


Министерство науки и высшего образования РФ Ульяновский государственный университет	Форма	
Ф-Фонд оценочных средств (ФОС)		

**УТВЕРЖДЕНО**



решением Ученого совета Института медицины,  
экологии и физической культуры  
17 мая 2023 г., протокол № 9/250

Председатель / В.И. Мидленко /  
(подпись, расшифровка подписи)  
« 17 » мая 2023 г

**ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ (ФОС)**

Дисциплина	<b>ХИМИЯ</b>
Факультет	<b>экологический</b>
Кафедра	<b>Общей и биологической химии</b>
Курс	<b>1</b>

Направление (уровень бакалавриата) **05.03.06 Экология и природопользование**  
*код направления (специальности), полное наименование*

Направленность (профиль/специализация) **Экология**  
*полное наименование*

Форма обучения **Очная**  
*очная, заочная, очно-заочная (указать только те, которые реализуются)*

Дата введения в учебный процесс УлГУ: « 1 » сентября 2023 г.

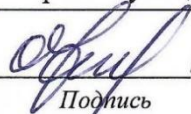

ФОС актуализирован на заседании кафедры: протокол № \_\_\_\_\_ от \_\_\_\_\_ 20 \_\_\_\_\_ г.


ФОС актуализирован на заседании кафедры: протокол № \_\_\_\_\_ от \_\_\_\_\_ 20 \_\_\_\_\_ г.

ФОС актуализирован на заседании кафедры: протокол № \_\_\_\_\_ от \_\_\_\_\_ 20 \_\_\_\_\_ г.

Сведения о разработчиках:

ФИО	Кафедра	Должность, ученая степень, звание
Иванова Лидия Александровна	Кафедра общей и биологической химии	Доцент, кандидат биологических наук, доцент

СОГЛАСОВАНО	СОГЛАСОВАНО
Заведующий кафедрой, реализующей дисциплину	Заведующий выпускающей кафедрой биологии, экологии и природопользования
 / Шроль О.Ю. / Подпись ФИО	 / Слесарев С.М. / Подпись ФИО
«17» мая 2023 г.	« 17 » мая 2023 г.

Министерство науки и высшего образования РФ Ульяновский государственный университет	Форма	
Ф-Фонд оценочных средств (ФОС)		

## 1. ПЕРЕЧЕНЬ КОМПЕТЕНЦИЙ ПО ДИСЦИПЛИНЕ (МОДУЛЮ) ДЛЯ ОБУЧАЮЩИХСЯ ПО НАПРАВЛЕНИЮ ПОДГОТОВКИ (СПЕЦИАЛЬНОСТИ) С УКАЗАНИЕМ ЭТАПОВ ИХ ФОРМИРОВАНИЯ В ПРОЦЕССЕ ОСВОЕНИЯ ОПОП

№ семестра	Наименование дисциплины (модуля) /типа практики	Индекс компетенции
		ОПК-2
1	Физика	+
1	Химия	+
1	Общая биология	+
4	Охрана окружающей среды	+
2	Ознакомительная практика (Ботаника)	+
2	Ознакомительная практика (зоология)	+
8	Подготовка к сдаче и сдача государственного экзамена	+


\*- перечень индексов компетенций, формирующихся в процессе изучения данной дисциплины (модуля) в соответствии с РПД;

- в столбце «Наименование дисциплины (модуля)/вида практики» указывается данная дисциплина, а также другие дисциплины (модули) и/или практики, участвующие в формировании вышеуказанных компетенций в соответствии с УП направления подготовки (специальности);

\*\* - в ячейках ставится знак «+», если дисциплина (модуль)/практика участвует в формировании той или иной компетенции в соответствии с УП направления подготовки (специальности).

## 2. ТРЕБОВАНИЯ К РЕЗУЛЬТАТАМ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)


№ п/п	Индекс компетенции	Содержание компетенции (или ее части)	Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине (модулю), соотнесенных с индикаторами достижения компетенций		
			знать	уметь	владеть
<b>1</b>	ОПК-2	Способен использовать теоретические основы экологии, геоэкологии, природопользования, охраны природы и наук об окружающей среде в профессиональной деятельности	теоретические основы общей, неорганической, аналитической химии; состав, строение и химические свойства основных простых веществ и химических соединений; понимать принципы строения вещества и протекания	выбирать методики постановки и проведения лабораторного исследования -определять возможность и путь самопроизвольного протекания химических процессов, в основе которых	приемами использовать необходимое лабораторное оборудование и приборы в ходе проведения лабораторного исследования.

Министерство науки и высшего образования РФ Ульяновский государственный университет	Форма	
Ф-Фонд оценочных средств (ФОС)		


			химических процессов; основные этапы проведения лабораторного исследования.	лежат различные химические реакции; - подбирать оптимальные условия проведения химических реакций.	
--	--	--	---	---	--

### 3. ПАСПОРТ ФОНДА ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ ПО ДИСЦИПЛИНЕ (МОДУЛЮ)

№ п/п	Контролируемые модули/разделы/темы дисциплины	Индекс контролируемой компетенции (или ее части)	Оценочные средства		Технология оценки (способ контроля)
			наименование	№№ заданий	
1.	Раздел 1. Общая химия Тема 1. Цели и задачи химии. Строение атома. Периодический закон и периодическая система Д.И. Менделеева в свете теории строения атома. Химическая связь и строение молекул	ОПК-2	вопросы к экзамену	1-4 1-12	см. примечание к оценке ответов на вопросы
		ОПК-2	тесты	1-6 7-14	см. примечание к оценке тестов
2.	Тема 2. Основы химической термодинамики. Химическая кинетика и равновесие	ОПК-2	вопросы к экзамену	5-6 13-16	см. примечание к оценке ответов на вопросы
		ОПК-2	задачи к экзамену	1-3 4-5	см. примечание к оценке решенных задач
		ОПК-2	тесты	15-18	см. примечание к оценке тестов
3.	Тема 3. Теория растворов и растворителей. Коллигативные свойства растворов. Растворы электролитов. Водородный показатель. Гидролиз солей. Буферные растворы	ОПК-2	вопросы к экзамену	17-29	см. примечание к оценке ответов на вопросы
		ОПК-2	задачи к экзамену	6-7 8-10	см. примечание к оценке решенных задач
		ОПК-2	тесты	19-20 21-23	см. примечание к оценке тестов
4.	Тема 4. Окислительно-восстановительные процессы. Стандартный и реальный электродный потенциал. Общие свойства металлов	ОПК-2	вопросы к экзамену	7-10 34-39	см. примечание к оценке ответов на вопросы
		ОПК-2	задачи к экзамену	11-12	см. примечание к оценке решенных задач
		ОПК-2	тесты	24-29	см. примечание к оценке тестов
5.	Тема 5. Теория комплексных	ОПК-2	вопросы к	30-33	см. примечание к

Министерство науки и высшего образования РФ Ульяновский государственный университет	Форма	
Ф-Фонд оценочных средств (ФОС)		


	соединений.		экзамену		оценке ответов на вопросы
		ОПК-2	тесты	30-32	см. примечание к оценке тестов
6.	Раздел 2. Неорганическая химия Тема 1. Химия неметаллов: элементов VIIA, VIA, VA IVA (углерод, кремний) группы Периодической системы и их соединения	ОПК-2	вопросы к экзамену	40-63	см. примечание к оценке ответов на вопросы
		ОПК-2	задачи к экзамену	13-18 19-24	см. примечание к оценке решенных задач
		ОПК-2	тесты	33-40 41-45	см. примечание к оценке тестов
7.	Тема 2. Химия металлов: IA, IIA, IIIA, IVA (олово и свинец) группы Периодической системы и их соединений	ОПК-2	вопросы к экзамену	64-70	см. примечание к оценке ответов на вопросы
		ОПК-2	задачи к экзамену	25-26 27-28	см. примечание к оценке решенных задач
		ОПК-2	тесты	46-49 50-56	см. примечание к оценке тестов
8.	Тема 3. Общая характеристика и токсикология d-элементов и их соединений	ОПК-2	вопросы к экзамену	71-85	см. примечание к оценке ответов на вопросы
		ОПК-2	задачи к экзамену	29-32 33-37	см. примечание к оценке решенных задач
		ОПК-2	тесты	57-60 61-62	см. примечание к оценке тестов
9.	Тема 4. Биогенные элементы	ОПК-2	вопросы к экзамену	11-13 86-90	см. примечание к оценке ответов на вопросы
10.	Тема 5. Неорганические минеральные удобрения	ОПК-2	вопросы к экзамену	14 91-94	см. примечание к оценке ответов на вопросы
		ОПК-2	тесты	93-95	см. примечание к оценке тестов
11.	Раздел 3. Аналитическая химия Тема 1. Виды и методы химического анализа	ОПК-2	вопросы к экзамену	15 96-97	см. примечание к оценке ответов на вопросы
		ОПК-2	тесты	63-69 70-74	см. примечание к оценке тестов
12.	Тема 2. Расчеты в количественном анализе	ОПК-2	вопросы к экзамену	95	см. примечание к оценке ответов на вопросы
		ОПК-2	задачи к экзамену	38-39 40-43	см. примечание к оценке решенных задач
		ОПК-2	тесты	75-79 80-87	см. примечание к оценке тестов
13.	Тема 3. Анализ объектов окружающей среды	ОПК-2	вопросы к экзамену	98	см. примечание к оценке ответов на вопросы
		ОПК-2	тесты	88-90 91-92	см. примечание к оценке тестов

