


**ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ  
ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ  
«ВОРОНЕЖСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ АГРАРНЫЙ УНИВЕРСИТЕТ  
ИМЕНИ ИМПЕРАТОРА ПЕТРА I»**

**Факультет технологии и товароведения**

**Кафедра химии**

УТВЕРЖДАЮ  
Заведующий кафедрой химии  
Шапошник А.В.   
«30» августа 2017 г.

**Фонд оценочных средств**

по дисциплине Б1.Б.04 «**Основы общей и неорганической химии**»  
для направления:

**19.03.02 «Продукты питания из растительного сырья»,**  
профиль: «Технология жиров, эфирных масел и парфюмерно-косметических  
продуктов» - прикладной бакалавриат

Воронеж

**1. Перечень компетенций с указанием этапов их формирования в процессе освоения образовательной программы**

Индекс	Формулировка	Разделы дисциплины	
		1	2
ОК-5	способностью к самоорганизации и самообразованию	+	+
ПК-5	способностью использовать в практической деятельности специализированные знания фундаментальных разделов физики, химии, биохимии, математики для освоения физических, химических, биохимических, биотехнологических, микробиологических, теплофизических процессов, происходящих при производстве продуктов питания из растительного сырья	+	+

**2. Описание показателей и критериев оценивания компетенций на различных этапах их формирования, описание шкал оценивания**

**2.1 Шкала академических оценок освоения дисциплины**

Виды оценок	Оценки			
Академическая оценка по 4-х балльной шкале (экзамен)	Неудовлетворительно	Удовлетворительно	хорошо	отлично

## 2.2 Текущий контроль

Код	Планируемые результаты	Раздел дисциплины	Содержание требования в разрезе разделов дисциплины	Технология формирования	Форма оценочного средства (контроля)	№Задания		
						Пороговый уровень (удовл.)	Повышенный уровень (хорошо)	Высокий уровень (отлично)
ОК-5	<p>- знать: основные химические законы, основы реакционной способности неорганических веществ, иметь представление о биологической роли элементов и их соединений;</p> <p>- уметь: с помощью различных источников получать информацию о реакционной способности неорганических веществ, самостоятельно планировать и организовывать выполнение лабораторного анализа;</p> <p>- иметь навыки и/или опыт деятельности: самоорганизации и самообразования при получении знаний, а также при выполнении процедур лабораторного анализа.</p>	1-2	Сформированные знания в области общей и неорганической химии, способностью к самоорганизации и самообразованию	Практические занятия, самостоятельная работа, лекции, лабораторные занятия, контрольная работа	Устный и письменный опрос, тестирование	Вопросы и задания из разделов 3.2, 3.3, 3.4	Вопросы и задания из разделов 3.2, 3.3, 3.4	Вопросы и задания из разделов 3.2, 3.3, 3.4

ПК-5	<p>- знать: основные химические законы, основы реакционной способности неорганических веществ, иметь представление о биологической роли элементов и их соединений;</p> <p>- уметь: использовать знания основных законов химии и реакционной способности неорганических веществ в практической деятельности при прогнозировании направления протекания химических процессов в производстве продуктов питания.</p> <p>- иметь навыки и/или опыт деятельности: работы в химической лаборатории с реактивами и оборудованием, навыки выполнения процедур лабораторного анализа.</p>	1-2	Сформированные знания в области общей и неорганической химии	Практические занятия, самостоятельная работа, лекции, лабораторные занятия, контрольная работа	Устный и письменный опрос, тестирование	Вопросы и задания из разделов 3.2, 3.3, 3.4	Вопросы и задания из разделов 3.2, 3.3, 3.4	Вопросы и задания из разделов 3.2, 3.3, 3.4
------	---	-----	--	--	---	---	---	---

## 2.3 Промежуточная аттестация

Код	Планируемые результаты	Технология формирования	Форма оценочного средства (контроля)	№Задания		
				Пороговый уровень (удовл.)	Повышенный уровень (хорошо)	Высокий уровень (отлично)
ОК-5	<p>- знать: основные химические законы, основы реакционной способности неорганических веществ, иметь представление о биологической роли элементов и их соединений;</p> <p>- уметь: с помощью различных источников получать информацию о реакционной способности неорганических веществ, самостоятельно планировать и организовывать выполнение лабораторного анализа;</p> <p>- иметь навыки и/или опыт деятельности: самоорганизации и самообразования при получении знаний, а также при выполнении процедур лабораторного анализа.</p>	Практические занятия, лабораторные занятия, самостоятельная работа	экзамен	Вопросы и задания из разделов 3.2, 3.3, 3.4	Вопросы и задания из разделов 3.2, 3.3, 3.4	Вопросы и задания из разделов 3.2, 3.3, 3.4
ПК-5	<p>- знать: основные химические законы, основы реакционной способности неорганических веществ, иметь представление о биологической роли элементов и их соединений;</p> <p>- уметь: использовать знания основных законов химии и реакционной способности неорганических веществ в практической деятельности при</p>	Практические занятия, лабораторные занятия, самостоятельная работа	экзамен	Вопросы и задания из разделов 3.2, 3.3, 3.4	Вопросы и задания из разделов 3.2, 3.3, 3.4	Вопросы и задания из разделов 3.2, 3.3, 3.4

	<p>прогнозировании направления протекания химических процессов в производстве продуктов питания.</p> <p>- иметь навыки и/или опыт деятельности: работы в химической лаборатории с реактивами и оборудованием, навыки выполнения процедур лабораторного анализа.</p>					
--	---	--	--	--	--	--

