий ступенчато:	1) $\text{HCl}$ ; 2) $\text{K}_2\text{SO}_4$ ; 3) $\text{HClO}_3$ ; 4) $\text{H}_3\text{PO}_4$
59.	Электролиты, молекулы которых в растворах полностью диссоциируют на ионы, называются # # #.	
60.	Укажите формулу сильного электролита	1) $\text{H}_2\text{O}$ ; 2) $\text{H}_2\text{SO}_3$ ; 3) $\text{Cu}(\text{OH})_2$ 4) $\text{H}_2\text{SO}_4$
61.	Укажите формулу слабого электролита	1) $\text{HBr}$ ; 2) $\text{H}_2\text{S}$ ; 3) $\text{KOH}$ ; 4) $\text{H}_2\text{SO}_4$
62.	Соответствие формулы вещества и силы электролита:	1) $\text{BaCl}_2$ А) неэлектролит 2) $\text{H}_2\text{S}$ Б) сильный электролит 3) $\text{C}_6\text{H}_6$ В) слабый электролит 4) $\text{HI}$
63.	Частицы, концентрация которых в растворе сернистой кислоты $\text{H}_2\text{SO}_3$ наибольшая:	а) $\text{H}^+$ ; б) $\text{SO}_2$ ; в) $\text{SO}_3^{2-}$ ; г) $\text{HSO}_3^-$
64.	Вещества, растворы которых проводят электрический ток:	а) сахароза б) оксид азота (IV) в) хлороводород г) азотная кислота
65.	Степень электролитической диссоциации не зависит	а) от давления; б) от концентрации; в) от температуры; г) природы электролита
66.	Среда, имеющая водородный показатель $\text{pH} < 7$ :	1) кислая; 2) щелочная 3) нейтральная
67.	Среда, имеющая водородный показатель $\text{pH} = 7$ :	1) кислая; 2) щелочная; 3) нейтральная
68.	Раствор соляной кислоты имеет $\text{pH}=1$ . Концентрация кислоты в растворе при 100% диссоциации равна ### моль/л	

Примеры тестовых заданий		Примеры ответов
69.	Количество моль КОН в 1 литре его раствора, имеющего pH=13 ###	
70.	Рассчитайте растворимость (моль/л) карбоната серебра в воде при комнатной температуре (ПР $\text{Ag}_2\text{CO}_3 = 1,2 \cdot 10^{-12}$ ):	а) $0,7 \cdot 10^{-4}$ б) $1,1 \cdot 10^{-4}$ в) $1,1 \cdot 10^{-6}$ г) $1,2 \cdot 10^{-12}$
71.	Рассчитайте растворимость (моль/л) хромата свинца в воде при комнатной температуре (ПР $\text{PbCrO}_4 = 1,8 \cdot 10^{-14}$ ):	а) $0,89 \cdot 10^{-7}$ б) $1,34 \cdot 10^{-7}$ в) $0,9 \cdot 10^{-14}$ г) $1,8 \cdot 10^{-14}$
72.	Рассчитайте ПР сульфата стронция ( $\text{SrSO}_4$ ), если его растворимость в воде при температуре $20^\circ\text{C}$ равна $5,66 \cdot 10^{-3}$ ###	
73.	Рассчитайте ПР сульфата бария, если его растворимость в воде при температуре $20^\circ\text{C}$ равна $1,05 \cdot 10^{-5}$ ###	
74.	Формула соли, которая подвергается гидролизу:	а) KCl; б) $\text{K}_2\text{SO}_4$ ; в) $\text{Cr}_2(\text{SO}_4)_3$ ; г) $\text{NaNO}_3$
75.	Гидролизу по катиону подвергаются соли:	а) $\text{KNO}_3$ ; б) $\text{CuSO}_4$ ; в) $\text{Pb}(\text{NO}_2)_2$ ; г) $\text{CaSO}_4$
76.	Формулы солей, образованных сильным основанием и слабой кислотой:	а) NaCl; б) $\text{Na}_2\text{S}$ ; в) $\text{K}_2\text{SO}_3$ ; г) $\text{ZnSO}_4$
77.	Формула соли, которая подвергается гидролизу по аниону:	а) KCl; б) $\text{ZnS}$ ; в) $\text{Na}_2\text{SO}_4$ ; г) $\text{Ba}(\text{NO}_3)_2$
78.	Среда раствора сульфида натрия $\text{Na}_2\text{S}$	а) кислая; б) щелочная; в) нейтральная
79.	Реакция взаимодействия ионов соли с молекулами воды называется ###.	
80.	Формула соли, которая подвергается гидролизу:	а) NaCl; б) $\text{K}_2\text{SO}_4$ ; в) $\text{Na}_2\text{CO}_3$ ; г) $\text{Ca}(\text{NO}_3)_2$
81.	Соль, в водном растворе которой $\text{pH} > 7$ :	а) $\text{SnCl}_2$ ; б) $\text{ZnSO}_4$ ; в) $\text{K}_2\text{CO}_3$ ; г) $\text{Al}(\text{NO}_3)_3$
82.	Соотнесите формулу соли и кислотность среды ее раствора:	1) $\text{K}_2\text{CO}_3$ А) кислая 2) $\text{Al}(\text{NO}_3)_3$ Б) щелочная 3) $(\text{NH}_4)_2\text{S}$ В) нейтральная 4) LiCl
83.	Расположите в порядке убывания восстановительной способности:	1: Al2: Fe3: Ca4: Cu
84.	Согласно уравнению Нернста, потенциал медного электрода не зависит от:	а) природы металла б) температуры раствора в) концентрации ионов Cu в растворе г) концентрации анионов в растворе
85.	Ряд частиц, которые могут быть только окислителями в химических реакциях:	а) $\text{H}_2, \text{H}^+, \text{I}_2, \text{Na}$ ; б) $\text{H}^+, \text{Cu}^{2+}, \text{Fe}^{2+}, \text{J}_2$ ; в) $\text{H}_2, \text{Cu}^{2+}, \text{Fe}^{3+}, \text{F}_2, \text{F}_2, \text{H}^+, \text{Na}^+, \text{F}_2, \text{CrO}_4^{2-}$ г) $\text{H}^+, \text{Na}^+, \text{F}_2, \text{CrO}_4^{2-}$
86.	Сульфат-ионы в реакции: $2\text{KMnO}_4 + 5\text{Na}_2\text{SO}_3 + 3\text{H}_2\text{SO}_4 = \text{MnSO}_4 + \text{K}_2\text{SO}_4 + \text{Na}_2\text{SO}_4 + 3\text{H}_2\text{O}$	а) восстанавливаются б) не изменяют окислительно-восстановительного состояния в) окисляются и восстанавливаются одновременно г) окисляются
87.	Коэффициент перед восстановителем в уравнении реакции: $\text{I}_2 + \text{Cl}_2 + \text{H}_2\text{O} \rightarrow \text{HJO}_3 + \text{HCl}$	а) 10; б) 1; в) 5; г) 6
88.	Общая сумма коэффициентов в	а) 16

Примеры тестовых заданий		Примеры ответов
	уравнении реакции: $\text{Mn}(\text{NO}_3)_2 + \text{PbO}_2 + \text{HNO}_3 \rightarrow \text{HMnO}_4 + \text{Pb}(\text{NO}_3)_2 + \text{H}_2\text{O}$ . равна ...	б) 18 в) 22 г) 20
89.	Вещества, проявляющие как окислительные, так и восстановительные свойства:	а) оксид марганца (VII); б) оксид марганца (IV); в) оксид марганца (II) г) оксид серы (VI); д) оксид серы (IV)
90.	Количество теплоты (кДж), выделившееся при сгорании 7 г лития по уравнению реакции: $4\text{Li} + \text{O}_2 = 2\text{Li}_2\text{O} + 1198 \text{ кДж}$ равно ####:	
91.	Объем кислорода (при н.у.), выделяющегося при полном разложении 1000 г 4% раствора $\text{H}_2\text{O}_2$ ####	
92.	Объем (н.у.) кислорода, получающийся при термическом разложении 100 г нитрата калия ####	
93.	Объем (н.у.) кислорода, получающийся при термическом разложении 100 г хлората калия ####	
94.	Масса азота (г) в 1 кг нитрата натрия:	а) 140,8; б) 101,7; в) 164,7; г) 245,5
95.	Соотнесите значение степени окисления азота и формулу соединения	1) -3 А) $\text{HNO}_3$ 2) -2 Б) $\text{N}_2$ 3) 0 В) $\text{HNO}_2$ 4) +1 Г) $\text{NH}_4\text{Cl}$ 5) +3 Д) $\text{N}_2\text{H}_4$ 6) +5 Е) $\text{N}_2\text{O}$
96.	Соотнесите значение степени окисления фосфора и формулу соединения	1) -3 А) $\text{P}_4$ 2) -2 Б) $\text{H}_3\text{PO}_4$ 3) 0 В) $\text{H}_3\text{PO}_3$ 4) +3 Г) $\text{PH}_3$ 5) +5 Д) $\text{P}_2\text{H}_4$
97.	Молекула с наиболее прочной химической связью:	а) $\text{O}_2$ ; б) $\text{H}_2$ ; в) $\text{N}_2$ ; г) $\text{Cl}_2$
98.	Разложение 32 г карбида кальция водой при нормальных условиях приводит к образованию:	1. 22,4 л углекислого газа 2. 11,4 л. угарного газа 3. 22,4 л ацетилен 4. 11,2 л ацетилен
99.	Расположите формулы оксидов в порядке уменьшения их восстановительной активности:	$\text{PbO}$ ; $\text{CO}$ ; $\text{SnO}$
100.	Алмаз, графит, фуллерен являются аллотропными модификациями элемента ####	
101.	Масса (г) свинцовой пластинки после выдерживания ее в растворе, содержащем 1,88 г $\text{Cu}(\text{NO}_3)_2$ , если исходная масса свинца составляла 6 г:	1. 2,07 2. 3,93 3. 1,88 4. 4,12
102.	Кислотные свойства гидроксидов в ряду В, Al, Ga, In, Tl (III):	а) усиливаются; б) не изменяются; в) ослабевают; г) сначала ослабевают, а затем усиливаются
103.	Гидроксид алюминия проявляет свойства:	а) основные; б) кислотные в) амфотерные
104.	Расположите соединения в порядке увеличения основных свойств:	$\text{Sr}(\text{OH})_2$ ; $\text{Ba}(\text{OH})_2$ ; $\text{Mg}(\text{OH})_2$ ; $\text{Ca}(\text{OH})_2$
105.	Объем углекислого газа ( $\text{м}^3$ ), выделившегося при обжиге 1 т известняка ####	
106.	Объем воды, необходимый для растворения 1 г $\text{BaSO}_4$ ( $\text{ПР} = 1,1 \cdot 10^{-10}$ ) ####	
107.	Разложение 4 кг гидрида калия водой позволяет получить (нормальные условия) водород объемом #### (л)	
108.	Поваренная соль - это	а) хлорид кальция; б) хлорид натрия;