Министерство науки и высшего образования РФ Ульяновский государственный университет	Форма	
Ф-Фонд оценочных средств (ФОС)		


## 4. ОЦЕНОЧНЫЕ СРЕДСТВА ДЛЯ ТЕКУЩЕГО КОНТРОЛЯ И ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ, КОНТРОЛЯ САМОСТОЯТЕЛЬНОЙ РАБОТЫ ОБУЧАЮЩИХСЯ

### 4.1. Тесты (тестовые задания) для текущего контроля и контроля самостоятельной работы обучающихся

Индекс компетенции	№ задания	Тест (тестовое задание)
ОПК-2	1.	Сколько протонов в ядре атома вольфрама ${}_{74}\text{W}^{114}$ : а)184      б)258      в)74      г)110
	2.	Изотоп элемента содержит 14p и 16n. Этот элемент: а)сера;      б)фосфор;      в)кремний;      г)цинк.
	3.	Изотопы одного элемента отличаются: а)числом протонов;      б)числом нейтронов; в)числом электронов;      г)зарядом ядра.
	4.	Спиновое квантовое число $s$ характеризует: а)энергию электрона;      б)форму атомной орбитали; в)число электронов в атоме;      г)собственное вращение электрона.
	5.	Максимальное число электронов на уровне определяют по формуле: а) $2l+1$ ;      б) $2(2l+1)$ ;      в) $n^2$ ;      г) $2n^2$ .
	6.	Сколько существует орбиталей с заданным главным квантовым числом $n$ ? а) $2n+1$ ; б) $n^2$ ;      в) $2n^2$ ;      г) $n-1$ .
	7.	Электрон имеет орбитальное квантовое число $l=1$ . Орбитали какого типа он заселяет? а)f;      б)p;      в)s;      г)d.
	8.	Какому элементу принадлежит $3d^{10}4s^1$ -конфигурация валентных электронов? а)К; б)Cu;      в)Ni;      г)Na.
	9.	Электронную формулу атома $1s^22s^22p^63s^23p^63d^64s^2$ имеет химический элемент: а)Mn; б)Fe;      в)Co;      г)Ni.
	10.	В каком случае правильно указан характер изменения в группе радиуса атома ( $r$ ), потенциала ионизации ( $I$ ), энергии сродства к электрону ( $E$ ), электроотрицательности (ЭО): а)все эти параметры увеличиваются; б) $r$ -увеличивается, $I, E, ЭО$ -уменьшаются; в) $r$ -уменьшается, $I, E, ЭО$ -увеличиваются; г)все эти параметры уменьшаются.
	11.	Укажите неверное утверждение: а)все элементы периодической системы расположены в порядке возрастания атомной массы; б)большинство элементов больших периодов относятся к металлам; в)в малых периодах расположены элементы главных, а в больших - как главных, так и побочных подгрупп;

Министерство науки и высшего образования РФ Ульяновский государственный университет	Форма	
Ф-Фонд оценочных средств (ФОС)		

	г)в периодической системе имеется 7 периодов.
12.	Выберите пару молекул, одна из которых - с ковалентными, а другая - с ионными связями: а)CsF, BaF <sub>2</sub> ; б)BCl <sub>3</sub> , BaO; в)SCl <sub>4</sub> , SiH <sub>4</sub> ; г)K <sub>2</sub> O, MgS.
13.	Сколько электронов участвует в образовании химических связей в молекуле PCl <sub>5</sub> : а)12; б)5; в)6; г)10.
14.	С какой частицей молекула аммиака может образовать химическую связь по донорно-акцепторному механизму: а)H <sup>+</sup> ; б)CH <sub>4</sub> ; в)H <sup>-</sup> ; г)H <sub>2</sub> .
15.	В эндотермической реакции... а)скорость химической реакции мала; б)тепловой эффект химической реакции положителен (Q <sub>p</sub> > 0); в)энтальпия реакционной системы увеличивается (ΔH > 0); г)энтальпия реакционной системы уменьшается (ΔH < 0);
16.	ΔH <sub>f</sub> <sup>0</sup> (H <sub>2</sub> S) <sub>г</sub> = -21 кДж/моль. Сколько выделится или поглотится теплоты при взаимодействии 16 г серы и 11,2 л водорода? а)выделится 10,5 кДж; б)выделится 21 кДж; в)поглотится 21 кДж; г)поглотится 10,5 кДж.
17.	При повышении температуры от 18 до 28 °С скорость реакции увеличилась в 2 раза. Во сколько раз она возрастет при увеличении температуры от 18 до 68 °С? а)в 16 раз; б)в 32 раза; в)в 5 раз; г)в 10 раз.
18.	Измерили скорость реакции 2SO <sub>2</sub> + O <sub>2</sub> → 2SO <sub>3</sub> при начальных концентрациях: C(SO <sub>2</sub> )=0,2 моль/л, C(O <sub>2</sub> )=0,1 моль/л. Повторно измерили скорость с новыми значениями концентраций: C(SO <sub>2</sub> )=0,4 моль/л, C(O <sub>2</sub> )=... моль/л. Первоначальная и повторно измеренные скорости оказались равными. Чему равна C(O <sub>2</sub> )? а)0,2; б)0,05; в)0,025; г)0,4.
19.	Объем раствора 250 мл. Молярная концентрация эквивалента раствора 0,1 моль/л. Молярная масса эквивалента растворенного вещества 31,6 г/моль. Сколько грамм вещества содержится в растворе? а) $\frac{0,1 \cdot 31,6}{250}$ б) $\frac{31,6 \cdot 1000 \cdot 0,1}{250}$ в) $\frac{0,1 \cdot 31,6 \cdot 250}{1000}$ г) $\frac{0,1 \cdot 31,6 \cdot 1000}{250}$
20.	Известно, что осмотическое давление крови человека составляет 780 кПа. Какой из нижеприведенных растворов NaCl создаст такое же осмотическое давление? а)5% р-р; б)0,1% р-р; в)10% р-р; г)0,9% р-р.
21.	В каком ряду электролитов равной концентрации происходит увеличение pH растворов? а)H <sub>2</sub> S - H <sub>2</sub> SO <sub>4</sub> - H <sub>2</sub> SO <sub>3</sub> ; б)H <sub>2</sub> SO <sub>4</sub> - H <sub>2</sub> SO <sub>3</sub> - H <sub>2</sub> S; в)H <sub>2</sub> SO <sub>3</sub> - H <sub>2</sub> S - H <sub>2</sub> SO <sub>4</sub> ; г)H <sub>2</sub> SO <sub>3</sub> - H <sub>2</sub> SO <sub>4</sub> - H <sub>2</sub> S .
22.	В растворе какой соли лакмус не изменит окраску: а)CH <sub>3</sub> COONa; б)CH <sub>3</sub> COONH <sub>4</sub> ; в)Na <sub>2</sub> CO <sub>3</sub> ; г)NH <sub>4</sub> Cl.
23.	Какую пару солей нельзя различить при помощи фенолфталеина: а)K <sub>2</sub> SO <sub>3</sub> и K <sub>2</sub> SO <sub>4</sub> ; б)Na <sub>2</sub> S и Na <sub>2</sub> CO <sub>3</sub> ; в)Na <sub>2</sub> CO <sub>3</sub> и ZnCl <sub>2</sub> ; г)Na <sub>2</sub> CO <sub>3</sub> и Na <sub>2</sub> SO <sub>4</sub> .
24.	В каком случае идет процесс восстановления: а)ClO <sup>-</sup> → Cl <sup>-</sup> ; б)MnO <sub>4</sub> <sup>2-</sup> → MnO <sub>4</sub> <sup>4-</sup> ; в)NH <sub>4</sub> OH → N <sub>2</sub> ; г)P <sub>2</sub> O <sub>5</sub> → H <sub>3</sub> PO <sub>4</sub> .
25.	Только окислителем является: а) NO; б) N <sub>2</sub> O <sub>5</sub> ; в) NO <sup>2-</sup> ; г)N <sub>2</sub> O <sub>4</sub> .
26.	Сульфид-ион является: а) восстановителем; б) окислителем; в) и окислителем и восстановителем; г) диспропорционирует.
27.	И окислителем, и восстановителем является: а)NH <sub>3</sub> ; б)KNO <sub>2</sub> ; в)KNO <sub>3</sub> ; г)NH <sub>4</sub> OH.