## 2.4 Критерии оценки на экзамене

Оценка экзаменатора, уровень	Критерии (дописать критерии в соответствии с компетенциями)
«отлично», высокий уровень	Обучающийся показал прочные знания основных положений учебной дисциплины, умение самостоятельно решать конкретные практические задачи повышенной сложности, свободно использовать справочную литературу, делать обоснованные выводы
«хорошо», повышенный уровень	Обучающийся показал прочные знания основных положений учебной дисциплины, умение самостоятельно решать конкретные практические задачи, предусмотренные рабочей программой, ориентироваться в рекомендованной справочной литературе, умеет правильно оценить полученные результаты.
«удовлетворительно», пороговый уровень	Обучающийся показал знание основных положений учебной дисциплины, умение получить с помощью преподавателя правильное решение конкретной практической задачи из числа предусмотренных рабочей программой, знакомство с рекомендованной справочной
«неудовлетворительно»,	При ответе обучающегося выявились существенные пробелы в знаниях основных положений учебной дисциплины, неумение с помощью преподавателя получить правильное решение конкретной практической задачи из числа предусмотренных рабочей программой учебной дисциплины

## 2.5 Критерии оценки устного опроса

Оценка	Критерии
«отлично»	Выставляется обучающемуся, если он четко выражает свою точку зрения по рассматриваемым вопросам, приводя соответствующие примеры
«хорошо»	Выставляется обучающемуся, если он допускает отдельные погрешности в ответе
«удовлетворительно»	Выставляется обучающемуся, если он обнаруживает пробелы в знаниях основного учебно-программного материала
«неудовлетворительно»	Выставляется обучающемуся, если он обнаруживает существенные пробелы в знаниях основных положений учебной дисциплины, неумение с помощью преподавателя получить правильное решение конкретной практической задачи из числа предусмотренных рабочей программой курса «Общая технология отрасли»

## 2.6 Критерии оценки тестов

Ступени уровней освоения компетенций	Отличительные признаки	Показатель оценки сформированной компетенции
Пороговый	Обучающийся воспроизводит термины, основные понятия, способен узнавать языковые явления.	Не менее 55 % баллов за задания теста.
Продвинутый	Обучающийся выявляет взаимосвязи, классифицирует, упорядочивает, интерпретирует, применяет на практике пройденный материал.	Не менее 75 % баллов за задания теста.
Высокий	Обучающийся анализирует, оценивает, прогнозирует, конструирует.	Не менее 90 % баллов за задания теста.
Компетенция не сформирована		Менее 55 % баллов за задания теста.

## 2.7. Критерии оценки контрольной работы

Оценка преподавателя, уровень	Критерии
«зачтено»	Обучающийся показал знание основных положений учебной дисциплины, умение получить правильное решение конкретной ситуативной задачи из числа предусмотренных рабочей программой, знакомство с рекомендованной справочной
«не зачтено»	При ответе обучающегося выявились существенные пробелы в знаниях основных положений учебной дисциплины, неумение получить правильное решение конкретной ситуативной задачи из числа предусмотренных рабочей программой учебной дисциплины

## 2.8. Допуск к сдаче экзамена

1. Посещение занятий. Допускается один пропуск без предъявления справки.
2. Выполнение домашних заданий.
3. Активное участие в работе на занятиях.



### **3. Типовые контрольные задания или иные материалы, необходимые для оценки знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций в процессе освоения образовательной программы**

#### **3.1 Вопросы к экзамену**

##### **Раздел 1**

1. Электронное строение атома, атомная орбиталь. Квантовые числа.
2. Энергетические уровни и подуровни атома. Электронные емкости орбиталей, подуровней и уровней атома. Принципы заполнения электронных орбиталей (принцип Паули, правило Хунда, правило Клечковского).
3. Способы записи электронных формул атома.
4. Современная формулировка периодического закона Д.И. Менделеева. Значение периодического закона.
5. Сущность периодичности. Периодические свойства атомов элементов (радиус атома, потенциал ионизации, сродство к электрону, электроотрицательность).
6. Структура периодической системы. Понятие периода, группы, подгруппы с точки зрения строения атома.
7. s-, p-, d-, f-элементы и их расположение в периодической системе
8. Общие химические свойства элементов и периодический характер их изменения.
9. Химическая связь. Типы химической связи: ковалентная, ионная, металлическая.
10. Характеристики связей: электрический дипольный момент, энергия и длина связи, направленность, насыщенность, степень ионности. Поляризация.
11. Влияние особенностей химических связей на свойства твердых тел. Кристаллические решетки твердых тел.
12. Водородная связь. Взаимодействие биомолекул с водой как следствие образования водородных связей.
13. Понятие о скорости химической реакции. Закон действующих масс (ЗДМ). Правило Вант-Гоффа. Уравнение Аррениуса.
14. Необратимые и обратимые химические реакции. Состояние химического равновесия, его динамический характер. Константа химического равновесия.
15. Смещение химического равновесия. Принцип Ле Шателье.
16. Растворы, их классификация. Причины образования растворов. Роль растворов в биологических процессах.
17. Способы выражения состава растворов.
18. Растворы сильных электролитов. Типы сильных электролитов и их роль в жизнедеятельности растений и почвенных процессах.
19. Диссоциация сильных электролитов. Активность, коэффициент активности, ионная сила.
20. Протолитическая теория кислот и оснований.
21. Растворимость и произведение растворимости (ПР) сильных электролитов.
22. Растворы слабых электролитов. Типы слабых электролитов и их значение в жизнедеятельности клетки и почвообразовании.
23. Диссоциация слабых электролитов. Степень и константа диссоциации. Закон разбавления Оствальда.
24. Амфотерные электролиты (амфолиты).
25. Ионное произведение воды. Водородный (рН) и гидроксильный (рОН) показатели. Роль рН в почвенных процессах.
26. Буферные растворы. Состав и расчет рН буферных растворов. Буферная емкость. Буферные свойства почвы.
27. Гидролиз солей, типы гидролиза.