Примеры тестовых заданий		Примеры ответов
		в) нитрат кальция; г) нитрат натрия.
109.	Укажите химическую формулу пищевой соды	а) $\text{Na}_2\text{CO}_3$ ; б) $\text{NaHCO}_3$ в) $\text{NaOH}$ ; г) $\text{Na}_2\text{SO}_4$

Банк тестовых заданий используется для контроля знаний студентов по темам (модулям) дисциплины в электронном курсе на базе LMS Moodle. По модулям 1 и 2 тестовые задания разбиваются на 10 вариантов по 20 заданий. Один ответ оценивается как 0,5 балла. Таким образом максимально возможное количество баллов, которое студент может получить за выполнение теста, составляет 10 баллов.

Банк тестовых заданий по Модулям 1 и 2 также используется для промежуточного контроля в виде экзамена по окончании освоения студентами указанных модулей (см. ниже)

Процент выполнения	Количество правильных ответов	Баллы	Оценка
87 – 100 %	20 – 18	«5 баллов»	отлично
73 – 86 %	17 – 15	«4 балла»	хорошо
60-72 %	14 – 12	«3 балла»	удовлетворительно
менее 60 %	менее 12	«0 баллов»	неудовлетворительно

### 5.1.2. Оценочное средство: контрольная работа. Критерии оценивания

Решение расчетных задач и упражнений наряду с теоретическими заданиями – средство контроля, организованное как домашнее задание для обучающихся с целью закрепления теоретического материала и формирования умения применять его для решения конкретных задач. Данное оценочное средство используется для проверки знаний, расчетных умений по модулям 1 и 2 студентов очной формы обучения.

Ниже приведены примеры вариантов контрольных работ:

ДМ<sub>1</sub>; МЕ 1.1

Вариант КР по теме «Классы неорганических соединений. Стехиометрические законы»

1. Определить простейшую химическую формулу соединения, содержащего 29,1 % натрия, 40,5% серы и 30,4% кислорода.
2. Некоторое количество металла, эквивалентная масса которого равна 28 г/моль, вытесняет из кислоты 0,7 л водорода, измеренного при н.у. Определить массу металла.
3. Смешаны 10 л  $\text{CO}_2$  и 15 л  $\text{CO}$ . Выразите состав газовой смеси в объемных процентах.
4. Назовите соединения, укажите, к какому классу они относятся.  $\text{FeHP}_2\text{O}_7$ ;  $\text{MoO}_3$ ;  $\text{KNO}_2$ ;  $\text{H}_2\text{SO}_3$ ;  $\text{LaPO}_4 \times 12\text{H}_2\text{O}$ ;  $\text{Au}(\text{OH})_3$ .
5. Закончите уравнения реакций, назовите исходные вещества и продукты реакций:  $\text{Na}_2\text{CO}_3 + \text{HCl} \rightarrow \dots$ ;  $\text{Li}_2\text{O} + \text{H}_2\text{O} \rightarrow \dots$ .
6. Рассчитайте молярные массы соединений:  $\text{BaSO}_3$ ,  $\text{Cu}(\text{OH})_2$ .
7. Рассчитайте массу хлорида серебра, который образуется при взаимодействии 45 г нитрата серебра с 45 г хлорида натрия.
8. Рассчитайте объем водорода (н.у.), который выделится при взаимодействии 23 г натрия с избытком соляной кислоты.

ДМ<sub>1</sub>; МЕ 1.2

Вариант КР по теме «Строение атома. ПСХЭ им. Д.И. Менделеева».

- 1) Наибольшее число неспаренных электронов в нормальном состоянии имеет атом  
1) He; 2) Cl; 3) Cr; 4) Al.

Ответ аргументируйте, написав электронные формулы атомов элементов.

- 2) Электроотрицательность уменьшается в ряду:  
1) S, Si, Al; 2) P, As, Sb; 3) I, Br, Cl; 4) I, Sb, Sn

Ответ аргументируйте.

- 3) Укажите число валентных электронов в атоме с электронной конфигурацией  $1s^2 2s^2 2p^6 3s^2 3p^6 4s^2 3d^2$ . Ответ аргументируйте.
- 4) По химическим свойствам элемент мышьяк (As) является аналогом элемента:  
1) селен (Se); 2) фосфор (P); 3) германий (Ge). Ответ аргументируйте.
- 5) Укажите число нейтронов в ядре атома рения  $^{151}\text{Re}$ .



- 6) Напишите электронную и электронно-графическую формулу атома циркония, укажите его максимальную степень окисления
- 7) Напишите электронную формулу иона  $\text{Ca}^{2+}$ .
- 8) Магнитное квантовое число показывает ...

ДМ<sub>2</sub>; МЕ 2.1

Вариант КР по теме «Термохимические расчеты».

1. Вычислите тепловой эффект реакции окисления аммиака ( $\Delta H^\circ_{298}$ ):  $4\text{NH}_{3(\text{г})} + 5\text{O}_{2(\text{г})} = 4\text{NO}(\text{г}) + 6\text{H}_2\text{O}(\text{г})$
2. Определите стандартное изменение энтальпии ( $\Delta H^\circ_{298}$ ) реакции горения метана:  $\text{CH}_{4(\text{г})} + 2\text{O}_{2(\text{г})} = \text{CO}_{2(\text{г})} + 2\text{H}_2\text{O}(\text{г})$ , зная, что энтальпии образования  $\text{CO}_{2(\text{г})}$ ,  $2\text{H}_2\text{O}(\text{г})$  и  $\text{CH}_{4(\text{г})}$  равны соответственно  $-393,5$ ;  $-241,8$ ;  $-74,9$  кДж/моль.
3. Исходя из теплоты образования газообразного  $\text{CO}_2$  ( $\Delta H^\circ_{298} = -393,5$  кДж/моль) и термохимического уравнения  $\text{C}_{(\text{графит})} + 2\text{N}_2\text{O}(\text{г}) = \text{CO}_{2(\text{г})} + 2\text{N}_2(\text{г})$   $\Delta H^\circ_1 = -557,5$  кДж/моль, вычислите теплоту образования  $\text{N}_2\text{O}(\text{г})$ .

Вариант КР по теме «Скорость химической реакции. Химическое равновесие».

1. Напишите выражение для скорости реакции, протекающей согласно уравнения:  $2\text{NO}_{2(\text{г})} = 2\text{NO}(\text{г}) + \text{O}_{2(\text{г})}$ .
2. Напишите выражение для скорости реакции, протекающей согласно уравнения:  $\text{C}_{(\text{графит})} + \text{O}_{2(\text{г})} = \text{CO}_{2(\text{г})}$ .
3. Как влияет на следующие равновесия:  $2\text{HI} = \text{H}_2 + \text{I}_2$ ,  $\Delta H^\circ = -53,5$  кДж;  $\text{C}_{(\text{к})} + \text{H}_2\text{O}(\text{г}) = \text{CO} + \text{H}_2$ ,  $\Delta H^\circ = 132$  кДж: а) повышение температуры; б) повышение давления?
4. Во сколько раз повысится скорость реакции при повышении температуры на  $100^\circ\text{C}$ , принимая температурный коэффициент скорости равным 3?
5. Через некоторое время после начала реакции  $3\text{A} + \text{B} = 2\text{C} + \text{D}$  концентрации веществ составляли:  $[\text{A}] = 0,03$  моль/л,  $[\text{B}] = 0,01$  моль/л,  $[\text{C}] = 0,008$  моль/л. Рассчитайте исходные концентрации веществ А и В.

Вариант КР по теме «Окислительно-восстановительные реакции».

Закончите уравнения реакции. Расставьте коэффициенты в уравнения окислительно-восстановительных реакций, используя метод электронного баланса, укажите окислитель и восстановитель:

1.  $\text{H}_2\text{SO}_3 + \text{KMnO}_4 \rightarrow \dots$ ;
2.  $\text{H}_2\text{O}_2 + \text{KMnO}_4 + \text{H}_2\text{SO}_4 \rightarrow \dots$ ;
3.  $\text{Mg} + \text{H}_2\text{SO}_{4 \text{ конц.}} \rightarrow \dots$ ;
4.  $\text{MnS} + \text{HNO}_{3(\text{разб})} \rightarrow \dots$ ;
5.  $\text{Cu} + \text{H}_2\text{SO}_{4 \text{ конц.}} \rightarrow \dots$

#### Критерии оценивания

Оценка	Критерии	Баллы
«отлично»	верное решение всех заданий, задание сдано в срок, задание оформлено аккуратно и подробно	6
«хорошо»	все задания решены, но имеются ошибки в расчетах или формулах, задание сдано в срок и оформлено достаточно подробно или задание сделано верно, но сдано позднее установленного срока	5
«удовлетворительно»	решены не все задания или имеются грубые ошибки и задание оформлено кратко, студент не может объяснить, как оно выполняется	4
«неудовлетворительно»	задание не сделано	>4

Всего 5 контрольных работ на сумму 30 баллов.