Министерство науки и высшего образования РФ Ульяновский государственный университет	Форма	
Ф-Фонд оценочных средств (ФОС)		

28.	Молярная масса эквивалента $S_2O_3^{2-}$ -иона в ОВ-переходе $2S_2O_3^{2-} \rightarrow S_4O_6^{2-}$ равна: а) М/2; б) М/4; в) М; г) 2М.
29.	Окислительно-восстановительная реакция протекает слева направо, если: а) ЭДС>0; б) $K_p < 1$ ; в) ЭДС<0; г) $\Delta G > 0$ .
30.	Гексацианоферрат(II) бария - это: а) $Ba[Fe(CN)_6]$ ; б) $Ba_2[Fe(CN)_6]$ ; в) $Ba[Fe(CN)_6]_2$ ; г) $Ba_2[Fe(CN)_6]_3$ .
31.	Степень окисления центрального атома равна +3 в соединении: а) $[Cr(H_2O)_4Cl_2]Cl$ ; б) $[Pt(NH_3)_2Br_2]$ ; в) $[Cu(NH_3)_4]SO_4$ ; г) $K_2[PtCl_4]$ .
32.	Тетрахлородигидроксоплатинат(IV)аммония - это: а) $(NH_4)[Pt(H_2O)_2Cl_4]$ ; б) $(NH_4)[Pt(OH)_2Cl_4]$ ; в) $(NH_4)_2[Pt(OH)_2Cl_4]$ ; г) $(NH_4)_3[Pt(OH)_2Cl_4]$ .
33.	Электронная конфигурация атомов элементов VIA группы периодической системы .....
34.	Наиболее ярко выраженными неметаллическими свойствами из элементов VIA группы периодической системы обладает .....
35.	Формула селенистой кислоты .....
36.	Максимальная масса озона, которую можно получить из 32 г кислорода .....
37.	Оксиды азота в степенях окисления +1 и +2 являются ... оксидами.
38.	Золото, серебро и платина растворяются в «царской водке». Эту смесь составляют азотная и ... кислоты.
39.	Метод получения ортофосфорной кислоты путём действия концентрированной серной кислоты на кристаллический фосфат кальция называется ...
40.	Наибольшей электроотрицательностью среди элементов VA группы обладает...
41.	Количество гидрокарбоната кальция образующееся при пропускании через раствор, содержащий 0,1 моль $Ca(OH)_2$ , углекислого газа количеством 0,12 моль равно .....
42.	Кислород образуется при разложении: 1) $CaCO_3$ ; 2) $HgO$ ; 3) $H_2SO_4$ ; 4) $KMnO_4$ ; 5) $(CuOH)_2CO_3$ ; 6) $KClO_3$
43.	Химическая формула теллурида серебра: 1) $Ag_2Te$ ; 2) $AgTe_2$ ; 3) $Ag_2Te_3$ ; 4) $Ag_6Te$ ; 5) $Ag_4Te$ ; 6) $AgTe$ .
44.	Сила кислот в ряду $H_2SO_3 - H_2SeO_3 - H_2TeO_3$ : 1) увеличивается; 2) уменьшается; 3) остается неизменной; 4) увеличивается, затем уменьшается
45.	Масса (г) 50,0 л кислорода при н.у.: 1) 32; 2) 71,4; 3) 100; 4) 143; 5) 1600.
46.	В 1 л воды растворяется при н.у. примерно 2,3 л сероводорода. Массовая доля (%) сероводорода в полученном растворе равна: 1) 0,23; 2) 0,34; 3) 2,3; 4) 3,4; 5) 69,7
47.	Разбавленная азотная кислота может взаимодействовать с: 1) Pb 2) $Na_2CO_3$ 3) CuO 4) HCl 5) Pt 6) $SiO_2$
48.	Несолеобразующими оксидами являются 1) $N_2O$ 2) NO 3) $N_2O_3$ 4) $NO_2$ 5) $N_2O_5$
49.	Оксид фосфора (V) взаимодействует с каждым из двух веществ 1) BaO и $HNO_3$ ; 2) NaOH и $H_2O$ ; 3) $H_2O$ и HCl; 4) $H_2$ и KCl 5) $Cl_2$ и $H_2O$
50.	Металлические свойства элементов наиболее ярко выражены у: 1) N 2) P 3) As 4) Sb 5) Bi
51.	Несолеобразующими оксидами являются: 1) CO 2) PbO 3) SiO 4) $CO_2$ 5) $SiO_2$
52.	Реакции, в которых углерод является восстановителем: 1) $C + O_2 = CO_2$ 2) $C + Cl_2 = CCl_4$ 3) $C + H_2O = CO + H_2$ 4) $4Al + 3C = Al_4C_3$ 5) $C + 2H_2 = CH_4$
53.	В молекуле $CO_2$ :









Министерство науки и высшего образования РФ Ульяновский государственный университет	Форма	
Ф-Фонд оценочных средств (ФОС)		

	7) скачок титрования										
66.	Аналитическую химическую реакцию можно сделать избирательной путем 1) уменьшения концентрации реагентов 2) применения маскирующих агентов 3) варьирования pH раствора 4) относительного концентрирования 5) флотации 6) экстракции 7) нагревания 8) абсолютного концентрирования										
67.	Тип аналитической химической реакции $\text{NaCl} + \text{K}[\text{Sb}(\text{OH})_6] \rightarrow \text{Na}[\text{Sb}(\text{OH})_6] + \text{KCl}$ 1) обмена ионов 2) комплексообразования 3) осаждения 4) окисления-восстановления 5) каталитическая										
68.	Стадии комбинированной аналитической реакции $2 \text{AsO}_4^{3-} + 5 \text{H}_2\text{S} + 6 \text{H}^+ \rightarrow \text{As}_2\text{S}_3 + 8 \text{H}_2\text{O} + 2 \text{S}$ 1) окисление-восстановление; комплексообразование 2) окисление-восстановление; осаждение 3) растворение; окисление-восстановление 4) нейтрализация; комплексообразование 5) растворение; осаждение; окисление-восстановление										
69.	Аналитические реактивы – химические вещества, предназначенные для 1) проведения химических опытов 2) поддержания постоянного значения pH растворов 3) использования в аналитических, учебных и научно-исследовательских целях 4) приготовления растворов										
70.	Согласно сероводородной классификации групповым реактивом II аналитической группы катионов является 1) $\text{Na}_2\text{CO}_3$ 2) $\text{H}_2\text{S}$ 3) $\text{H}_2\text{S} + \text{HCl}$ 4) $\text{HCl}$ 5) $(\text{NH}_4)_2\text{CO}_3 + \text{NH}_4\text{OH} + \text{NH}_4\text{Cl}$ 6) $\text{NH}_4\text{OH}$ 7) $(\text{NH}_4)_2\text{S} + \text{NH}_4\text{OH} + \text{NH}_4\text{Cl}$										
71.	Реактивы, с помощью которых можно обнаружить ионы железа (III) в водном растворе, в отсутствии мешающего влияния других ионов 1) $\text{K}_3[\text{Fe}(\text{CN})_6]$ 2) $\text{K}_4[\text{Fe}(\text{CN})_6]$ 3) $(\text{NH}_4)_2\text{SO}_4$ 4) $\text{NH}_4\text{SCN}$ 5) $\text{KI}$ 6) $\text{KMnO}_4 + \text{H}_2\text{SO}_4$										
72.	Соответствие между катионами и реактивами, используемыми для их обнаружения <table border="0"> <tr> <td>Катион</td> <td>Реактив</td> </tr> <tr> <td>1) <math>\text{Ba}^{2+}</math></td> <td>a) <math>\text{K}_2\text{Cr}_2\text{O}_7</math></td> </tr> <tr> <td>2) <math>\text{Sr}^{2+}</math></td> <td>b) <math>\text{NaCl}</math></td> </tr> <tr> <td>3) <math>\text{Ca}^{2+}</math></td> <td>c) <math>(\text{NH}_4)_2\text{C}_2\text{O}_4</math></td> </tr> <tr> <td></td> <td>d) <math>(\text{NH}_4)_2\text{SO}_4</math></td> </tr> </table>	Катион	Реактив	1) $\text{Ba}^{2+}$	a) $\text{K}_2\text{Cr}_2\text{O}_7$	2) $\text{Sr}^{2+}$	b) $\text{NaCl}$	3) $\text{Ca}^{2+}$	c) $(\text{NH}_4)_2\text{C}_2\text{O}_4$		d) $(\text{NH}_4)_2\text{SO}_4$
Катион	Реактив										
1) $\text{Ba}^{2+}$	a) $\text{K}_2\text{Cr}_2\text{O}_7$										
2) $\text{Sr}^{2+}$	b) $\text{NaCl}$										
3) $\text{Ca}^{2+}$	c) $(\text{NH}_4)_2\text{C}_2\text{O}_4$										
	d) $(\text{NH}_4)_2\text{SO}_4$										
73.	При добавлении в раствор одноименных ионов растворимость малорастворимого соединения 1) увеличивается 2) уменьшается 3) практически не изменяется 4) изменяется различным образом в зависимости от природы малорастворимого										