28. Степень и константа гидролиза. Расчет рН растворов гидролизующихся солей. Значение процесса гидролиза в почвенных системах.
29. Комплексные соединения. Структура и номенклатура комплексных соединений.
30. Химическая связь в комплексных соединениях.
31. Комплексы с хелатообразующими и макроциклическими лигандами, многоядерные комплексы.
32. Изомерия комплексных соединений.
33. Диссоциация комплексных соединений в растворах. Константа нестойкости и константа устойчивости. Значение комплексных соединений в жизнедеятельности клетки и питании растений.
34. Окислительно-восстановительные реакции, степень окисления. Окислители и восстановители.
35. Типы окислительно-восстановительных реакций. Составление уравнений окислительно-восстановительных реакций.
36. Электродные (окислительно-восстановительные) потенциалы. Уравнение Нернста.
37. Константа равновесия окислительно-восстановительной реакции. Роль окислительно-восстановительных процессов в жизнедеятельности клетки и почвенных процессах.

## Раздел 2

1. Общая характеристика биогенных s-, p-, d-элементов. Макро- и микроэлементы, их биологическое значение.
2. Водород, его химические свойства. Гидриды. Гидратация протона. Роль водорода в природе и сельском хозяйстве.
3. Вода, ее химические свойства. Современные представления о структуре воды. Вода как растворитель и лиганд.
4. Роль воды как средообразующего вещества клетки. Вода в биосфере и сельском хозяйстве. Экологические аспекты водопользования.
5. Характеристика элементов IA-подгруппы, их химические свойства.
6. Регулятивные роли катионов натрия и калия в живой клетке. Натрий и калий как компоненты почв и почвенных растворов, ионообменное поведение натрия и калия.
7. Калийные удобрения.
8. Характеристика элементов IIA-подгруппы, их химические свойства.
9. Оксиды, гидроксиды, соли магния и кальция.
10. Роль катионов магния и кальция в живой клетке, роль магния в хлорофилле. Катионы магния и кальция в ферментативных реакциях. Магний и кальций как питательные компоненты почв, ионообменное поведение кальция и магния в почве.
11. Жесткость воды и способы ее устранения.
12. Характеристика элементов IIIA-подгруппы, их химические свойства.
13. Кислородные соединения бора (оксид, борная кислота, поликислоты, соли), их химические свойства. Бор как биогенный микроэлемент, борные удобрения.
14. Алюминий, его оксид, гидроксид, их химические свойства. Алюминий как почвообразующий элемент, алюмосиликаты.
15. Соли алюминия, его кристаллогидраты, гидролиз.
16. Характеристика элементов IVA-подгруппы, их химические свойства.
17. Свойства химических связей C-C, C-H, C=O в биополимерах. Углерод как важнейший биогенный элемент, углеводы как конструкционные материалы клетки.
18. Оксиды углерода, угольная кислота, соединения углерода с азотом, их химические свойства. Роль углекислого газа в питании и дыхании растений.
19. Значение соединений углерода в сельском хозяйстве. Экологические аспекты химии углерода (парниковый эффект).
20. Кремний, соединения кремния (оксиды, кремниевые кислоты, гидриды), их химические свойства.
21. Углерод и кремний – основа природных полимеров. Соединения кремния в растениях и

- почве. Монтмориллониты, их значение для плодородия почв.
22. Характеристика элементов VA-подгруппы. Азот, его химические свойства.
  23. Аммиак, получение, химические свойства. Соли аммония.
  24. Оксиды азота, азотная и азотистая кислоты, нитраты и нитриты, их химические свойства.
  25. Особенности азота как биогенного элемента, азотсодержащие биомолекулы, их значение для деятельности живой клетки. Значение азота как элемента питания.
  26. Азотные удобрения, экологические аспекты их применения.
  27. Фосфор, его оксиды, фосфорные кислоты и их соли, их химические свойства.
  28. Особенности фосфора как биогенного элемента, биомолекулы, содержащие фосфор. Значение фосфора как элемента питания.
  29. Фосфорные удобрения, экологические аспекты их применения.
  30. Особенности химии и токсичность сурьмы, мышьяка, висмута и их соединений.
  31. Характеристика элементов VIA-подгруппы, их химические свойства.
  32. Молекулярный кислород как окислитель. Оксиды, гидроксиды, соли кислородсодержащих кислот, амфотерные соединения как важнейшие классы неорганических веществ.
  33. Молекулярный кислород в биоэнергетике. Роль функциональных кислородсодержащих групп в биомолекулах. Экологическая роль кислорода и озона атмосферы.
  34. Пероксид водорода и другие пероксиды, их химические свойства.
  35. Сера, оксиды серы, их химические свойства. Биогенная роль серы, роль серы в биомолекулах.
  36. Сероводород, сернистая кислота и ее соли, их химические свойства.
  37. Получение, химические свойства серной кислоты и ее солей.
  38. Применение соединений серы в сельском хозяйстве.
  39. Характеристика элементов VIIA-подгруппы, их химические свойства.
  40. Химические свойства фтора и его соединений (фтороводород, плавиковая кислота и ее соли). Фтор как биологически необходимый элемент и как загрязнитель окружающей среды.
  41. Хлор, его химические свойства. Хлор как биогенный элемент, роль хлора в живой клетке.
  42. Хлороводород, оксиды хлора, кислородные кислоты хлора, их химические свойства. Применение соединений хлора в сельском хозяйстве.
  43. Особенности химии брома и йода.
  44. Характеристика переходных металлов, химические особенности VA-подгруппы d-элементов.
  45. Комплексные соединения катионов 3 d-металлов. Значение важнейших биогенных d-элементов (ванадия, хрома, марганца, железа, кобальта, никеля, меди, цинка, молибдена) в жизнедеятельности клетки.
  46. Ванадий и его соединения. Значение ванадия как микроэлемента. Соединения ванадия как микроудобрения
  47. Хром и его соединения. Биогенная роль хрома как микроэлемента.
  48. Молибден как важнейший микроэлемент, молибденовая кислота и ее соли.
  49. Марганец и его соединения (оксиды, гидроксиды). Перманганаты и манганаты, их окислительные свойства. Марганец как микроэлемент.
  50. Железо, его соединения (оксиды, гидроксиды, соли, комплексные соединения). Роль железа в жизнедеятельности живых организмов.
  51. Кобальт, никель, их соединения. Кобальт и никель как биогенные элементы.
  52. Медь и ее соединения. Медь как микроэлемент. Медь в удобрениях и пестицидах.
  53. Цинк и его соединения: оксид, гидроксид, их амфотерный характер. Цинк как микроэлемент. Цинковые удобрения.
  54. Экология и токсическое воздействие металлов.