#### 5.1.3. Оценочное средство: защита отчета по лабораторной работе. Критерии оценивания

Данное оценочное средство используется для проверки знаний по модулям 1 и 2 студентов как очной, так и заочной форм обучения.

Проведение лабораторной работы предусматривает:

- подготовку к лабораторным опытам, которая заключается в изучении теоретического материала и хода эксперимента;
- выполнение экспериментальной части;

- оформление отчета, который включает запись о ходе опыта, наблюдениях, уравнение реакции и выводах;
- защиту лабораторной работы. Защита лабораторной работы проходит в форме проверки отчета и устного или письменного ответа на вопросы по теме работы.

Рабочей программой дисциплины предусмотрены следующие лабораторные работы (ЛР):  
ДМ<sub>2</sub>

1. «Скорость химических реакций. Химическое равновесие»
2. «Окислительно-восстановительные реакции»

Вопросы и задания к защите отчета конкретной ЛР приведены в методических рекомендациях по ее выполнению.

### Критерии оценивания защиты отчета по лабораторной работе

Оценка	Критерии	Баллы
отлично	качественное оформление отчета лабораторной работы, свободное владение материалом, полные и аргументированные ответы на контрольные вопросы лабораторной работы, аккуратное выполнение работы	8
хорошо	недостаточно полное оформление отчета лабораторной работы, незначительные ошибки, меньшая активность на занятиях	6
удовлетворительно	недостаточно полное оформление отчета лабораторной работы, ошибки при ответе на вопросы	4
неудовлетворительно	пассивность на занятиях, неготовность при ответах на вопросы	>4

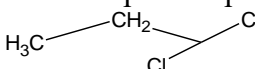
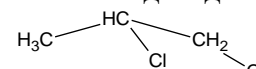
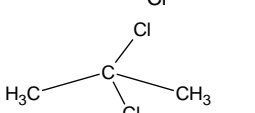
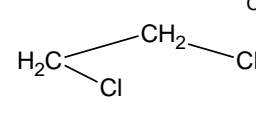
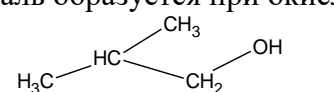
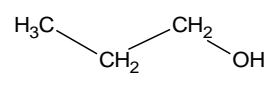
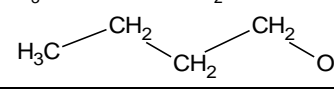
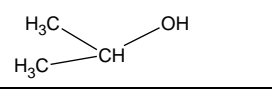
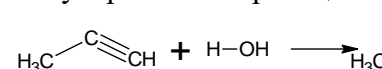
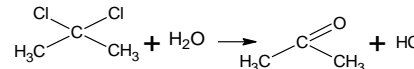
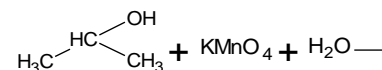
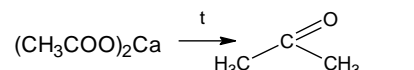
Всего 2 лабораторные работы на сумму 16баллов

Текущий контроль используется для оперативного и регулярного управления учебной деятельностью (в том числе самостоятельной) обучающихся. В условиях рейтинговой системы контроля результаты текущего оценивания деятельности обучающегося используются как показатель его текущего рейтинга. Текущий контроль успеваемости студентов включает в себя: тестирование, выполнение лабораторных работ и составление отчётов по ним, контрольные работы, индивидуальные задания.

#### 5.2.1. Банк тестовых заданий. Критерии оценивания

Тестовые задания на примерезаданий по теме «Альдегиды. Кетоны» из модуля «Монофункциональные органические соединения».

Банк заданий

№ п/п	Пример задания
1.1	<p>Дигалогенпроизводное, при гидролизе которого образуется пропионовый альдегид</p> <p>а)  в) </p> <p>б)  г) </p>
1.2	<p>Бутаналь образуется при окислении</p> <p>а)  в) </p> <p>б)  г) </p>
1.3	<p>Уксусный альдегид образуется при действии воды на</p> <p>а) этан в) этин</p> <p>б) этен г) пропин</p>
1.4	<p>Реакция Кучерова – это реакция получения кетонов</p> <p>а)  в) </p> <p>б)  г) </p>

№ п/п	Пример задания
1.6	При окислении изопропилового спирта кислым раствором бихромата калия образуется а) $\text{H}_3\text{C}-\text{CH}_2-\text{C}(=\text{O})\text{OH}$ в) $\text{H}_3\text{C}-\text{C}(=\text{O})-\text{CH}_3$ б) $\text{H}_3\text{C}-\text{CH}_2-\text{CH}_3$ г) $\text{H}_3\text{C}-\text{CH}_2-\text{C}(=\text{O})\text{H}$
1.7	При мягком окислении первичных спиртов образуются а) кетоны      в) альдегиды б) ацетали      г) кислоты
1.8	Пропионовый альдегид образуется при окислении а) $\text{H}_3\text{C}-\text{CH}_2-\text{CH}_2-\text{CH}_2\text{OH}$ в) $\text{H}_3\text{C}-\text{CH}_2-\text{CH}_2\text{OH}$ б) $\text{H}_3\text{C}-\text{HC}(\text{CH}_3)-\text{OH}$ г) $\text{H}_3\text{C}-\text{HC}(\text{CH}_2\text{OH})-\text{OH}$
1.9	При мягком окислении вторичных спиртов образуются а) кетоны      в) альдегиды б) кислоты      г) гликоли
1.10	В результате реакции окисления $\text{H}_3\text{C}-\text{HC}(\text{OH})-\text{CH}_3 \xrightarrow{\text{KMnO}_4}$ образуется а) $\text{H}_3\text{C}-\text{C}(=\text{O})-\text{OH}$ б) $\text{H}-\text{C}(=\text{O})-\text{OH}$ в) $\text{H}_3\text{C}-\text{C}(=\text{O})-\text{CH}_3$ г) $\text{H}_3\text{C}-\text{HC}(\text{OH})-\text{CH}_2-\text{OH}$
1.11	Реакцией Кучерова называют следующую реакцию получения кетонов а) $(\text{H}_3\text{C}-\text{COO})_2\text{Ca} \xrightarrow{t} \text{H}_3\text{C}-\text{C}(=\text{O})-\text{CH}_3 + \text{CaCO}_3$ в) $\text{H}_3\text{C}-\text{C}(\text{Cl})_2-\text{CH}_3 \xrightarrow{+\text{H}_2\text{O}} \text{H}_3\text{C}-\text{C}(=\text{O})-\text{CH}_3 + \text{HCl}$ б) $\text{H}_3\text{C}-\text{HC}(\text{OH})-\text{CH}_3 \xrightarrow{[\text{O}]} \text{H}_3\text{C}-\text{C}(=\text{O})-\text{CH}_3 + \text{H}_2\text{O}$ г) $\text{H}_3\text{C}-\text{C}\equiv\text{CH} \xrightarrow{+\text{H}_2\text{O}} \text{H}_3\text{C}-\text{C}(=\text{O})-\text{CH}_3$
1.12	Ацетон образуется при гидролизе а) $\text{H}_3\text{C}-\text{C}(\text{Cl})_2-\text{CH}_3$ в) $\text{H}_3\text{C}-\text{CH}_2-\text{HC}(\text{Cl})_2$ б) $\text{H}_3\text{C}-\text{HC}(\text{Cl})-\text{CH}_2\text{Cl}$ г) $\text{Cl}-\text{CH}_2-\text{CH}_2-\text{CH}_2-\text{Cl}$
2.1	Реакция, приводящая к образованию ацетона а) Окисление этанола      в) Присоединение воды к пропену б) Присоединение воды к пропину      г) Окисление пропанола-1
2.2	Кетоны синтезируют следующими способами а) Реакция Кучерова      в) Окисление вторичных спиртов б) Дегидрогенизация первичных спиртов      г) Окисление первичных спиртов
2.3	Название пропанон-2 соответствует соединению а) $\text{H}_3\text{C}-\text{CH}_2-\text{C}(=\text{O})-\text{CH}_3$ б) $\text{H}_3\text{C}-\text{CH}_2-\text{C}(=\text{O})-\text{H}$ в) $\text{H}_3\text{C}-\text{C}(=\text{O})-\text{H}$ г) $\text{H}_3\text{C}-\text{C}(=\text{O})-\text{CH}_3$
2.4	Название изомасляный альдегид соответствует соединению а) $\text{H}_3\text{C}-\text{CH}_2-\text{CH}_2-\text{C}(=\text{O})-\text{H}$ в) $\text{H}_3\text{C}-\text{CH}=\text{CH}-\text{C}(=\text{O})-\text{H}$ б) $\text{H}_2\text{C}=\text{C}(\text{H})-\text{C}(=\text{O})-\text{H}$ г) $\text{H}_3\text{C}-\text{CH}(\text{H})-\text{C}(=\text{O})-\text{H}$
2.5	При взаимодействии уксусного альдегида с синильной кислотой образуется



№ п/п	Пример задания	
	б)	г)
3.7	Названию «масляный альдегид» соответствует формула	
	а)	в)
	б)	г)
3.8	Реакцией окисления уксусного альдегида является	
	а)	в)
	б)	г)
3.9	Названию «бензойный альдегид» соответствует формула	
	а)	в)
	б)	г)
3.10	С кетонами не взаимодействуют	
	а) $\text{H}_2\text{N}-\text{NH}_2$	в) $\text{HCN}$
	б) $[\text{Ag}(\text{NH}_3)_2]\text{OH}$	г) $\text{H}_2\text{N}-\text{OH}$
3.11	При взаимодействии со спиртами ацетали образуют	
	а) кислоты	в) кетоны
	б) альдегиды	г) спирты
4.1	Название бутанон-2 соответствует формуле	
	а)	в)
	б)	г)
4.2	В реакцию «серебряного зеркала» не вступает следующее соединение	
	а)	в)
	б)	г)
4.3	При взаимодействии пропанона с циановодородом образуется	
	а)	в)
	б)	г)
4.4	При реакции альдегида с гидрозином образуется соединение типа	
	а)	в)
	б)	г)
4.5	Пропаналь от пропанона можно отличить при помощи	
	а) $\text{NaHSO}_3$	в) $\text{HCN}$
	б) $\text{PCl}_5$	г) $[\text{Ag}(\text{NH}_3)_2]\text{OH}$
4.6	При гидрировании пропанона образуется	
	а) пропаналь	в) альдоль