	осадка 5) изменяется различным образом в зависимости количества добавляемых ионов						
74.	При введении в раствор веществ, образующих устойчивые комплексные соединения с одним из ионов осадка, растворимость осадка 1) увеличивается 2) уменьшается 3) не изменяется 4) изменяется различным образом в зависимости от природы растворенного вещества 5) изменяется различным образом в зависимости от природы вводимого вещества						
75.	Формула, по которой в отсутствие конкурирующих реакций рассчитывают растворимость осадка $S(M_mAn_n)$ малорастворимого вещества $M_mAn_n$ ( $M^{n+}$ - катион, $An^{m-}$ - анион) 1) $S(M_mAn_n) = \sqrt{K_S(M_mAn_n)}$ 2) $S(M_mAn_n) = \sqrt[m+n]{\frac{K_S(M_mAn_n)}{m^m n^n \gamma_M^m \gamma_{An}^n}}$ 3) $S(M_mAn_n) = \sqrt[m+n]{\frac{K_S(M_mAn_n)}{(m^m + n^n)(\gamma_M^m + \gamma_{An}^n)}}$ 4) $S(M_mAn_n) = \sqrt[m+n]{\frac{K_S(M_mAn_n)}{m^m n^n + \gamma_M^m \gamma_{An}^n}}$						
76.	Последовательность уменьшения растворимости веществ ( $K_S$ - произведение растворимости) 1) AgCl, $K_S = 1,8 \cdot 10^{-10}$ 2) CaC <sub>2</sub> O <sub>4</sub> , $K_S = 1,9 \cdot 10^{-9}$ 3) BaSO <sub>4</sub> , $K_S = 1,1 \cdot 10^{-10}$ 4) CaCO <sub>3</sub> , $K_S = 4,8 \cdot 10^{-9}$ Напишите номера веществ.						
77.	Соответствие между видом формы осаждения вещества и условиями получения осадка <table border="0"> <thead> <tr> <th>Форма осаждения</th> <th>Условия осаждения</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>1) Кристаллический осадок</td> <td>a) Действие разбавленным горячим раствором осадителя на концентрированный горячий раствор анализируемого вещества</td> </tr> <tr> <td>2) Аморфный осадок</td> <td>b) Действие горячим концентрированным раствором осадителя на горячий разбавленный раствор анализируемого вещества c) Действие горячим разбавленным раствором осадителя на горячий разбавленный раствор анализируемого вещества d) Действие горячим концентрированным раствором осадителя на горячий концентрированный раствор анализируемого вещества</td> </tr> </tbody> </table>	Форма осаждения	Условия осаждения	1) Кристаллический осадок	a) Действие разбавленным горячим раствором осадителя на концентрированный горячий раствор анализируемого вещества	2) Аморфный осадок	b) Действие горячим концентрированным раствором осадителя на горячий разбавленный раствор анализируемого вещества c) Действие горячим разбавленным раствором осадителя на горячий разбавленный раствор анализируемого вещества d) Действие горячим концентрированным раствором осадителя на горячий концентрированный раствор анализируемого вещества
Форма осаждения	Условия осаждения						
1) Кристаллический осадок	a) Действие разбавленным горячим раствором осадителя на концентрированный горячий раствор анализируемого вещества						
2) Аморфный осадок	b) Действие горячим концентрированным раствором осадителя на горячий разбавленный раствор анализируемого вещества c) Действие горячим разбавленным раствором осадителя на горячий разбавленный раствор анализируемого вещества d) Действие горячим концентрированным раствором осадителя на горячий концентрированный раствор анализируемого вещества						
78.	Декантация – это 1) способ промывания осадка на фильтре 2) способ количественного переноса осадка на фильтр, при котором к осадку приливают небольшую порцию промывной жидкости, взмучивают осадок стеклянной палочкой и сливают суспензию на фильтр 3) сливание большей части раствора с осадка через фильтр 4) способ промывания осадка, при котором к осадку в стакане приливают						

Министерство науки и высшего образования РФ Ульяновский государственный университет	Форма	
Ф-Фонд оценочных средств (ФОС)		

	небольшую порцию промывной жидкости, перемешивают с осадком в стакане, дают раствору отстояться и сливают жидкость с осадка на фильтр
79.	Гравиметрическая форма – это форма, в виде которой определяемое вещество 1) взвешивают 2) осаждают 3) осаждают, а затем взвешивают 4) промывают и затем фильтруют
80.	Гравиметрический фактор используют в гравиметрическом анализе при расчете 1) объема осадителя 2) массы вещества, необходимой для проведения анализа 3) массы определяемого вещества
81.	Расчет содержания кальция в минерале гипс ( $\text{CaSO}_4 \cdot 2\text{H}_2\text{O}$ ) при гравиметрическом определении (гравиметрическая форма – $\text{CaO}$ ) основан на расчете гравиметрического фактора по формуле 1) $F = \frac{M(\text{Ca})}{M(\text{CaO})}$ 2) $F = \frac{M(\text{CaSO}_4 \cdot 2\text{H}_2\text{O})}{M(\text{CaO})}$ 3) $F = \frac{M(\text{CaO})}{M(\text{CaSO}_4 \cdot 2\text{H}_2\text{O})}$ 4) $F = \frac{2M(\text{Ca})}{M(\text{CaO})}$
82.	Гравиметрический фактор при гравиметрическом определении железа в образце минерала альмандин ( $\text{Fe}_3\text{Al}_2\text{Si}_3\text{O}_{12}$ ) рассчитывают по формуле $F = \frac{n \cdot M(\text{Fe})}{M(\text{Fe}_2\text{O}_3)}$ Величина n равна _____. Ответ напишите числом.
83.	Кривой титрования называется 1) графическое изображение зависимости концентрации определяемого компонента или пропорционального ей свойства системы от значения pH титруемого раствора 2) графическое изображение зависимости концентрации определяемого компонента или пропорционального ей свойства системы от объема прибавленного титранта 3) графическое изображение зависимости концентрации определяемого компонента или пропорционального ей свойства системы от времени 4) графическое изображение зависимости концентрации определяемого компонента или пропорционального ей свойства системы от концентрации прибавленного титранта
84.	Точка эквивалентности на кривой титрования - 1) теоретическая точка, в которой заканчивается титрование 2) практическая точка, по которой определяют результат титрования 3) конечная точка титрования (КТТ) 4) теоретическая точка, соответствующая 100%-ному оттитровыванию определяемого компонента
85.	На практике титрование оканчивают 1) в точке эквивалентности 2) в конечной точке титрования 3) после точки эквивалентности 4) в начале скачка титрования 5) в конце скачка титрования
86.	Индикаторы, которые используют в кислотно-основном титровании 1) фенолфталеин