## 3.2 Вопросы к контрольной работе

### ОБЩАЯ И НЕОРГАНИЧЕСКАЯ ХИМИЯ

#### 1.1. Основные понятия и законы химии.

##### Контрольные задания № 1-10

Сформулируйте основные стехиометрические законы химии. Дайте определения понятий: атом, молекула, относительная атомная и молекулярная масса, моль, молярная масса, молярный объем газа при нормальных условиях (н.у.), число Авогадро. Сделайте расчеты и заполните для своего задания таблицу 1.

Таблица 1

№ задачи	Формула вещества	Молярная масса ( $M$ ), г/моль	Масса вещества ( $m$ ), г	Количество вещества ( $\nu$ ), моль	Число молекул или формульных единиц ( $N$ )	Объем газа при н.у. ( $V$ ), л
1	NH <sub>3</sub>					2,24
	CuSO <sub>4</sub>			0,2		-
2	SO <sub>2</sub>		6,4			
	NaNO <sub>3</sub>				6,02·10 <sup>21</sup>	-
3	O <sub>2</sub>					11,2
	KCl			0,3		-
4	H <sub>2</sub> S		68			
	K <sub>2</sub> CO <sub>3</sub>				3,01·10 <sup>23</sup>	-
5	Cl <sub>2</sub>					1,4
	ZnSO <sub>4</sub>			0,5		-
6	CO <sub>2</sub>		11			
	NH <sub>4</sub> Cl				3,01·10 <sup>22</sup>	-
7	N <sub>2</sub>					1,12
	MnSO <sub>4</sub>			1,5		-
8	H <sub>2</sub>		0,2			
	CaHPO <sub>4</sub>				6,02·10 <sup>22</sup>	-
9	NO					5,6
	FeSO <sub>4</sub>			0,1		-
10	CO					2,8
	KNO <sub>3</sub>		10,1			-

1.2. Номенклатура и химические свойства неорганических соединений.

Контрольные задания № 11-20

Для своего задания составьте уравнения химических реакций в соответствии с таблицей

2. Назовите исходные вещества и продукты реакций.

Таблица 2

№ задачи	Исходные вещества	Составить уравнения возможных химических реакций с						
		водой	кислотой	щелочью	солью	основным оксидом	кислотным оксидом	амфотерным оксидом
11	CO <sub>2</sub>							
	NaOH							
12	CaO							
	HCl							
13	SO <sub>2</sub>							
	KOH							
14	MgO							
	H <sub>2</sub> SO <sub>4</sub>							
15	SO <sub>3</sub>							
	Ca(OH) <sub>2</sub>							
16	CuO							
	HNO <sub>3</sub>							
17	P <sub>2</sub> O <sub>5</sub>							
	Ba(OH) <sub>2</sub>							
18	ZnO							
	CuSO <sub>4</sub>							
19	Al <sub>2</sub> O <sub>3</sub>							
	K <sub>2</sub> SiO <sub>3</sub>							
20	SiO <sub>2</sub>							
	NH <sub>4</sub> Cl							

1.3. Химическое равновесие.

Контрольные задания № 21-30

Приведите определение понятий “обратимая реакция” и “химическое равновесие”. Чем характеризуется состояние равновесия, что такое константа химического равновесия? Какие факторы приводят к смещению химического равновесия? Сформулируйте принцип Ле Шателье. В соответствии с номером своего задания определите направление смещения равновесия при изменении параметров, указанных в таблице 3. Составьте математическое выражение константы равновесия ( $K_p$ ) реакции.