№ п/п	Пример задания	
	б) пропанол-1	г) пропанол-2
4.7	Уксусный альдегид образует оксинитрил при взаимодействии с	
	а) HCN	в) HNO <sub>3</sub>
	б) NH <sub>3</sub>	г) H <sub>3</sub> C-OH
4.8	При взаимодействии альдегида с гидразином образуется	
	а) $\text{R}-\text{CH}_2-\text{O}-\text{NH}-\text{NH}_2$	в) $\text{R}-\text{C}=\text{N}-\text{NH}_2$
	б) $\text{R}-\text{HC}(\text{OH})-\text{NH}-\text{NH}_2$	г) $\text{R}-\text{C}(\text{OH})=\text{N}-\text{NH}_2$
4.9	При взаимодействии ацетона с пятихлористым фосфором образуется	
	а) $\text{H}_3\text{C}-\text{C}(=\text{O})-\text{CH}_2\text{Cl}$	в) $\text{H}_3\text{C}-\text{C}(\text{Cl})_2-\text{CH}_3$
	б) $\text{H}_3\text{C}-\text{C}(\text{OH})(\text{Cl})-\text{CH}_3$	г) $\text{H}_3\text{C}-\text{C}(\text{Cl})=\text{CH}_2$
4.10	При присоединении гидросульфита натрия к пропаналь образуется	
	а) $\text{H}_3\text{C}-\text{CH}_2-\text{HC}(\text{OH})-\text{C}\equiv\text{N}$	в) $\text{H}_3\text{C}-\text{CH}_2-\text{HC}(\text{OH})-\text{SO}_2\text{O}^-\text{Na}^+$
	б) $\text{H}_3\text{C}-\text{CH}_2-\text{HC}(\text{OH})-\text{O}-\text{CH}_3$	г) $\text{H}_3\text{C}-\text{CH}_2-\text{HC}(\text{OH})-\text{SO}_2\text{OH}$
4.11	В реакцию с гидразином, образуя соответствующий гидразон, вступает	
	а) $\text{H}_3\text{C}-\text{CH}_2-\text{C}(=\text{O})-\text{OH}$	в) $\text{H}_3\text{C}-\text{CH}_2-\text{CH}_2-\text{OH}$
	б) $\text{HO}-\text{CH}_2-\text{CH}_2-\text{CH}_2-\text{OH}$	г) $\text{H}_3\text{C}-\text{CH}_2-\text{C}(=\text{O})-\text{H}$
4.12	При взаимодействии $\text{H}_3\text{C}-\text{C}(=\text{O})-\text{CH}_2\text{CH}_3$ с $\text{PCl}_5$ образуется	
	а) $\text{Cl}-\text{CH}_2-\text{C}(=\text{O})-\text{CH}_2\text{CH}_3$	в) $\text{H}_2\text{C}=\text{C}(\text{Cl})-\text{CH}(\text{Cl})-\text{CH}_3$
	б) $\text{H}_3\text{C}-\text{C}(\text{Cl})_2-\text{CH}_2\text{CH}_3$	г) $\text{H}_3\text{C}-\text{C}(=\text{O})-\text{CH}_2-\text{CH}(\text{Cl})_2$
5.1	При взаимодействии $\text{R}-\text{C}(=\text{O})-\text{H}$ с $\text{H}_2\text{N}-$ образуется	
	а) оксим	в) Гидросульфитное производное
	б) оксинитрил	г) гидразон
5.2	Полуацетали образуются при действии на альдегид реактива	
	а) альдегид	в) спирт
	б) кетон	г) вода
5.3	Пропанон по принципу присоединения взаимодействует с	
	а) H <sub>3</sub> COH	в) PCl <sub>5</sub>
	б) [Ag(NH <sub>3</sub> ) <sub>2</sub> ]OH	г) NH <sub>2</sub> OH
5.4	В результате реакции $\text{H}_3\text{C}-\text{C}(=\text{O})-\text{H} + \text{H}_2\text{N}-\text{OH}$ образуется	
	а) $\text{H}_3\text{C}-\text{HC}(\text{OH})-\text{NH}_2$	в) $\text{H}_3\text{C}-\text{C}(=\text{O})-\text{NH}_2$
	б) $\text{H}_3\text{C}-\text{C}(\text{H})=\text{NH}$	г) $\text{H}_3\text{C}-\text{C}(\text{H})=\text{N}-\text{OH}$
5.5	Наличие в молекуле альдегидной группы можно доказать при помощи	

№ п/п	Пример задания
	а) бромной воды      в) аммиачного раствора гидроксида серебра б) раствора щелочи    г) свежееосаждённого гидроксида меди (II)
5.6	Всего одна кислота образуется при окислении а) пентанона-2      в) 3-метилбутанона-2 б) пентанона-3      г) пентанала
5.7	При взаимодействии со спиртами ацетали образуют а) кислоты      в) кетоны б) альдегиды      г) спирты
5.8	В реакцию «серебряного зеркала» не вступает а) $\text{H}_3\text{C}-\text{C}(=\text{O})\text{H}$ в) $\text{H}_3\text{C}-\text{CH}(\text{H}_3\text{C})-\text{C}(=\text{O})\text{H}$ б) $\text{H}-\text{C}(=\text{O})\text{H}$ г) $\text{H}_3\text{C}-\text{CH}_2-\text{C}(=\text{O})\text{CH}_3$
5.9	Смесь из четырёх кислот (муравьиной, уксусной, пропионовой и масляной) образуется при окислении а) 3-метилбутанона-2      в) бутанона-2 б) пентанона-3      г) пентанона-2
5.10	При окислении бутанала образуется а) бутанол-2      в) бутанол-1 б) бутановая кислота      г) бутин-1

Задания разбиты на 36 вариантов по 5 заданий, оцениваются по 4-х балльной шкале.  
Критерии оценивания

Количество правильных ответов	Процент выполнения	Оценка
4-5	более 87%	Отлично
3-4	73 – 86%	Хорошо
2-3	60 – 72%	Удовлетворительно
1	менее 60%	Неудовлетворительно

Всего тестовые задания применяются для контроля по шести темам на сумму 24 балла.

Банки тестовых заданий по Модулю3 также используются для промежуточного контроля в виде экзамена по окончании освоения студентами заочной формы обучения второго семестра.

5.2.2. Оценочное средство: индивидуальное задание. Критерии оценивания

Оценочное средство «Индивидуальное задание» на примере индивидуального задания по теме «Углеводы». Данное оценочное средство используется для проверки знаний по модулю 3 студентов только очной формы обучения.

Задание:

Для приведенного моносахарида (для каждого варианта по одной пентозе или гексозе)

1. Напишите реакцию окисления,
2. Напишите реакцию восстановления,
3. Напишите реакцию взаимодействия с диметилсульфатом,
4. Напишите реакцию взаимодействия с этилатом натрия,
5. Напишите реакцию взаимодействия с гидроксидом меди (II),
6. Приведите схему образования -6(или 5)-фосфата,
7. Напишите реакцию взаимодействия с синильной кислотой,
8. Приведите всеэпимеры заданного моносахарида,
9. Приведите формулы и названия нескольких дисахаридов, составленных на основе заданного моносахарида и егоэпимеров.
10. Напишите реакцию окисления одного из восстанавливающих сахаридов из предыдущего задания.

Всего 36 вариантов.Задания оцениваются по 0,5 балла.

## Критерии оценивания

Количество правильных ответов	Процент выполнения	Баллы	Оценка
8 – 10	более 87%	5	Отлично
6 – 8	60 – 86%	4	Хорошо
3 – 6	30 – 60%	3	Удовлетворительно
менее 3	менее 30%	2	Неудовлетворительно

Всего индивидуальное задание применяется для контроля по одной теме на сумму 5 баллов.

### 5.1.3. Оценочное средство: отчёт по лабораторной работе. Критерии оценивания

Данное оценочное средство используется для проверки знаний по модулям 3 и 4 студентов как очной, так и заочной форм обучения.

Проведение лабораторной работы предусматривает:

- подготовку к лабораторным опытам, которая заключается в изучении теоретического материала и хода эксперимента;
- выполнение экспериментальной части;
- оформление отчета, который включает запись о ходе опыта, наблюдениях, уравнение реакции и выводы.
- Всего по ДМ<sub>3</sub> предусмотрено двенадцать лабораторных работ, отчёты по которым оценивают по 2 балльной шкале.
- Критерии оценивания

Критерии правильных ответов	Количество баллов	Процент выполнения	Оценка
Описание проведения экспериментов	0,5	более 87 %	Отлично
Описание наблюдений	0,5	73-86 %	Хорошо
Уравнения реакций или объяснение явления	0,5	60-72 %	Удовлетворительно
Выводы	0,5	менее 60%	Неудовлетворительно

Всего по ДМ<sub>4</sub> предусмотрено семь лабораторных работ, отчёты по которым оценивают по 3 балльной шкале.

Критерии оценивания

Критерии правильных ответов	Количество баллов	Процент выполнения	Оценка
Описание проведения экспериментов	0,5	более 87 %	Отлично
Описание наблюдений	0,5	73-86 %	Хорошо
Уравнения реакций или объяснение явления	1	60-72 %	Удовлетворительно
Выводы	1	менее 60%	Неудовлетворительно

Всего за время второго семестра предусмотрено девятнадцать лабораторных работ.

### 5.2. Фонд оценочных средств для промежуточного контроля

ФОС промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине предназначен для оценки степени достижения запланированных результатов обучения по завершению изучения дисциплины в установленной учебным планом форме: зачет.