Министерство науки и высшего образования РФ Ульяновский государственный университет	Форма	
Ф-Фонд оценочных средств (ФОС)		

	<ul style="list-style-type: none"> <li>2) иод-крахмальный</li> <li>3) ферроин</li> <li>4) метиловый оранжевый</li> <li>5) эриохромовый черный Т</li> <li>6) метиловый красный</li> </ul>
87.	<p>Аликвотная часть – это количество ...</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>1) миллилитров добавленного из бюретки раствора</li> <li>2) капель добавленного из капельницы индикатора</li> <li>3) миллилитров отобранного пипеткой раствора</li> <li>4) миллилитров отобранного мензуркой раствора</li> <li>5) миллилитров отобранного мерным цилиндром раствора</li> </ul>
88.	<p>Величина рН в точке эквивалентности больше 7 при титровании</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>1) сильной кислоты сильным основанием</li> <li>2) слабой кислоты сильным основанием</li> <li>3) сильного основания сильной кислотой</li> <li>4) слабого основания сильной кислотой</li> </ul>
89.	<p>Значение рН в точке нейтральности больше рН в точке эквивалентности при титровании</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>1) слабой кислоты сильным основанием</li> <li>2) сильной кислоты сильным основанием</li> <li>3) слабого основания сильной кислотой</li> <li>4) сильного основания сильной кислотой</li> </ul>
90.	<p>При титровании соды до гидрокарбоната (<math>K_{a1}(\text{H}_2\text{CO}_3) = 4,5 \cdot 10^{-7}</math>; <math>K_{a2}(\text{H}_2\text{CO}_3) = 4,8 \cdot 10^{-11}</math>) значение рН титруемого раствора в точке эквивалентности в этом случае равно 8,3. Индикатор, применение которого приводит к наименьшей индикаторной погрешности</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>1) ксиленоловый синий (рТ = 8,8)</li> <li>2) фенолфталеин (рТ = 9)</li> <li>3) тимолфталеин (рТ = 9,9)</li> <li>4) тимоловый синий (рТ = 8,8)</li> <li>5) тропеолин (рТ = 8,2)</li> <li>6) феноловый красный (рТ = 8,1)</li> </ul>
91.	<p>Способом прямого титрования можно оттитровать</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>1) <math>\text{Na}_3\text{PO}_4</math></li> <li>2) <math>\text{CaCO}_3</math></li> <li>3) <math>\text{K}_2\text{SO}_4</math></li> <li>4) <math>\text{CH}_3\text{COONa}</math></li> </ul>
92.	<p>Содержание солей аммония при определении формальдегидным методом рассчитывают по схеме расчета</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>1) <math>n(1/1 \text{NH}_4^+) = n(\text{NaOH})</math></li> <li>2) <math>n(1/1 \text{NH}_4^+) = n(\text{HCl}) - n(\text{NaOH})</math></li> <li>3) <math>n(1/1 \text{NH}_4^+) = n(\text{HCl})</math></li> <li>4) <math>n(1/1 \text{NH}_4^+) = n(\text{NaOH}) - n(\text{HCl})</math></li> <li>5) <math>n(1/1 \text{NH}_4^+) = n(\text{HCOH}) - n(\text{NaOH})</math></li> </ul>
93.	<p>На какие группы по содержанию элементов делятся минеральные удобрения?</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>а) на простые и сложные;</li> <li>б) на азотные и калийные;</li> <li>в) на азотные, фосфорные и калийные;</li> <li>г) на сложные.</li> </ul>
94.	<p>Какие минеральные удобрения относятся к комплексным?</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>а) сульфат аммония, мочевины, натриевая соль;</li> <li>б) простой суперфосфат, двойной суперфосфат, фосфоритная мука;</li> <li>в) хлористый калий, калийная соль, сернокислый калий;</li> <li>г) аммофос, диаммофоска, нитроаммофоска.</li> </ul>
95.	<p>Какие из минеральных удобрений являются труднорастворимыми в воде?</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>а) азотные;</li> <li>б) калийные;</li> <li>в) фосфорные;</li> <li>г) комплексные.</li> </ul>

Министерство науки и высшего образования РФ Ульяновский государственный университет	Форма	
Ф-Фонд оценочных средств (ФОС)		

### Критерии и шкала оценки:

- критерии оценивания – правильные ответы на поставленные вопросы;
- показатель оценивания – процент верных ответов на вопросы;
- шкала оценивания(оценка) – выделено 4 уровня оценивания компетенций:  
**высокий (отлично)** - более 80% правильных ответов;  
**достаточный (хорошо)**– от 60 до 80 % правильных ответов;  
**пороговый (удовлетворительно)**– от 50 до 60% правильных ответов;  
**критический (неудовлетворительно)** – менее 50% правильных ответов.


### Ключ к тестовым заданиям

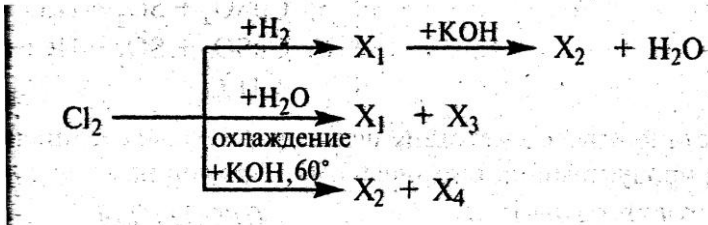
№ тестового задания с вариантом правильного ответа	1 (5)	2 (4)	3 (2)	4 (3)	5 (4)	6 (1)	7 (1)	8 (3)	9 (2)	10 (1)
	11 (3)	12 (4)	13(3)	14 (1)	15 (2)	16 (1)	17 (5)	18 (4)	19 (3)	20 (3)
	21 (1)	22 (2)	23 (2)	24 (4)	25 (1)	26 (2)	27 (3)	28 (1)	29 (2)	30 (4)
	31(1)	32(1)	33(4)	34(4)	35(1)	36(3)	37(3)	38(4)	39(3)	40(1)
	41(2)	42(2)	43(4)	44(4)	45(2)	46(4)	47(4)	48(4)	49(3)	50(1)
	51(2)	52(4)	53(1)	54(2)	55(1)	56(4)	57(4)	58(3)	59(1)	60(4)
	61(4)	62(2)	63(1)	64(4)	65(4)	66(1)	67(4)	68(3)	69(4)	70(4)
	71(3)	72(4)	73(4)	74(2)	75(2)	76(1)	77(4)	78(4)	79(4)	80(3)
	81(3)	82(4)	83(2)	84(2)	85(3)	86(3)	87(4)	88(4)	89(4)	90(3)
	91(2)	92(2)	93(1)	94(1)	95(4)					


### 4.2. Комплект задач (заданий) для текущего контроля и контроля самостоятельной работы обучающихся

*Перечень задач (заданий) формируется отдельно для каждой компетенции.*

Индекс компетенции	№ задания	Условие задачи (формулировка задания)
<b>ОПК-2</b>	1.	Сколько теплоты выделится при сгорании серы массой 240 г, если известно, что изменение энтальпии реакции образования оксида серы (IV) из кислорода и серы равно $-297$ кДж/моль?
	2.	При температуре $20$ °С реакция протекает за две минуты. За сколько времени будет протекать эта же реакция: а) при температуре $0$ °С; б) при температуре $50$ °С? Температурный коэффициент скорости реакции равен 2.
	3.	Во сколько раз надо увеличить концентрацию водорода, чтобы скорость реакции $H_2(g) + I_2(g) = 2HI(g)$ возросла в три раза?
	4.	Реакция $A(g) + B(g) = C(g)$ , $\Delta H = -105$ кДж при определенных условиях является обратимой. Какое влияние на равновесное состояние этой обратимой системы окажут: а) увеличение давления; б) понижение температуры; в) введение катализатора; г) увеличение концентрации вещества В?
	5.	Константа скорости простой реакции $H_2(g) + I_2(g) = 2HI(g)$ при некоторой температуре равна 0,16. Исходные концентрации водорода и йода равны 0,04 и 0,05 моль/л. Определите начальную скорость реакции и скорость её в тот момент, когда концентрация водорода уменьшилась вдвое.
	6.	Сколько мл. 98% серной кислоты с плотностью 1,84 г/мл необходимо взять для приготовления 200 мл 0,1 н раствора.