Таблица 3

№ задачи	Обратимая реакция	Изменение температуры	Изменение давления	Изменение концентрации
21	$4\text{HCl}_{(г)} + \text{O}_{2(г)} \rightleftharpoons 2\text{Cl}_{2(г)} + 2\text{H}_2\text{O}_{(г)}$ ; $\Delta H = -116,4 \text{ кДж}$	повышение	понижение	увеличение [HCl]
22	$2\text{SO}_{2(г)} + \text{O}_{2(г)} \rightleftharpoons 2\text{SO}_{3(ж)}$ ; $\Delta H = -284,2 \text{ кДж}$	понижение	повышение	уменьшение [SO <sub>3</sub> ]
23	$\text{CaCO}_{3(т)} \rightleftharpoons \text{CaO}_{(т)} + \text{CO}_{2(г)}$ ; $\Delta H = 178 \text{ кДж}$	повышение	понижение	увеличение [CO <sub>2</sub> ]
24	$2\text{NO}_{(г)} + \text{O}_{2(г)} \rightleftharpoons 2\text{NO}_{2(г)}$ ; $\Delta H = -114,5 \text{ кДж}$	понижение	повышение	уменьшение [NO <sub>2</sub> ]
25	$\text{N}_2\text{O}_{4(г)} \rightleftharpoons 2\text{NO}_{2(г)}$ ; $\Delta H = 58,2 \text{ кДж}$	повышение	понижение	увеличение [N <sub>2</sub> O <sub>4</sub> ]
26	$2\text{H}_2(г) + \text{O}_{2(г)} \rightleftharpoons 2\text{H}_2\text{O}_{(г)}$ ; $\Delta H = -483,6 \text{ кДж}$	понижение	повышение	уменьшение [O <sub>2</sub> ]
27	$2\text{H}_2\text{S}_{(г)} \rightleftharpoons 2\text{H}_{2(г)} + \text{S}_{2(г)}$ ; $\Delta H = -41,8 \text{ кДж}$	повышение	понижение	увеличение [H <sub>2</sub> ]
28	$\text{N}_2(г) + \text{O}_{2(г)} \rightleftharpoons 2\text{NO}_{(г)}$ ; $\Delta H = 180 \text{ кДж}$	понижение	повышение	уменьшение [NO]
29	$\text{CO}_{(г)} + \text{H}_2\text{O}_{(г)} \rightleftharpoons \text{CO}_{2(г)} + \text{H}_{2(г)}$ ; $\Delta H = 42,7 \text{ кДж}$	повышение	понижение	увеличение [CO]
30	$\text{N}_{2(г)} + 3\text{H}_{2(г)} \rightleftharpoons 2\text{NH}_{3(г)}$ ; $\Delta H = -389 \text{ кДж}$	понижение	повышение	уменьшение [NH <sub>3</sub> ]

## 1.4. Растворы

## Контрольные задания № 31-40

Приведите определения понятия “раствор” и способов выражения состава растворов (массовая доля, молярная и моляльная концентрации, молярная концентрация эквивалента).

Произведите расчеты в соответствии с номером своего задания в таблице 4.

Таблица 4

№ задачи	Растворенное вещество	Масса растворенного вещества ( $m_{\text{в}}$ ), г	Масса растворителя ( $L$ ), г	Масса раствора ( $m_{\text{р-ра}}$ ), г	Объем раствора ( $V$ ), л	Плотность раствора ( $\rho_{\text{р}}$ ), г/мл	Массовая доля ( $\omega_{\text{в}}$ ), %	Молярная концентрация ( $c_{\text{м}}$ ), моль/л	Молярная концентрация эквивалента ( $c_{\text{н}}$ ), моль/л	Молярная концентрация ( $c_{\text{м}}$ ), моль/кг
31	$\text{K}_2\text{CO}_3$				0,1	1,090			1,58	
32	$\text{NH}_4\text{NO}_3$				1,0	1,023	6			
33	$\text{FeCl}_3$	85,36				1,067		0,52		
34	$\text{H}_2\text{SO}_4$				0,5	1,065			2,14	
35	$\text{KOH}$			1050		1,050				1,07
36	$\text{ZnSO}_4$				0,25	1,040			0,52	
37	$\text{H}_3\text{PO}_4$			400		1,204	32			
38	$\text{BaCl}_2$	41,6				1,034		0,2		
39	$\text{CH}_3\text{COOH}$				2,0	1,007		1		
40	$\text{Ca}(\text{NO}_3)_2$		180			1,080				0,68

## 1.5. Электролитическая диссоциация

## Контрольные задания № 41-50

Приведите определения электролита, неэлектролита, электролитической диссоциации. Что такое степень и константа диссоциации? Дайте определения кислот, оснований, амфолитов и солей с точки зрения теории электролитической диссоциации. Для своего задания в соответствии с таблицей 5 составьте уравнения электролитической диссоциации кислоты и основания, а также уравнения возможных реакций между ними, приводящих к образованию средних, кислых и основных солей.

Таблица 5

№ задачи	Основание	Кислота
41	$\text{Mg}(\text{OH})_2$	$\text{H}_2\text{SO}_4$
42	$\text{Ca}(\text{OH})_2$	$\text{HNO}_3$
43	$\text{Ba}(\text{OH})_2$	$\text{H}_2\text{CO}_3$
44	$\text{NaOH}$	$\text{H}_2\text{SO}_3$
45	$\text{LiOH}$	$\text{H}_3\text{PO}_4$
46	$\text{Co}(\text{OH})_2$	$\text{HI}$
47	$\text{NH}_4\text{OH}$	$\text{H}_2\text{S}$
48	$\text{Sr}(\text{OH})_2$	$\text{HClO}_4$
49	$\text{Fe}(\text{OH})_2$	$\text{HCl}$
50	$\text{KOH}$	$\text{H}_2\text{SiO}_3$

1.6. Ионное произведение воды.  
Водородный и гидроксильный показатели  
Контрольные задания № 51-60

Дайте определение ионного произведения воды. Чему оно равно? Что такое  $pH$  и  $pOH$  и какова связь между ними? Для своего задания в соответствии с таблицей 6 вычислите  $pH$  раствора.