В конце семестра на основании поэтапного контроля обучения суммируются баллы текущего рейтинга и принимается решение о допуске обучаемого к выходному контролю.

В конце семестра на основании поэтапного контроля обучения суммируются баллы текущих, рубежных рейтингов и принимается решение о допуске обучаемого к выходному контролю или освобождении от его сдачи.

Если по результатам текущих, рубежных рейтингов студент набрал в сумме менее 40% баллов от максимального рейтинга дисциплины, то до выходного контроля он не допускается и считается задолжником по этой дисциплине. Для устранения задолженностей студент получает индивидуальное задание для самостоятельной работы.

Если же сумма баллов составляет более 60% от максимального рейтинга



дисциплины, то студент допускается к сдаче выходного контроля по расписанию экзаменационной сессии.

Зачет проводится в виде итогового тестирования в установленные сроки с помощью ДОТ на сайте <https://e.kgau.ru/>, в компьютерном классе. Тест-билет содержит 20 вопросов по всему курсу, формируется автоматически из банка тестовых заданий (*Приложение 1*). Время прохождения теста – 60 мин.

### **5.2.1. Оценочное средство: вопросы к экзамену за первый семестр. Критерии оценивания.**

Данное оценочное средство используется для проверки знаний по модулям 1 и 2 студентов как очной, так и заочной форм обучения.

Перечень вопросов к экзамену:

1. Стехиометрические законы химии. (Закон постоянства состава, закон сохранения массы вещества, закон кратных отношений) Газовые законы. Условия их выполнения в химии.
2. Квантовая модель строения атома водорода. Квантовые числа электрона в атоме. Атомные орбитали, их форма и расположение в пространстве. Принципы заполнения электронами орбиталей многоэлектронных атомов. Емкость и порядок заполнения электронных подуровней в атоме.
3. Современная формулировка периодического закона Д.И. Менделеева. Структура периодической таблицы. Периоды, группы элементов: s, p, d, f-элементы.
4. Свойства химической связи с позиции метода валентных связей. Насыщаемость химической связи.  $\sigma$ ,  $\pi$ ,  $\delta$ -связи. Гибридизация атомных орбиталей. Донорно-акцепторный механизм образования ковалентной связи.
5. Полярность химической связи, полярные связи и полярные молекулы. Ионная связь. Свойства соединений с ионной связью.
6. Водородная связь, ее энергия, возможность образования, значение в химизме процессов в растворах. Металлическая связь. Свойства соединений с металлической связью.
7. Тепловой эффект химической реакции. Термохимия. Закон Гесса. Приложения закона Гесса. Энтропия. Определение, размерность. Стандартная энтропия вещества. Изобарно-изотермический потенциал. Оценка возможности протекания химических процессов.
8. Скорость химической реакции. Влияние концентрации реагирующих веществ на скорость химической реакции. Влияние температуры на скорость химических реакций. Физический смысл константы скорости. Связь констант скоростей и константы равновесия химической реакции. Закон действующих масс.
9. Характеристика химического равновесия. Константа химического равновесия. Сдвиг химического равновесия.
10. Растворы. Способы выражения концентрации растворов. Процессы и явления, протекающие при образовании растворов.
11. Свойства растворов неэлектролитов.
12. Растворы электролитов. Теория электролитической диссоциации.
13. Растворимость. Влияние различных факторов на растворимость веществ. Произведение растворимости малорастворимых электролитов.
14. Растворы слабых электролитов. Закон действующих масс. Константа диссоциации слабых электролитов. Закон разбавления Оствальда.
15. Вода – слабый электролит. Константа диссоциации воды. Ионное произведение воды.  $pH$  растворов. Индикаторы.
16. Гидролиз солей. Влияние различных факторов на гидролиз солей. Классификация солей по отношению к гидролизу. Гидролиз солей различного типа (с примерами). Константа гидролиза и степень гидролиза.
17. Важнейшие окислители и восстановители. Оценка направления протекания окислительно-восстановительных реакций.

### **Критерии оценивания зачета**

Экзамен проводится в виде устного ответа на 2 вопроса и письменного решения 1 задачи. Максимальная оценка как за теоретический вопрос (полный развернутый ответ), так и за решение задачи – 5 баллов.

Баллы	Критерии ответа на вопрос	Критерии решения задачи
5	Если продемонстрированы комплексные знания	Представлено развернутое

	программного материала, усвоение основной и дополнительной литературы, рекомендованной программой дисциплины	правильное решение
4	Если продемонстрированы комплексные знания программного материала при наличии малозначительных ошибок или недостаточно полное раскрытие содержания вопроса, или погрешность не принципиального характера в ответе на дополнительные вопросы	В решении допущена погрешность не принципиального характера или неточность в расчётах
3	Если продемонстрированы знания программного материала при наличии небольшого числа значительных ошибок или не полное раскрытие содержания вопроса, или погрешность принципиального характера в ответе на дополнительные вопросы	В решении допущена погрешность не принципиального характера и неточность в расчётах
2	Если продемонстрированы знания программного материала при наличии существенного количества значительных ошибок или не полное раскрытие содержания вопроса, или погрешности принципиального характера в ответе на дополнительные вопросы	В решении неоднократно допущены погрешности не принципиального характера или ошибка в расчётах
1	Если продемонстрированы существенные пробелы в знаниях основного программного материала, принципиальные ошибки при ответе на дополнительные вопросы.	В решении неоднократно допущены погрешности не принципиального характера и ошибки в расчётах

Количество баллов на экзамене и в течение семестра суммируются:

- оценка «отлично» выставляется студенту, если суммарное количество баллов на экзамене и в результате работы в течение занятий составляет 87 – 100;
  - оценка «хорошо» выставляется студенту, если суммарное количество баллов на экзамене и в результате работы в течение занятий составляет 73 – 87;
  - оценка «удовлетворительно» выставляется студенту, если суммарное количество баллов на экзамене и в результате работы в течение занятий составляет 60 – 72;
- оценка «неудовлетворительно» выставляется студенту, если суммарное количество баллов на экзамене и в результате работы в течение занятий составляет менее 60.

#### **5.2.2. Оценочное средство: вопросы к экзамену за второй семестр. Критерии оценивания.**

Данное оценочное средство используется для проверки знаний по модулям 3 и 4 студентов как очной, так и заочной форм обучения.

Перечень вопросов к экзамену:

1. Теория химического строения органических соединений А.М. Бутлерова. Изомерия органических соединений. Типы химических связей в органических соединениях. Типы реакций.
2. Алканы. Гомологический ряд. Изомерия. Номенклатура. Строение молекул. Химические свойства.
3. Алкены. Алкадиены. Гомологические ряды. Изомерия и номенклатура. Строение молекул. Характеристика химических свойств. Правило Марковникова. Сопряженные алкадиены. Химические свойства на примере 2-метилбутадиена-1,3. Особенности реакций присоединения. Полимеризация. Реакции полимеризации и сополимеризации. Каучуки.
4. Алкины. Гомологический ряд, изомерия и номенклатура. Строение молекул, химические свойства, гидрирование, гидратация по Кучерову. Полимеризация ацетилена.
5. Циклоалканы. Классификация. Изомерия, номенклатура. Устойчивость циклов. Конформации циклогексана. Строение и химические свойства.
6. Арены. Правила ориентации в реакциях электрофильного замещения на примере нитрования фенола и нитробензола. Свойства гомологов бензола на примере этилбензола.

7. Галогеналканы. Классификация. Изомерия и номенклатура. Химические свойства.
8. Одноатомные спирты. Классификация, изомерия, номенклатура. Получение из природных источников. Химические свойства. Простые эфиры. Строение молекул, номенклатура, распространение в природе, характеристика свойств природных представителей.
9. Многоатомные спирты. Гликоли. Классификация, изомерия, номенклатура. Способы получения из природных источников. Химические свойства. Глицерин. Получение из природных источников, характеристика свойств, применение.
10. Фенол. Строение молекулы, характеристика свойств, применение.
11. Ароматические спирты. Особенности строения молекул, характеристика свойств. Отличие фенолов от спиртов (на примере п-крезола и бензилового спирта).
12. Нециклические альдегиды и кетоны. Строение молекул, изомерия, номенклатура. Сравнительная характеристика реакционной способности. Отличие альдегидов от кетонов. Примеры реакции (ацетон, пропаналь). Муравьиный альдегид. Особенности строения молекулы. Особые свойства. Реакция Канниццаро.
13. Ароматические альдегиды и кетоны. Строение молекул, изомерия, номенклатура. Характеристика физических и химических свойств.
14. Терпеноиды. Особенности строения молекул. Распространение в природе.
15. Одноосновные карбоновые кислоты. Строение молекул, изомерия, номенклатура. Характеристика физических и химических свойств.
16. Характеристика свойств функциональных производных одноосновных карбоновых кислот: солей, ангидридов, галогенангидридов, амидов, сложных эфиров.
17. Двухосновные карбоновые кислоты. Номенклатура. Особенности химических свойств.
18. Ароматические карбоновые кислоты. Строение молекул, изомерия, номенклатура. Характеристика физических и химических свойств.
19. Непредельные одноосновные карбоновые кислоты. Акриловая, кротоновая и олеиновая кислоты. Особенности химических свойств.
20. Высшие жирные кислоты. Пальмитиновая и стеариновая кислоты. Распространение в природе. Получение и свойства. Мыла – получение и свойства.
21. Оксикислоты. Классификация, изомерия, номенклатура. Физические и химические свойства. Особенности свойств  $\alpha$ -,  $\beta$ -,  $\gamma$ -оксикислот.
22. Оптическая активность органических соединений. Ассиметрический атом углерода. Оптические антиподы. Рацематы. Зависимость числа оптических изомеров от числа ассиметрических атомов углерода.
23. Липиды. Классификация. Простые липиды. Жиры, масла. Основные физико-химические характеристики. Омыление и гидрогенизация жиров. Саломас. Маргарин. Понятие о прогоркании жиров.
24. Липиды. Классификация. Сложные липиды. Понятие о фосфолипидах.
25. Стероиды. Классификация. Характеристика физических и химических свойств.
26. Углеводы. Классификация. Распространение в природе. Значение. Изомерия.
27. Строение молекул моносахаридов. Карбонильная и полуацетальная формы. D-, L- ряды. Формулы Фишера и Хеуорза. Явление мутаротации,  $\alpha$ -  $\beta$ - аномеры. Характеристика физических и химических свойств.
28. Дисахариды. Классификация. Восстанавливающие дисахариды, характеристика свойств.
29. Полисахариды. Крахмал. Строение (амилоза, амилопектин). Гидролиз. Полисахариды. Клетчатка (целлюлоза). Строение, гидролиз. Эфиры клетчатки.
30. Амины. Классификация. Строение молекул, изомерия, номенклатура. Характеристика физических и химических свойств. Гетероатомные азотсодержащие циклические соединения: строения молекул, характеристика свойств.
31. Нитросоединения. Строение нитрогруппы. Изомерия. Номенклатура. Характеристика химических свойств.
32. Аминокислоты. Изомерия. Номенклатура. Способы получения. Характеристика физических и химических свойств. Понятие о биполярном ионе. Амфолитный характер свойств аминокислот. Сравнительная характеристика химических свойств  $\alpha$ -,  $\beta$ - и  $\gamma$ -аминокислот.
33. Протеины. Классификация. Строение молекул, изомерия, номенклатура.
34. Гликопротеины и протеоглики, типы углеводных цепей, биологические функции.