Министерство науки и высшего образования РФ Ульяновский государственный университет	Форма	
Ф-Фонд оценочных средств (ФОС)		

7.	Какое осмотическое давление при 27°C будет иметь раствор, содержащий Na <sub>2</sub> SO <sub>4</sub> массой 2,26 г в растворе объемом 150 мл, если α=80%? Рассчитать температуры кипения и замерзания. Плотность раствора считать равной 1.
8.	Рассчитать pH 10% раствора уксусной кислоты с плотностью 1,1 г/мл. (Кд CH <sub>3</sub> COOH = 1,8 · 10 <sup>-5</sup> )
9.	Выпадет ли осадок CaF <sub>2</sub> (IP=4·10 <sup>-11</sup> ) в растворе, содержащем 20 мл 0,01 М CaCl <sub>2</sub> и 30 мл 0,1 М NaF?
10.	Вычислить pH в 0,03 М растворе цианида калия (Кд HCN = 5·10 <sup>-10</sup> ).
11.	С помощью метода полуреакций уравнивать окислительно-восстановительную реакцию: дихромат калия + сульфид калия + серная кислота = сульфат хрома (III) + сульфат калия + сера + вода. Рассчитать молярные массы окислителя и восстановителя.
12.	Укажите молярную массу вещества, выделяющегося на инертном аноде при электролизе сульфата меди.
13.	При нагревании бертолетовой соли часть её разлагается с выделением кислорода, а часть с образованием перхлората и хлорида калия. Определить массу и состав твердого остатка, если при полном разложении 44,1 г бертолетовой соли выделилось 6,72 л (н.у.) кислорода.
14.	<p>Вещества X1-X4 в схеме превращений</p>  <p>соответственно</p> <p>1) HClO      3) KClO<sub>3</sub>      5) KClO      7) KCl  2) KOH      4) HClO<sub>3</sub>      6) HCl</p>
15.	Зловонную жидкость, образовавшуюся при взаимодействии бромистого водорода с перманганатом калия, отделили и нагрели с железной стружкой. Продукт реакции растворили в воде и добавили к нему раствор гидроксида цезия. Образовавшийся осадок отфильтровали и прокалили. Напишите уравнения описанных реакций.
16.	Смесь меди и оксида меди (II) массой 38,4 г растворили в концентрированной серной кислоте, при этом выделился оксид серы (IV) объемом 6,72 л (н.у.). Определите массовую долю оксида меди в смеси (в %).
17.	При сжигании на воздухе простого вещества жёлтого цвета образуется газ с резким запахом. Этот газ выделяется также при обжиге некоторого минерала, содержащего железо, на воздухе. При действии разбавленной серной кислоты на вещество, состоящее из тех же элементов, что и минерал, но в другом соотношении, выделяется газ с характерным запахом тухлых яиц. При взаимодействии выделившихся газов друг с другом образуется исходное


Министерство науки и высшего образования РФ Ульяновский государственный университет	Форма	
Ф-Фонд оценочных средств (ФОС)		

		простое вещество. Напишите уравнения описанных реакций.
	18.	Сернистый газ пропустили через раствор перекиси водорода. Из образовавшегося раствора выпарили воду и к остатку добавили магниевую стружку. Выделяющийся газ пропустили через раствор медного купороса. Выпавший осадок чёрного цвета отделили и подвергли обжигу. Напишите уравнения описанных реакций.
	19.	Простое вещество, полученное при нагревании смеси фосфата кальция с коксом и оксидом кремния, растворяется в растворе едкого кали. Выделяющееся газообразное вещество сожгли, продукты горения собрали и охладили, а в полученный раствор добавили нитрат серебра. Напишите уравнения описанных реакций.
	20.	Неизвестная соль бесцветна и окрашивает пламя в жёлтый цвет. При лёгком нагревании этой соли с концентрированной серной кислотой отгоняется жидкость, в которой растворяется медь; последнее превращение сопровождается выделением бурого газа и образованием соли меди. При термическом распаде обеих солей одним из продуктов разложения является кислород. Напишите уравнения описанных реакций.
	21.	Какой объем 80%-ной азотной кислоты ( $\rho=1,455$ г/мл) должен вступить в реакцию с медью для образования 16,8 л (н.у.) оксида азота (IV), если выход в данной реакции равен 60%?
	22.	Смесь углерода со свинцом обработали при нагревании избытком концентрированного раствора азотной кислоты, в результате чего выделилась смесь газов объемом 15,68 л (н.у.). При пропускании этой смеси через избыток известковой воды образовался осадок массой 10 г. Вычислить значение массовой доли углерода в исходной смеси.
	23.	Газы, которые выделяются при нагревании угля в концентрированных азотной и серной кислотах, смешали друг с другом. Продукты реакции пропустили через известковое молоко. Напишите уравнения описанных реакций.
	24.	Смесь кремния с оксидом кремния (IV) обработали избытком раствора гидроксида натрия, в результате чего выделился газ объемом 6,72 л (н.у.). Из образовавшегося раствора был выделен метасиликат натрия массой 25 г. Вычислить значение массовой доли кремния в исходной смеси.
	25.	Вещество, которое образуется при электролизе расплава боксита в криолите, растворяется как в растворе соляной кислоты, так и в растворе щёлочи с выделением одного и того же газа. При смешивании полученных растворов образуется объёмный осадок белого цвета. Напишите уравнения описанных реакций.
	26.	Осадок, полученный при взаимодействии раствора соли алюминия и щёлочи, прокалили. Продукт реакции растворили в концентрированном горячем растворе щёлочи. Через полученный раствор пропустили углекислый газ, в результате чего образовался осадок. Напишите уравнения описанных превращений.
	27.	Смешали 125 мл 5%-ного раствора гидроксида лития ( $\rho = 1,05$ г/мл) и 100 мл 5%-ного раствора азотной кислоты ( $\rho = 1,03$ г/мл). Определите среду полученного раствора и массовую долю нитрата лития в нем.



Министерство науки и высшего образования РФ Ульяновский государственный университет	Форма	
Ф-Фонд оценочных средств (ФОС)		

28.	Две соли окрашивают пламя в фиолетовый цвет. Одна из них бесцветна, и при лёгком нагревании её с концентрированной серной кислотой отгоняется жидкость, в которой растворяется медь; последнее превращение сопровождается выделением бурого газа. При добавлении к раствору второй соли раствора серной кислоты жёлтая окраска раствора изменяется на оранжевую, а при нейтрализации полученного раствора щёлочью восстанавливается первоначальный цвет. Напишите уравнения описанных реакций.
29.	В стакан с 500 г 3,4%-ного раствора нитрата серебра поместили 32 г цинковых опилок. Сколько металлического осадка (г) будет в стакане после окончания реакции?
30.	Сульфид меди (II) растворили в концентрированной азотной кислоте и получили бурый газ. Затем к раствору добавили избыток разбавленного раствора щелочи, выпавший осадок отделили и прокалили. Сухой остаток растворили в разбавленной соляной кислоте и опустили в полученный раствор цинковую пластинку. Запишите уравнения всех происходящих реакций.
31.	К раствору сульфата трёхвалентного хрома добавили кальцинированную соду. Выделившийся осадок отделили, перенесли в раствор едкого натра, добавили бром и нагрели. После нейтрализации продуктов реакции серной кислотой раствор приобретает оранжевую окраску, которая исчезает после пропускания через раствор сернистого газа. Напишите уравнения описанных реакций.
32.	При добавлении в раствор соли жёлтого цвета, окрашивающей пламя в фиолетовый цвет, разбавленной соляной кислоты окраска изменилась на оранжево-красную. После нейтрализации раствора концентрированной щёлочью цвет раствора вернулся к первоначальному. При добавлении в полученный раствор хлорида бария выпадает осадок жёлтого цвета. Осадок отфильтровали и в фильтрат добавили раствор нитрата серебра. Напишите уравнения описанных реакций.
33.	На 67,4 г смеси оксида марганца(IV) с неизвестным оксидом $\text{ЭО}_2$ действовали избытком соляной кислоты. Оксид $\text{ЭО}_2$ реагирует с соляной кислотой так же, как и оксид марганца(IV). При этом выделилось 13,44 л газа (н. у.). Молярное соотношение $\text{ЭО}_2$ : $\text{MnO}_2 = 1 : 5$ . Определить состав неизвестного оксида и его массу.
34.	При добавлении раствора кислоты А к диоксиду марганца происходит выделение ядовитого газа жёлто-зелёного цвета. Пропустив выделившийся газ через горячий раствор едкого кали, получают вещество, которое используется при изготовлении спичек и некоторых других зажигательных составов. При термическом разложении последнего в присутствии диоксида марганца образуется соль, из которой при взаимодействии с концентрированной серной кислотой можно получить исходную кислоту А, и бесцветный газ, входящий и состав атмосферного воздуха. Напишите уравнения описанных реакций.
35.	Смесь железного порошка и твёрдого продукта, полученного при взаимодействии сернистого газа и сероводорода, нагрели без доступа воздуха. Полученный продукт подвергли обжигу на воздухе. Образовавшееся твёрдое вещество реагирует с алюминием с выделением большого количества тепла. Напишите уравнения описанных реакций.
36.	На 11,2 г железа действовали 120 мл 16%-ного раствора соляной кислоты