Таблица 6

№ задачи	Кислота или основание	Молярная концентрация, моль/д
51	HCl	$3 \cdot 10^{-2}$
52	NaOH	$5 \cdot 10^{-4}$
53	HNO <sub>3</sub>	$6 \cdot 10^{-3}$
54	NH <sub>4</sub> OH	$8 \cdot 10^{-2}$
55	HCN	$2 \cdot 10^{-4}$
56	KOH	$3 \cdot 10^{-3}$
57	CH <sub>3</sub> COOH	$4 \cdot 10^{-2}$
58	HI	$7 \cdot 10^{-1}$
59	CsOH	$5 \cdot 10^{-3}$
60	HBr	$8 \cdot 10^{-2}$

1.7. Гидролиз солей. Контрольные задания № 61-70

В чем сущность реакций гидролиза солей? Какие соли подвергаются гидролизу? Что такое степень и константа гидролиза? Для своего задания в соответствии с таблицей 7 составьте уравнения гидролиза солей в сокращенной, полной ионно-молекулярной и молекулярной формах. Укажите реакцию среды в растворе соли. Напишите выражение для константы гидролиза.

Таблица 7

№ задания	Исходная соль
61	MnSO <sub>4</sub>
62	K <sub>2</sub> CO <sub>3</sub>
63	ZnCl <sub>2</sub>
64	KCN
65	Mg(NO <sub>3</sub> ) <sub>2</sub>
66	K <sub>2</sub> SiO <sub>3</sub>
67	CuCl <sub>2</sub>
68	(NH <sub>4</sub> ) <sub>2</sub> SO <sub>4</sub>
69	FeSO <sub>4</sub>
70	Na <sub>2</sub> S

1.8. Окислительно-восстановительные реакции. Контрольные задания № 71-80

Что называют степенью окисления, окислительно-восстановительной реакцией, окислителем, восстановителем, окислением, восстановлением?



Для своего задания подберите коэффициенты к окислительно-восстановительной реакции, используя метод электронного баланса. Укажите окислитель и восстановитель, процессы окисления и восстановления;

71.  $\text{KMnO}_4 + \text{HCl} \rightarrow \text{MnCl}_2 + \text{Cl}_2 + \text{KCl} + \text{H}_2\text{O}$
72.  $\text{CrCl}_3 + \text{H}_2\text{O}_2 + \text{NaOH} \rightarrow \text{Na}_2\text{CrO}_4 + \text{NaCl} + \text{H}_2\text{O}$
73.  $\text{Ca}_3(\text{PO}_4)_2 + \text{C} + \text{SiO}_2 \rightarrow \text{CaSiO}_3 + \text{P} + \text{CO}$
74.  $\text{KMnO}_4 + \text{FeSO}_4 + \text{H}_2\text{SO}_4 \rightarrow \text{MnSO}_4 + \text{Fe}_2(\text{SO}_4)_3 + \text{K}_2\text{SO}_4 + \text{H}_2\text{O}$
75.  $\text{Na}_2\text{S} + \text{K}_2\text{Cr}_2\text{O}_7 + \text{H}_2\text{SO}_4 \rightarrow \text{Na}_2\text{SO}_4 + \text{K}_2\text{SO}_4 + \text{Cr}_2(\text{SO}_4)_3 + \text{H}_2\text{O}$
76.  $\text{Zn} + \text{H}_2\text{SO}_4 \rightarrow \text{ZnSO}_4 + \text{H}_2\text{S} + \text{H}_2\text{O}$
77.  $\text{KMnO}_4 + \text{KI} + \text{H}_2\text{SO}_4 \rightarrow \text{MnSO}_4 + \text{I}_2 + \text{K}_2\text{SO}_4 + \text{H}_2\text{O}$
78.  $\text{KMnO}_4 + \text{H}_2\text{O}_2 + \text{H}_2\text{SO}_4 \rightarrow \text{MnSO}_4 + \text{O}_2 + \text{K}_2\text{SO}_4 + \text{H}_2\text{O}$
79.  $\text{Cu} + \text{HNO}_3 \rightarrow \text{Cu}(\text{NO}_3)_2 + \text{NO} + \text{H}_2\text{O}$
80.  $\text{KMnO}_4 + \text{KNO}_2 + \text{KOH} \rightarrow \text{K}_2\text{MnO}_4 + \text{KNO}_3 + \text{H}_2\text{O}$

### 1.9. Комплексные соединения. Контрольные задания № 81-90

Приведите определение комплексного соединения. Каково значение комплексных соединений для биологических систем?

В соответствии с номером своего задания заполните таблицу 8. Для каждого комплексного соединения запишите уравнения диссоциации (две ступени) и составьте выражение для константы устойчивости комплексного иона.