35. Белки. Незаменимые аминокислоты, входящие в состав белков. Пептидная связь. Качественные реакции на белок.
36. Белки. Классификация белков. Первичная, вторичная, третичная и четвертичная структуры белков. Денатурация белков. Значение белков.
37. Нуклеозиды и нуклеотиды. Строение молекул, характеристика свойств.
38. АТФ и циклонуклеотиды. Строение молекул, характеристика свойств.
39. ДНК и РНК. Вторичная структура нуклеиновых кислот, типы двойных спиралей. Представление о ДНК как носителе генетической информации. РНК как первичный источник генетической информации.
40. Химический анализ. Аналитический сигнал. Классификация методов химического анализа. Качественный и количественный анализ.
41. Общая схема аналитических определений. Особенности аналитических реакций и способы их выполнения. Требования к аналитическим реакциям. Чувствительность и селективность аналитических реакций.
42. Сущность дробного и систематического качественного анализ. Макро-, полумикро-, микро- и ультрамикроанализ.
43. Сущность гравиметрического метода анализа.
44. Сущность титриметрического анализа и области его применения. Основные понятия, используемые в титриметрии. Стандартные и стандартизированные растворы. Основные приемы титриметрических определений.
45. Классификация титриметрических методов. Способы установления точки эквивалентности.
46. Комплексонометрия: сущность и области применения. Рабочие растворы. Индикаторы.
47. Общая характеристика инструментальных методов анализа, их преимущества и недостатки. Классификация инструментальных методов анализа.
48. Общая характеристика оптических методов анализа.
49. Методы абсорбционного фотометрического анализа. Основной закон светопоглощения (Закон Бугера-Ламберта-Бера). Сущность фотоколориметрического метода.
50. Сущность люминесцентного (флуоресцентного) анализа.
51. Сущность и классификация электрохимических методов. Потенциометрия. Аналитический сигнал. Измерение потенциала. Ионометрия. Индикаторные электроды и электроды сравнения. Потенциометрическое титрование и возможные области его применения в пищевых производствах.
52. Сущность хроматографического анализа, классификация хроматографических методов.
53. Газовая хроматография. Сущность и области применения газоадсорбционной и газожидкостной хроматографии.
54. Жидкостная колоночная хроматография. Сущность адсорбционной, распределительной хроматографии.
55. Ионнообменная хроматография. Катиониты и аниониты.
56. Плоскостная хроматография: жидкостная хроматография на бумаге и в тонком слое.
57. Типы поверхностных явлений, их свойства и особенности. Поверхностное натяжение. ПАВ, их строение и свойства. Смачивание. Гидрофильные и гидрофобные поверхности. Коагуляция и адгезия.
58. Адсорбция: механизмы, виды, свойства. Изотермы адсорбции. Ионнообменная адсорбция.
59. Классификации и типы дисперсных систем. Способы получения дисперсных систем. Степень дисперсности. Молекулярно-кинетические свойства дисперсных систем.
60. Коллоидные системы. Строение и заряд коллоидных частиц. Электрокинетический потенциал. Изoeлектрическое состояние. Оптические свойства коллоидных систем.
61. Виды устойчивости коллоидных систем. Коагуляция. Порог коагуляции. Перезарядка золя.
62. Строение и свойства ВМС. Растворение ВМС. Набухание. Структурирование растворов ВМС.
63. Гели и студни. Синерезис.
64. Поверхностные явления – их типы, свойства и особенности. Поверхностное натяжение.
65. Поверхностно-активные вещества (ПАВ), их строение и свойства. Смачивание.

Критерии оценивания

Экзамен проводится в виде устного ответа на 2 вопроса и письменного решения 1 задачи. Максимальная оценка как за теоретический вопрос (полный развернутый ответ), так и за решение задачи – 5 баллов.

Баллы	Критерии ответа на вопрос	Критерии решения задачи
5	Если продемонстрированы комплексные знания программного материала, усвоение основной и дополнительной литературы, рекомендованной программой дисциплины	Представлено развернутое правильное решение
4	Если продемонстрированы комплексные знания программного материала при наличии малозначительных ошибок или недостаточно полное раскрытие содержания вопроса, или погрешность не принципиального характера в ответе на дополнительные вопросы	В решении допущена погрешность не принципиального характера или неточность в расчётах
3	Если продемонстрированы знания программного материала при наличии небольшого числа значительных ошибок или не полное раскрытие содержания вопроса, или погрешность принципиального характера в ответе на дополнительные вопросы	В решении допущена погрешность не принципиального характера и неточность в расчётах
2	Если продемонстрированы знания программного материала при наличии существенного количества значительных ошибок или не полное раскрытие содержания вопроса, или погрешности принципиального характера в ответе на дополнительные вопросы	В решении неоднократно допущены погрешности не принципиального характера или ошибка в расчётах
1	Если продемонстрированы существенные пробелы в знаниях основного программного материала, принципиальные ошибки при ответе на дополнительные вопросы.	В решении неоднократно допущены погрешности не принципиального характера и ошибки в расчётах

Количество баллов на экзамене и в течение семестра суммируются:

- оценка «отлично» выставляется студенту, если суммарное количество баллов на экзамене и в результате работы в течение занятий составляет 87 – 100;
- оценка «хорошо» выставляется студенту, если суммарное количество баллов на экзамене и в результате работы в течение занятий составляет 73 – 87;
- оценка «удовлетворительно» выставляется студенту, если суммарное количество баллов на экзамене и в результате работы в течение занятий составляет 60 – 72;
- оценка «неудовлетворительно» выставляется студенту, если суммарное количество баллов на экзамене и в результате работы в течение занятий составляет менее 60.

## 6. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины

### 6.1. Основная литература

1. Ахметов Н.С. Общая и неорганическая химия [учебник для студентов химико-технологических специальностей вузов] / Н.С.Ахметов. – М.: Высшая школа, 2009
2. Глинка Н.Л. Общая химия; учебное пособие / Н.Л.Глинка. – М.: Кнорус, 2010
3. Ступко Т.В. Основы общей и неорганической химии: учебное пособие. Ч.1. Курс лекций / Т.В.Ступко. - Красноярск: КрасГАУ, 2016
4. Ступко Т.В. Основы общей и неорганической химии: учебное пособие. Ч.2. Курс лекций / Т.В.Ступко. - Красноярск: КрасГАУ, 2016
5. Ступко Т.В. Основы общей и неорганической химии: учебное-методическое пособие. Ч.3. / Т.В.Ступко. - Красноярск: КрасГАУ, 2016
6. Глинка Н.Л. Общая химия в 2 т. Том 1: учебник для вузов / Н.Л.Глинка. – М.: Юрайт, 2020  
<https://urait.ru/bcode/451561>
7. Глинка Н.Л. Общая химия в 2 т. Том 2: учебник для вузов / Н.Л.Глинка. – М.: Юрайт, 2020  
<https://urait.ru/bcode/451562>
8. Грандберг И.И. Органическая химия: учебник для высших учебных заведений / И.И.Грандберг. – М.: Дрофа, 2002

9. Березин Б.Д. Курс современной органической химии: учебное пособие / Б.Д. Березин. – М.: Высшая школа, 2003
10. Зайцев С.Ю. Биохимия животных. Фундаментальные клинические аспекты / С.Ю. Зайцев. – СПб.: Лань, 2005

#### *6.2. Дополнительная литература*

1. Глинка Н.Л. Задачи и упражнения по общей химии: учебное пособие / Н.Л. Глинка. – М.: Интеграл-пресс, 2002
2. Коровин Н.В. Общая химия: учебник для студентов высших учебных заведений / М.: Высшая школа, 2006
3. Артёменко А.И. Органическая химия: учебное пособие / А.И. Артёменко. – М.: Высшая школа, 2003
4. Угай Я.А. Общая и неорганическая химия: учебник для студентов / Я.А. Угай. – М.: Высшая школа, 2004
5. Глинка Н.Л. Общая химия: учебное пособие / Н.Л. Глинка. – М.: Интеграл-пресс, 2002
6. Зейберт Г.Ф. Биологическая химия: лабораторный практикум / Г.Ф. Зейберт. – Красноярск: КгасГАУ, 2012 ИРБИС 64+