Министерство науки и высшего образования РФ Ульяновский государственный университет	Форма	
Ф-Фонд оценочных средств (ФОС)		

		( $\rho=1,13$ г/мл). Определите объем 10%-ного раствора гидроксида натрия ( $\rho=1,08$ г/мл), который может полностью прореагировать с солью, выделенной из полученного раствора.
	37.	Хорошо растворимое в воде бесцветное кристаллическое вещество, при нагревании разлагается с выделением бурого газа, с HCl образует творожистый осадок, с дифениламином в среде концентрированной $H_2SO_4$ дает фиолетовое окрашивание. Укажите это вещество.
	38.	Бесцветный раствор, $pH = 2$ , не образует осадок при добавлении $BaCl_2$ . При действии $AgNO_3$ образуется белый осадок, темнеющий на свету. Определите этот раствор.
	39.	Каким должен быть объем осадителя (1%-ный раствор диметилглиоксима, мл) при гравиметрическом определении никеля, если расчет, основанный на уравнении химической реакции, дает цифру 6 мл?
	40.	Рассчитать гравиметрический фактор для гравиметрического определения железа в виде $Fe_2O_3$ . $M(Fe) = 55,85$ , $M(Fe_2O_3) = 159,69$ . $2Fe^{3+} \rightarrow 2Fe(OH)_3 \rightarrow Fe_2O_3$
	41.	Объем (мл) 0,1000 М раствора NaOH, необходимый для достижения точки эквивалентности при титровании 8,0 мл 0,1000 М раствора $H_2SO_4$ , равен ____мл.
	42.	Ступенчатые константы диссоциации фосфорной кислоты соответственно равны: $K_{a1}(H_3PO_4) = 7,5 \cdot 10^{-3}$ ; $K_{a2}(H_2PO_4) = 6,2 \cdot 10^{-8}$ ; $K_{a3}(HPO_4) = 4,8 \cdot 10^{-13}$ . Количество скачков на теоретической кривой титрования $H_3PO_4$ раствором NaOH равно ____.
	43.	Масса моль эквивалента $H_3PO_4$ ( $M(H_3PO_4) = 97,995$ ) при титровании ее раствором NaOH с индикатором фенолфталеином равна ____.

### Критерии и шкала оценки:

- критерии оценивания – правильное решение задач;
- показатель оценивания – процент правильно решенных задач;
- шкала оценивания(оценка) – выделено 4 уровня оценивания компетенций:  
**высокий (отлично)** - более 80% правильно решенных задач;  
**достаточный (хорошо)** – от 60 до 80 % правильно решенных задач;  
**пороговый (удовлетворительно)** – от 50 до 60% правильно решенных задач;  
**критический (неудовлетворительно)** – менее 50% правильно решенных задач.

Оценка	Уровень освоения компетенции	Критерии оценивания
Отлично	Высокий уровень	Обучающийся ясно изложил методику решения задач, обосновал выполненное решение точной ссылкой на формулы, правила и т.д.;
Хорошо	Повышенный уровень	Обучающийся ясно изложил методику решения задач, но в обосновании решения имеются сомнения в точности ссылки на формулы, правила и т.д.;
Удовлетворительно	Пороговый уровень	Обучающийся изложил условие задачи, решение обосновал общей ссылкой на

Министерство науки и высшего образования РФ Ульяновский государственный университет	Форма	
Ф-Фонд оценочных средств (ФОС)		


		формулы, правила и т.д.;
Неудовлетворительно	Минимальный уровень не достигнут	Обучающийся не выполнил задания для самостоятельной работы, не уяснил условие задачи, решение не обосновал ссылкой на формулы, правила и т.д.

#### 4.3. Вопросы и задачи (задания) к экзамену


*Вопросы и задачи (задания) к экзамену должны обеспечить проверку уровня сформированности необходимых компетенций, соотнесенных с индикаторами формирования компетенций: «знать», «уметь», «владеть».*

*Перечень вопросов формируется отдельно для каждой компетенции.*


Индекс компетенции	№ задания	Формулировка вопроса
<b>ОПК-2</b>	1.	Основные законы и понятия химии (закон сохранения массы и энергии, закон постоянства состава и кратных отношений, закон эквивалентов). Моль - количества вещества. Закон Авогадро и его следствия.
	2.	Атомно-молекулярное учение. Теория Резерфорда, её достоинства и недостатки. Квантовая теория атома Н. Бора, основные положения, достоинства и недостатки.
	3.	Закон сохранения массы и энергии, его значение в химических расчетах. Закон постоянства состава и кратных отношений.
	4.	Закон Авогадро и его следствия. Закон эквивалентов.
	5.	Первый закон термодинамики Понятие энтальпия. Принципы расчета этого термодинамического параметра применительно к химическим системам.
	6.	Второй закон термодинамики. Понятие энтропия. Принципы расчета этого термодинамического параметра применительно к химическим системам.
	7.	Окислительно-восстановительные процессы. Степень окисления и строение атома элемента.
	8.	Электродный потенциал и ряд напряжения металлов.
	9.	Химические источники тока. Гальванические элементы.
	10.	Электролиз. Законы Электролиза.
	11.	Понятие биогенности химических элементов. Биосфера, круговорот биогенных элементов. Концентрирование биогенных элементов живыми системами.
	12.	Классификация биогенных элементов по их функциональной роли: органогены, элементы электролитного фона, микроэлементы.
	13.	Химические аспекты охраны окружающей среды.
	14.	Неорганические минеральные удобрения.
	15.	Виды и методы химического анализа.
	16.	Основные классы неорганических соединений. Оксиды и основания. Принципы классификации, химические свойства и способы получения. Взаимосвязь структуры оксидов от валентности элементов и их расположение в периодической системе.
	17.	Кислоты и соли. Принципы классификации. Химические свойства и способы

Министерство науки и высшего образования РФ Ульяновский государственный университет	Форма	
Ф-Фонд оценочных средств (ФОС)		


		получения солей.
18.		Принципы заполнения атомных орбиталей.
19.		Периодический закон и периодическая система элементов Д.И. Менделеева. История и этапы создания.
20.		Параметры атома и периодичность их изменения в пределах системы элементов.
21.		Химическая связь и строение молекул. Метод валентных связей, его достоинства и недостатки.
22.		Метод молекулярных орбиталей. Его достоинства и недостатки.
23.		Ковалентная связь. Механизмы образования химической связи.
24.		Гибридизация атомных орбиталей. Типы гибридизации. Пространственное расположение гибридных атомных орбиталей.
25.		Ионная связь.
26.		Металлическая связь.
27.		Межмолекулярное взаимодействие. Природа Ван-дер-Ваальсовых сил.
28.		Свободная энергия Гиббса, как критерий оценки возможности самопроизвольного протекания химических процессов.
29.		Закон действующих масс. Зависимость скорости химической реакции от концентрации и природы реагирующих веществ.
30.		Энергия активации. Понятие активированный комплекс. Закон Вант-Гоффа. Катализ.
31.		Химическое равновесие. Принцип Ле-Шателье. Константа равновесия как критерий оценки одностороннего протекания химического процесса.
32.		Общая теория растворов и растворителей. Способы выражения концентрации растворов. Понятие растворимость. Растворимость газов в жидкостях, закон Генри. Взаимная растворимость жидкостей, понятие константы распределения.
33.		Диффузия и осмос. Закон Вант-Гоффа.
34.		Температуры кипения и замерзания растворов и растворителей. Первый и второй закон Рауля.
35.		Основные принципы классификации растворителей (полярность, ионизирующая способность, кислотность и т.д.).
36.		Теория электролитической диссоциации.
37.		Кислоты и основания с точки зрения теории электролитической диссоциации Аррениуса, теории Бренстеда и Лоури, электронной теории Льюиса.
38.		Сильные и слабые электролиты. Динамическое равновесие в растворах.
39.		Кажущаяся и эффективная концентрация. Понятие активности.
40.		Ионные реакции в растворах.
41.		Произведение растворимости.
42.		Ионное произведение воды, водородный показатель.
43.		Гидролиз солей.
44.		Буферное действие. Буферные растворы.
45.		Комплексные соединения. Общая характеристика. Понятие координационная связь.