Таблица 8

№ задачи	Формула комплексного соединения	Название комплексного соединения	Ионы внешней сферы	Внутренняя сфера комплексного соединения	Комплексообразователь	Лиганд	Координационное число
81	$\text{K}_3[\text{Fe}(\text{CN})_6]$		$\text{Cl}^-$		$\text{Ag}^+$	$\text{H}_2\text{O}$	2
82	$[\text{Cr}(\text{H}_2\text{O})_6]\text{Cl}_3$		$\text{K}^+$		$\text{Fe}^{2+}$	$\text{F}^-$	6
83	$\text{Na}_3[\text{PtCl}_6]$		$\text{SO}_4^{2-}$	$[\text{Cu}(\text{NH}_3)_4]^{2+}$			
84	$[\text{Co}(\text{NH}_3)_6]\text{SO}_4$		$\text{Na}^+$	$[\text{Co}(\text{SCN})_4]^{2-}$			
85	$\text{Na}_4[\text{FeF}_6]$		$\text{NO}_3^-$		$\text{Cu}^{2+}$	$\text{H}_2\text{O}$	4
86	$[\text{Ag}(\text{NH}_3)_2]\text{Cl}$		$\text{K}^+$		$\text{Co}^{3+}$	$\text{NO}_2^-$	6
87	$\text{K}_2[\text{Cu}(\text{NO}_2)_4]$		$\text{SO}_4^{2-}$	$[\text{Pt}(\text{NH}_3)_4]^{2+}$			
88	$\text{Fe}_3[\text{Fe}(\text{CN})_6]_2$		$\text{Cl}^-$	$[\text{Cr}(\text{NH}_3)_6]^{3+}$			
89	$\text{K}_2[\text{HgI}_4]$		$\text{SO}_4^{2-}$		$\text{Ni}^{2+}$	$\text{NH}_3$	6
90	$\text{Fe}_4[\text{Fe}(\text{CN})_6]_3$		$\text{Na}^+$	$[\text{SiF}_6]^{2-}$			

### 2.1. Металлы. Контрольные задания № 91-100

Охарактеризуйте расположение металлов в периодической системе элементов. Укажите особенности электронного строения атомов металлов, их роль в окислительно-восстановительных реакциях. К каким электронным семействам элементов относятся металлы? Укажите тип химической связи в металлах, дайте ее определение. Перечислите металлы, являющиеся макро- и микроэлементами. Для своего задания заполните таблицу 9.

Таблица 9

№ задания	Металл	Природные соединения	Порядковый номер, общее число электронов	Электронная формула	Число валентных электронов и возможные степени окисления	Высший оксид и соответствующее основание	Соли			Соединения, применяемые как микроэлементы, удобрения, ядохимикаты, пестициды	Соединения, применяемые как лекарственные препараты, кормовые добавки
							Хлорид	Нитрат	Ортофосфат		
91	K										
92	Ca										
93	Na										
94	Mg										
95	Cu(II)										
96	Mn(II)										
97	Hg(II)										
98	Fe(II)										
99	Ag										
100	Co(II)										

## 2.2. Неметаллы

### Контрольные задания № 101-110

Охарактеризуйте расположение неметаллов в периодической системе элементов. Укажите особенности электронного строения атомов неметаллов, их роль в окислительно-восстановительных реакциях. К какому электронному семейству элементов относятся неметаллы? Перечислите неметаллы, являющиеся макро- и микроэлементами. Для своего задания заполните таблицу 10.

Таблица 10

№ задания	Неметалл	Природные соединения	Порядковый номер, общее число электронов	Электронная формула	Число валентных электронов и возможные степени окисления	Водородные соединения	Высший оксид и соответствующая кислота	Соли соответствующих кислот			Соединения, применяемые как микроэлементы, удобрения, пестициды, ядохимикаты	Соединения, применяемые как лекарственные препараты, кормовые добавки
								Калия, натрия	магния, кальция	железа(III), аммония		
101	N											
102	Cl											
103	P											
104	F											
105	C											
106	I											
107	S											
108	Br											
109	Si											
110	As											

### 2.3. Амфотерные элементы.

#### Контрольные задания № 111-120

Дайте определение понятия “амфотерность”. Охарактеризуйте расположение амфотерных элементов в периодической системе элементов. К каким электронным семействам относятся амфотерные элементы? Какие неорганические соединения проявляют амфотерные свойства? Приведите примеры таких соединений и докажите их амфотерные свойства. Как диссоциируют амфотерные электролиты в водных растворах? Приведите примеры.

Для своего задания заполните таблицу 11.



### 3.3 Тестовые задания

#### Тесты для текущего контроля

##### Тест 1. «Химические системы. Реакционная способность веществ»

1. Какая соль образуется при взаимодействии двух молекул гидроксида натрия с одной молекулой ортофосфорной кислоты?

Ответы:

- а) гидрофосфат натрия;
- б) дигидрофосфат натрия;
- в) фосфат натрия;
- г) фосфат гидроксонатрия.

2. Выведите формулу ангидрида хлорной кислоты ( $\text{HClO}_4$ )

Ответы:

- а)  $\text{Cl}_2\text{O}$ ;
- б)  $\text{Cl}_2\text{O}_5$ ;
- в)  $\text{Cl}_2\text{O}_7$ ;
- г)  $\text{Cl}_2\text{O}_3$ .

3. С какими из перечисленных в ответах веществ реагирует оксид углерода(IV)?

Ответы:

- а) гидроксид натрия;
- б) соляная кислота;
- в) вода;
- г) аммиак.

4. Определите степень окисления хрома в  $\text{K}_2\text{Cr}_2\text{O}_7$

Ответы:

- а) +3;
- б) -3;
- в) +2
- г) +6.

5. С какими из перечисленных в ответах веществ реагирует гидроксид натрия?

Ответы:

- а) серная кислота;
- б) гидроксид цинка;
- в) оксид кальция;
- г) вода.

6. Какая формула соответствует гидрофосфату кальция?

Ответы:

- а)  $\text{Ca}_3(\text{PO}_4)_2$ ;
- б)  $\text{CaHPO}_4$ ;
- в)  $\text{Ca}(\text{H}_2\text{PO}_4)_2$ ;
- г)  $(\text{CaOH})_3\text{PO}_4$ .