#### *6.3. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет» (далее – сеть «Интернет»)*

1. Справочник химика 21. Химия и химическая технология <https://chem21.info>
2. ФЕРМЕР.zol.ru. Информационно-аналитический портал для крестьянских фермерских хозяйств <https://fermer.zol.ru/>
3. Protein Data Bank (<https://www.ebi.ac.uk/pdbe/>).
4. Рисование химической структуры с помощью ACD / ChemSketch ([https://www.acdlabs.com/products/draw\\_nom/draw/chemsketch/](https://www.acdlabs.com/products/draw_nom/draw/chemsketch/))

#### *6.4. Программное обеспечение*

1. WindowsRussianUpgrade Академическая лицензия №44937729 от 15.12.2008;
2. Office 2007 Russian Open License Pack Академическая лицензия №44937729 от 15.12.2008
3. Офисный пакет LibreOffice 6.2.1 - Бесплатно распространяемое ПО
4. KasperskyEndpointSecurity для бизнеса Стандартный RussianEdition на 1000 пользователей на 2 года (EducatinalLicense) Лицензия 1800-191210-144044- 563-2513 с 10.12.2019 до 17.12.2021
5. Программная система для обнаружения текстовых заимствований в учебных и научных работах - Лицензионный договор №158 от 03.04.2019 «Антиплагиат ВУЗ»
6. Moodle 3.5.6a (система дистанционного образования) - Бесплатно распространяемое ПО
7. Библиотечная система «Ирбис 64» (web версия) - Договор сотрудничества.
8. Яндекс (Браузер / Диск) - Бесплатно распространяемое ПО

Таблица – Тип тестового задания

Тип задания	Наименование
1	Задания закрытого типа на установление соответствия
2	Задания закрытого типа на установление последовательности
3	Задания комбинированного типа, предполагающие выбор одного правильного ответа из предложенных
4	Задания комбинированного типа, предполагающие выбор нескольких ответов из предложенных
5	Задания открытого типа, в том числе с развёрнутым ответом

Таблица – Банк тестовых заданий

№ п/п	ТИП ТЕСТОВОГО ЗАДАНИЯ	ТЕСТОВОЕ ЗАДАНИЕ	Правильный ответ
1.	3	1. Прочитайте текст, выберите правильный вариант ответа и запишите развернутый обоснованный ответ. К простым веществам относится: А) серная кислота Б) спирт В) оксид калия Г) кислород	Г – кислород, так как содержит молекулу одного элемента
2.	3	2. Прочитайте текст, выберите правильный вариант ответа и запишите развернутый обоснованный ответ. Кислотными свойствами обладает оксид элемента, который в периодической системе находится: А) в 3-м периоде, IIIA группе Б) во 2-м периоде, IVA группе В) в 3-м периоде, IIA группе Г) во 2-м периоде, IA группе	Б - во 2-м периоде, IVA группе
3.	3	3. Прочитайте текст, выберите правильный вариант ответа и запишите развернутый обоснованный ответ. В атоме фосфора общее число электронов и число электронных слоев соответственно равны: А) 31,3 Б) 15,5 В) 15,3 Г) 31,5	В - 15,3
4.	5	4. Внимательно прочитайте текст задания и понять суть вопроса. Продумать логику и полноту ответа. Записать ответ, используя четкие компактные формулировки. Вещество, в котором степень окисления углерода равна +2	Это угарный газ (CO)
5.	5	5. Внимательно прочитайте текст задания и понять суть вопроса. Продумать логику и полноту ответа. Записать ответ, используя четкие компактные формулировки. Какая кристаллическая решетка является самой непрочной, и почему?	<b>Молекулярная.</b> Это следует из того, что у веществ с молекулярной кристаллической решёткой слабое межмолекулярное взаимодействие между частицами, что делает решётку непрочной.
6.	3	6. Прочитайте текст, выберите правильный вариант ответа и запишите развернутый обоснованный ответ. Реакция между оксидом меди(II) и серной кислотой относится к реакциям: А) обмена Б) соединения В) замещения Г) разложения	А – реакция обмена
7.	3	7. Прочитайте текст, выберите правильный вариант ответа и запишите развернутый обоснованный ответ. Электролитом не является	А - Mg(OH) <sub>2</sub>

		А) $\text{Mg}(\text{OH})_2$ Б) $\text{Ca}(\text{OH})_2$ В) $\text{KOH}$ Г) $\text{CsOH}$	
8.	3	8. Прочитайте текст, выберите правильный вариант ответа и запишите развернутый обоснованный ответ. Реакции ионного обмена соответствует следующее уравнение: А) $\text{SO}_2 + 2\text{NaOH} = \text{Na}_2\text{SO}_3 + \text{H}_2\text{O}$ Б) $\text{Na}_2\text{O} + \text{SO}_2 = \text{Na}_2\text{SO}_3$ В) $\text{Na}_2\text{SO}_3 + 2\text{HCl} = 2\text{NaCl} + \text{H}_2\text{O} + \text{SO}_2\uparrow$ Г) $2\text{HCl} + \text{Zn} = \text{ZnCl}_2 + \text{H}_2\uparrow$	$\text{B} - \text{Na}_2\text{SO}_3 + 2\text{HCl} = 2\text{NaCl} + \text{H}_2\text{O} + \text{SO}_2\uparrow$
9.	3	9. Прочитайте текст, выберите правильный вариант ответа и запишите развернутый обоснованный ответ. В растворе <b>не могут</b> одновременно находиться ионы: А) $\text{Zn}^{2+}$ и $\text{NO}_3^-$ Б) $\text{Al}^{3+}$ и $\text{Cl}^-$ В) $\text{Ag}^+$ и $\text{Cl}^-$ Г) $\text{Cu}^{2+}$ и $\text{SO}_4^{2-}$	$\text{B} - \text{Ag}^+ \text{ и } \text{Cl}^-$
10.	3	10. Прочитайте текст, выберите правильный вариант ответа и запишите развернутый обоснованный ответ. Основные оксиды состава ЭО образует каждый из металлов, указанных в ряду: А) натрий, калий, рубидий Б) алюминий, барий, кальций В) магний, кальций, стронций Г) бериллий, литий, цезий	В - магний, кальций, стронций
11.	3	11. Прочитайте текст, выберите правильный вариант ответа и запишите развернутый обоснованный ответ. Оксид углерода(IV) реагирует с каждым из двух веществ А) с водой и оксидом бария Б) с кислородом и оксидом натрия В) с сульфатом натрия и гидроксидом калия Г) с оксидом железа(III) и серной кислотой	А - с водой и оксидом бария
12.	3	12. Прочитайте текст, выберите правильный вариант ответа и запишите развернутый обоснованный ответ. Гидроксид бария реагирует со следующим веществом: А) хлорид натрия Б) сульфат натрия В) оксид натрия Г) гидроксид натрия	Б - сульфат натрия
13.	3	13. Прочитайте текст, выберите правильный вариант ответа и запишите развернутый обоснованный ответ. Серная кислота не взаимодействует: А) с оксидом азота(V) Б) с оксидом натрия В) с гидроксидом меди(II) Г) с хлоридом бария	А - с оксидом азота(V)
14.	3	14. Прочитайте текст, выберите правильный вариант ответа и запишите развернутый обоснованный ответ. Сульфат меди(II) взаимодействует с каждым из группы веществ в ряду: А) $\text{Mg}$ , $\text{KOH}$ , $\text{NaCl}$ Б) $\text{Zn}$ , $\text{NaOH}$ , $\text{BaCl}_2$ В) $\text{Fe}$ , $\text{AgNO}_3$ , $\text{Mg}(\text{OH})_2$ Г) $\text{Ag}$ , $\text{KNO}_3$ , $\text{KOH}$	Б - $\text{Zn}$ , $\text{NaOH}$ , $\text{BaCl}_2$
15.	3	15. Прочитайте текст, выберите правильный вариант ответа и запишите развернутый обоснованный ответ. Для схемы превращений $\text{N}_2 \rightarrow \text{NH}_3 \rightarrow \text{NH}_4\text{OH} \rightarrow \text{NH}_4\text{Cl} \rightarrow \text{AgCl}$ необходимо последовательно использовать вещества, указанные в ряду: А) $\text{H}_2$ , $\text{H}_2\text{O}$ , $\text{HCl}$ , $\text{AgNO}_3$ Б) $\text{O}_2$ , $\text{H}_2\text{O}$ , $\text{AgNO}_3$ , $\text{HCl}$ В) $\text{H}_2$ , $\text{NaOH}$ , $\text{HCl}$ , $\text{KNO}_3$ Г) $\text{HCl}$ , $\text{H}_2\text{O}$ , $\text{KNO}_3$ , $\text{CuCl}_2$	А - $\text{H}_2$ , $\text{H}_2\text{O}$ , $\text{HCl}$ , $\text{AgNO}_3$
16.	5	16. Внимательно прочитать текст задания и понять суть вопроса. Продумать логику и полноту ответа. Записать ответ, используя четкие компактные формулировки. В схеме превращений веществ $\text{Cu}(\text{NO}_3)_2 \rightarrow \text{Cu}(\text{OH})_2 \rightarrow \text{X} \rightarrow \text{Cu}$	X – это $\text{CuO}$