Министерство науки и высшего образования РФ Ульяновский государственный университет	Форма	
Ф-Фонд оценочных средств (ФОС)		

46.	Теория комплексных соединений А. Вернера.
47.	Пространственное строение и изомерия комплексных соединений.
48.	Метод Валентных связей в описании комплексных соединений.
49.	Классификация окислительно-восстановительных реакций.
50.	Способы расстановки коэффициентов в окислительно-восстановительных реакциях. Методы электронного баланса и ионно-электронный.
51.	Стандартный и реальный электродный потенциал. Уравнение Нернста.
52.	Факторы влияющие на протекание окислительно-восстановительных реакций.
53.	Процессы, происходящие при зарядке и разрядке свинцового аккумулятора.
54.	Общие свойства металлов. Металлическая связь. Коррозия металлов и способы борьбы с ней.
55.	Водород. Место в периодической системе химических элементов. Химические свойства. Получение.
56.	Соединения водорода: вода и пероксид водорода.
57.	Галогены. Общая характеристика. Химические свойства. Получение.
58.	Соединения галогенов: галогеноводороды; кислородосодержащие соединения галогенов.
59.	Подгруппа кислорода. Общая характеристика. Физические и химические свойства. Получение.
60.	Озон. Физические и химические свойства. Получение.
61.	Сера. Физические свойства. Аллотропия. Получение.
62.	Сера. Нахождение в природе. Химические свойства. Применение.
63.	Сероводород. Получение. Физические и химические свойства. Сульфиды.
64.	Оксиды серы. Физические и химические свойства. Получение.
65.	Серная кислота. Получение и свойства.
66.	Подгруппа азота. Общая характеристика. Азот. Физические и химические свойства.
67.	Аммиак. Соли аммония.
68.	Несолеобразующие оксиды азота.
69.	Азотистый и азотный ангидриды. Азотистая кислота.
70.	Азотная кислота. Получение. Свойства. Разложение нитратов.
71.	Фосфор. Аллотропия. Получение. Химические свойства.
72.	Соединения фосфора: фосфин, оксид фосфора (III), оксид фосфора (V).
73.	Фосфорные кислоты.
74.	Подгруппа углерода. Общая характеристика. Аллотропия.
75.	Химические свойства углерода. Угольная кислота и ее соли.
76.	Оксиды углерода.
77.	Кремний. Распространение в природе. Аллотропия. Получение. Свойства.
78.	Соединения кремния: силан, оксид кремния, кремниевые кислоты.
79.	Германий, олово, свинец.

Министерство науки и высшего образования РФ Ульяновский государственный университет	Форма	
Ф-Фонд оценочных средств (ФОС)		

80.	Алюминий. Получение. Свойства.
81.	Соединения алюминия: оксид, гидроксид, гидрид.
82.	Щелочные металлы. Общая характеристика. Получение. Свойства.
83.	Соединения щелочных металлов.
84.	Щелочно - земельные металлы. Общая характеристика. Получение. Свойства.
85.	Соединения щелочно - земельных металлов.
86.	Подгруппа меди. Общая характеристика. Получение. Свойства.
87.	Соединения одно- и двухвалентной меди.
88.	Серебро и его соединения. Золото и его соединения.
89.	Подгруппа цинка. Общая характеристика. Цинк. Получение, свойства, соединения цинка. Кадмий.
90.	Ртуть. Соединения одно- и двухвалентной ртути.
91.	Подгруппа хрома. Общая характеристика. Получение и свойства хрома.
92.	Соединения двух- и трехвалентного хрома.
93.	Соединения четырех- и шестивалентного хрома.
94.	Подгруппа марганца. Общие свойства элементов. Получение металлов. Химические свойства.
95.	Соединения двух- и трехвалентного марганца.
96.	Соединения марганца, технеция и рения с валентностью IV.
97.	Соединения семивалентного марганца. Соли марганца.
98.	Восьмая группа побочная подгруппа. Общая характеристика. Подгруппа железа. Получение и химические свойства, аллотропия железа.
99.	Соединения двухвалентного железа.
100.	Соединения трехвалентного железа.
101.	Примесные элементы (аккумулирующиеся и неаккумулирующиеся). Основные источники поступления примесных элементов в организм человека.
102.	Комплексы катионов s-металлов (ионофоры, краун-эфиры, криптанды. Хлорофилл.
103.	Биологическая роль натрия, калия, кальция, магния.
104.	Химическое сходство и биологический антагонизм (натрий-калий, магний-кальций).
105.	Наиболее важные биогенные элементы d-блока: хром, медь, молибден. Системы металл-белок (металлопротеины и белки, активируемые металлами).
106.	Азотные удобрения: нитратные (натриевая и кальциевая селитры); аммонийные и аммиачные удобрения (сульфат аммония, аммонийно-нитратные удобрения, аммиачная селитра); мочевины.
107.	Фосфорные удобрения: суперфосфат, двойной суперфосфат, преципитат.
108.	Микроудобрения. Микроэлементы. Борные удобрения. Медные удобрения.
109.	Комплексные удобрения: аммофосы, нитрофосы и нитрофоски, нитроаммофосы и нитроаммофоски, карбоаммофосы, полифосфаты аммония.
110.	Расчеты в химическом анализе.

Министерство науки и высшего образования РФ Ульяновский государственный университет	Форма	
Ф-Фонд оценочных средств (ФОС)		

111.	Титриметрические методы анализа.
112.	Гравиметрический анализ.
113.	Анализ объектов окружающей среды.


*Оценка результатов обучения по дисциплине проводится по 4-х бальной шкале оценивания.*

**Критерии и шкала оценки:**

- критерии оценивания – правильные ответы на поставленные вопросы;
- показатель оценивания – процент верных ответов на вопросы;
- шкала оценивания (оценка) – выделено 4 уровня оценивания компетенций:  
**высокий (отлично)** - более 80% правильных ответов;  
**достаточный (хорошо)** – от 60 до 80 % правильных ответов;  
**пороговый (удовлетворительно)** – от 50 до 60% правильных ответов;  
**критический (неудовлетворительно)** – менее 50% правильных ответов.

Оценка	Уровень освоения компетенции	Критерии оценивания
Отлично	Высокий уровень	Обучающийся показал всесторонние, систематизированные, глубокие знания программы дисциплины, а также умение свободно использовать справочную литературу, делать обоснованные выводы из результатов расчетов или экспериментов и т.д.;
Хорошо	Достаточный уровень	Обучающийся показал достаточные знания основных разделов программы дисциплины, но при этом допускает некритичные неточности в ответе на вопросы и т.д.;
Удовлетворительно	Пороговый уровень	Обучающийся показал фрагментарный, разрозненный характер знаний, недостаточно точные формулировки базовых понятий, нарушающие логическую последовательность в изложении программного материала, при этом обучающийся владеет знаниями основных разделов дисциплины, необходимыми для дальнейшего обучения, знаком с рекомендованной справочной литературой и т.д.;
Неудовлетворительно	Критический уровень	При ответе обучающегося выявились существенные пробелы в знаниях большей части основного содержания дисциплины, допускаются грубые



Министерство науки и высшего образования РФ Ульяновский государственный университет	Форма	
Ф-Фонд оценочных средств (ФОС)		

		ошибки в формулировке основных понятий, в ответах на вопросы и т.д.
--	--	---

*Описание критериев и шкал оценки может быть уточнено и дополнено с учетом специфики дисциплины (модуля).*

Разработчик



доцент кафедры общей и биологической химии Иванова Л.А.

12.05.2023 г.