		веществом «X» является	
17.	5	17. Внимательно прочитайте текст задания и понять суть вопроса. Продумать логику и полноту ответа. Записать ответ, используя четкие компактные формулировки. Почему лакмус имеет синюю окраску в растворе гидроксида натрия?	Лакмус имеет синюю окраску в растворе гидроксида натрия, потому что гидроксид натрия - это щелочь, а лакмус меняет цвет в щелочной среде.
18.	5	18. Внимательно прочитайте текст задания и понять суть вопроса. Продумать логику и полноту ответа. Записать ответ, используя четкие компактные формулировки. В связи с чем металлические свойства слабее всего выражены у алюминия?	Металлические свойства алюминия выражены слабее, чем у других металлов, из-за меньшего радиуса атома и большей способности отдавать валентные электроны по сравнению с металлами IA- и IIA-групп.
19.	3	19. Прочитайте текст, выберите правильный вариант ответа и запишите развернутый обоснованный ответ. К окислительно-восстановительным реакциям относится: А) $\text{Na}_2\text{O} + \text{H}_2\text{O} = 2\text{NaOH}$ Б) $\text{CuO} + \text{H}_2\text{SO}_4 = \text{CuSO}_4 + \text{H}_2\text{O}$ В) $\text{CaCO}_3 = \text{CaO} + \text{CO}_2$ Г) $\text{Zn} + 2\text{HCl} = \text{ZnCl}_2 + \text{H}_2$	$\text{Г} - \text{Zn} + 2\text{HCl} = \text{ZnCl}_2 + \text{H}_2$
20.	1	20. Прочитайте текст и установите соответствие. Установите соответствие между названиями элементов и видом химической связи, которая образуется в их соединениях и простых веществах  <div style="display: flex; justify-content: space-between;"> <div> <p>НАЗВАНИЕ ЭЛЕМЕНТОВ</p> <p>1 азот и водород</p> <p>2 углерод и кальций</p> <p>3 атомы кислорода</p> <p>4 атомы стронция</p> </div> <div> <p>ВИД ХИМИЧЕСКОЙ СВЯЗИ</p> <p>А. металлическая</p> <p>Б. ковалентная полярная</p> <p>В. ковалентная неполярная</p> <p>Г. ионная</p> </div> </div>	1-Б, 2-Г, 3-В, 4-А
21.	1	21. Прочитайте текст и установите соответствие. Установите соответствие между классами органических веществ и химическими формулами  <div style="display: flex; justify-content: space-between;"> <div> <p>1 спирт</p> <p>2 предельный углеводород</p> <p>3 карбоновая кислота</p> <p>4 непредельный углеводород</p> </div> <div> <p>А. <math>\text{CH}_4</math></p> <p>Б. <math>\text{C}_2\text{H}_4</math></p> <p>В. <math>\text{CH}_3\text{OH}</math></p> <p>Г. <math>\text{HCOOH}</math></p> </div> </div>	1-В, 2-А, 3-Г, 4-Б.
22.	1	22. Прочитайте текст и установите соответствие. Установите соответствие между формулой и названием вещества <div style="display: flex; justify-content: space-between;"> <div> <p>1 <math>\text{C}_2\text{H}_6</math></p> <p>2 <math>\text{C}_{17}\text{H}_{35}\text{COOH}</math></p> <p>3 <math>\text{C}_2\text{H}_5\text{OH}</math></p> <p>4 <math>\text{C}_2\text{H}_4</math></p> </div> <div> <p>А. этанол</p> <p>Б. метан</p> <p>В. этан</p> <p>Г. стеариновая кислота</p> <p>Д. Этилен</p> <p>Е. уксусная кислота</p> </div> </div>	1-В, 2-Г, 3-А, 4-Д
23.	5	23. Внимательно прочитайте текст задания и понять суть вопроса. Продумать логику и полноту ответа. Записать ответ (решение). Вычислить массу цинка, прореагировавшего с раствором соляной кислоты, если при реакции выделилось 5,6 литров водорода. Ответ записать с точностью до сотых.	$\text{Zn} + 2\text{HCl} = \text{ZnCl}_2 + \text{H}_2$ рассчитываешь количество водорода: $n = V/V_m = 5,6/22,4 = 0,25$ моль количество Zn относится к количеству водорода как 1 к

			1, соответственно массу цинка можно найти $m(\text{Zn}) = n(\text{Zn}) \cdot M(\text{Zn}) = 0,25 \cdot 65,4 = 16,35 \text{ г}$
24.	5	24. Внимательно прочитать текст задания и понять суть вопроса. Продумать логику и полноту ответа. Записать ответ (решение). Напишите уравнения реакций, с помощью которых можно осуществить превращения алюминий $\rightarrow$ хлорид алюминия $\rightarrow$ X $\rightarrow$ оксид алюминия	1) $2\text{Al} + 6\text{HCl} = 2\text{AlCl}_3 + 3\text{H}_2$ 2) $\text{AlCl}_3 + 3\text{KOH} = \text{Al}(\text{OH})_3 + 3\text{KCl}$ вещество «X» - $\text{Al}(\text{OH})_3$ 3) $2\text{Al}(\text{OH})_3 \xrightarrow{t} \text{Al}_2\text{O}_3 + 3\text{H}_2\text{O}$
25.	5	25. Внимательно прочитать текст задания и понять суть вопроса. Продумать логику и полноту ответа. Записать ответ (решение). Вычислите массу карбоната кальция, прореагировавшего с раствором азотной кислоты массой 63 грамма и массовой долей кислоты в растворе 20%.	1) Найдена масса кислоты, содержащаяся в растворе 63г – 100% Xг – 20% $X = 12,6\text{г} (m(\text{HNO}_3))$ 2) Составлено уравнение реакции $\text{CaCO}_3 + 2\text{HNO}_3 = \text{Ca}(\text{NO}_3)_2 + \text{H}_2\text{O} + \text{CO}_2$ 3) Вычислена масса карбоната кальция Xг 12,6г $\text{CaCO}_3 + 2\text{HNO}_3 = \text{Ca}(\text{NO}_3)_2 + \text{H}_2\text{O} + \text{CO}_2$ 1 моль 2 моль 100г 2*63г  $X = 100\text{г} \cdot 12,6\text{г} / 2 \cdot 63\text{г} = 10\text{г}$ Ответ: $m(\text{CaCO}_3) = 10\text{г}$
26.	5	26. Внимательно прочитать текст задания и понять суть вопроса. Продумать логику и полноту ответа. Записать ответ, используя четкие компактные формулировки. Укажите процессы, которыми сопровождается аналитическая химическая реакция	Аналитическая химическая реакция сопровождается определенным аналитическим эффектом за счет образования продукта реакции, обладающего специфическими свойствами
27.	5	27. Внимательно прочитать текст задания и понять суть вопроса. Продумать логику и полноту ответа. Записать ответ, используя четкие компактные формулировки. Укажите тип аналитической химической реакции описанной формулой: $\text{NaCl} + \text{K}[\text{Sb}(\text{OH})_6] \rightarrow \text{Na}[\text{Sb}(\text{OH})_6] + \text{KCl}$	Данная формула описывает реакцию обмена ионов
28.	5	28. Внимательно прочитать текст задания и понять суть вопроса. Продумать логику и полноту ответа. Записать ответ, используя четкие компактные формулировки. Перечислите стадии следующей комбинированной аналитической реакции: $2\text{AsO}_4^{3-} + 5\text{H}_2\text{S} + 6\text{H}^+ \rightarrow \text{As}_2\text{S}_3 + 8\text{H}_2\text{O} + 2\text{S}$	Можно выделить следующие стадии: окисление-восстановление - осаднение
29.	5	29. Внимательно прочитать текст задания и понять суть вопроса. Продумать логику и полноту ответа. Записать ответ, используя четкие компактные формулировки. Дайте определение понятию Аналитические реактивы	Аналитические реактивы это химические вещества, предназначенные для использования в аналитических, учебных и научно-исследовательских целях
30.	3	30. Прочитайте текст, выберите правильный вариант ответа и запишите развернутый обоснованный ответ. Выберете реактив для обнаружения ионов аммония: А) $\text{Bi}(\text{NO}_3)_3 + \text{NaNO}_2 + \text{CH}_3\text{COOH}$ Б) $\text{NaNO}_3$ В) $\text{Na}_2\text{HPO}_4$ Г) $\text{K}_2[\text{HgI}_4] + \text{KOH}$	Г - $\text{K}_2[\text{HgI}_4] + \text{KOH}$ Ионы аммония определяют фотометрически по реакции с реактивом Несслера. Принцип метода основан на том, что аммоний с реактивом Несслера

		Д) $\text{NH}_4\text{F}$ Е) $\text{Na}_3\text{PO}_4$	образует йодид меркураммония, который окрашивает раствор в желто-коричневый цвет. Интенсивность окраски пропорциональна содержанию ионов аммония в воде.
--	--	---	---

## ЭКСПЕРТНОЕ ЗАКЛЮЧЕНИЕ

на фонд оценочных средств по дисциплине «Химия» для направления подготовки 05.03.06 «Экология и природопользование», направленность (профиль) «Экологическая безопасность», очная форма обучения

Фонд оценочных средств по дисциплине «Химия», разработанный д.пед.н., к.хим.н., профессором Н.П. Безруковой, ст.преподавателем кафедры химии О.В. Стутко соответствует ФГОС ВО по направлению подготовки 05.03.06 «Экология и природопользование», ОПОП по данному направлению, рабочей программе по дисциплине «Химия» и образовательным технологиям, используемым в процессе обучения дисциплине.

Фонд оценочных средств по дисциплине «Химия» включает все необходимые разделы, предписанные положением о фонде оценочных средств федерального государственного бюджетного образовательного учреждения высшего образования «Красноярский государственный аграрный университет»: цель и задачи ФОС, перечень компетенций с указанием этапов их формирования в процессе освоения дисциплины, оценочные средства для текущего контроля и промежуточной аттестации знаний, умений, элементов компетенций обучающихся. Наряду с этим представлено учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины. Представленный ФОС отражает все виды оценочных средств, заявленных в рабочей программе. После каждого вида оценочного средства приведены критерии его оценивания и удельный вес оценочных средств каждого вида в итоговой оценке результатов деятельности обучающегося.

Оценочные средства представленного фонда рассчитаны на студентов с различным уровнем освоения дисциплины.

Представленный фонд оценочных средств соответствует целям и задачам дисциплины при формировании у студентов знаний, умений и навыков, предписанных компетенциями, определёнными ФГОС ВО, и может быть рекомендован к использованию при оценке степени сформированности знаний, умений, навыков, компонентов компетенций по дисциплине «Химия».

Эксперт

Тарабанько В.Е.,  
д.хим.н., главный научный сотрудник  
ИХХТ СО РАН

Подпись В.Е.Тарабанько заверяю  
Ученый секретарь ИХХТ СО РАН



Ю.Н. Зайцева