7. Какое вещество образуется при взаимодействии оксида алюминия с гидроксидом натрия?

Ответы:

- а)  $\text{Al}(\text{OH})_3$ ;
- б)  $\text{Na}_3\text{AlO}_3$ ;
- в)  $\text{NaAlO}_2$ ;
- г)  $\text{Al}(\text{OH})_4$ .

8. Что характеризует основную соль?

Ответы:

- а) наличие незамещенных ионов водорода;
- б) наличие незамещенных ионов гидроксила;
- в) наличие катионов металла;
- г) отсутствие кислотного остатка.

9. Выведите формулу ангидрида азотной кислоты.

Ответы:

- а)  $\text{N}_2\text{O}_5$ ;
- б)  $\text{N}_2\text{O}_3$ ;
- в)  $\text{NO}_2$ ;
- г)  $\text{NO}$ .

10. Как называются соли сероводородной кислоты?

Ответы:

- а) сульфаты;
- б) сульфиды;
- в) сульфиты;
- г) тиосульфаты.

11. С какими из перечисленных веществ реагирует вода?

Ответы:

- а) натрий;
- б) оксид фосфора (V);
- в) оксид кремния (IV);
- г) оксид алюминия.

12. К какому типу оксидов относится оксид алюминия?

Ответы:

- а) основной;
- б) кислотный;
- в) амфотерный;
- г) несолеобразующий.

13. Какая соль образуется при взаимодействии одной молекулы гидроксида калия с одной молекулой ортофосфорной кислоты?

Ответы:

- а) фосфат калия;
- б) гидрофосфат калия;
- в) дигидрофосфат калия;
- г) ацетат калия.

14. С какими из перечисленных в ответах веществ реагирует гидроксид алюминия?

Ответы:

- а) вода;
- б) соляная кислота;
- в) гидроксид натрия;
- г) аммиак.

15. Составьте основную соль меди и угольной кислоты

Ответы:

- а)  $\text{Cu}(\text{HCO}_3)_2$ ;
- б)  $(\text{CuOH})_2\text{CO}_3$ ;
- в)  $\text{CuCO}_3$ ;
- г)  $\text{CuOHCO}_3$ .

16. С какими из перечисленных в ответах веществ реагирует гидроксид калия?

Ответы:

- а) серная кислота;
- б) оксид кальция;
- в) вода;
- г) гидроксид алюминия.

17. Чему равна степень окисления фосфора в ангидриде метафосфорной кислоты?

Ответы:

- а) +3; б) -3; в) +5; г) +7.

18. Какая соль образуется при взаимодействии двух молекул гидроксида кальция с одной молекулой серной кислоты?

Ответы:

- а) средняя;
- б) кислая;
- в) основная;
- г) комплексная.

19. С какими из перечисленных в ответах веществ реагирует железо?

Ответы:

- а) гидроксид натрия;
- б) соляная кислота;
- в) сульфат меди;
- г) вода.

20. Как называются соли сернистой кислоты?

Ответы:

- а) сульфаты;
- б) сульфиды;
- в) сульфиты;
- г) тиосульфаты.

21. С какими из перечисленных в ответах веществ реагирует оксид цинка?

Ответы:

- а) серная кислота;
- б) гидроксид кальция;
- в) вода;
- г) аммиак.

22. Чему равна степень окисления азота в азотной кислоте?

Ответы:

- а) +3;
- б) +4;
- в) +5;
- г) +2.

23. Какая формула соответствует ангидриду хлорноватистой кислоты?

Ответы:

- а)  $\text{Cl}_2\text{O}_7$ ;
- б)  $\text{Cl}_2\text{O}_3$ ;
- в)  $\text{Cl}_2\text{O}$ ;
- г)  $\text{Cl}_2\text{O}_5$ .

24. Какая соль образуется при взаимодействии одной молекулы гидроксида калия с одной молекулой угольной кислоты?

Ответы:

- а) средняя;
- б) кислая;
- в) основная;
- г) комплексная.

25. Какая кислота образуется при взаимодействии двух молекул воды с одной молекулой оксида фосфора (V)?

Ответы:

- а) метафосфорная;
- б) пиррофосфорная;
- в) ортофосфорная.

26. К какому типу оксидов относится оксид цинка?

Ответы:

- а) основной;
- б) кислотный;
- в) амфотерный;
- г) несолеобразующий.

27. Какая соль образуется при взаимодействии одной молекулы гидроксида лития с одной молекулой серной кислоты?

Ответы:

- а) средняя;
- б) кислая;
- в) основная;
- г) комплексная.



28. Выведите формулу ангидрида марганцевой кислоты.

Ответы:

- а)  $MnO_2$ ;
- б)  $MnO_3$ ;
- в)  $Mn_2O_7$ ;
- г)  $MnO$ .

29. Сколько молекул серной кислоты необходимо для взаимодействия с одной молекулой гидроксида меди при образовании кислой соли?

Ответы:

- а) 1;
- б) 2;
- в) 3;
- г) 4.

30. С какими из перечисленных в ответах веществ вступает в реакцию оксид серы (IV)?

Ответы:

- а) углекислый газ;
- б) вода;
- в) гидроксид кальция;
- г) кислород.

31. Сколько молекул азотной кислоты необходимо для взаимодействия с одной молекулой гидроксида магния при образовании средней соли?

Ответы:

- а) 1; б) 2; в) 3; г) 4.

32. Выведите формулу ангидрида азотной кислоты.

Ответы:

- а)  $N_2O$ ;
- б)  $N_2O_5$ ;
- в)  $NO$ ;
- г)  $N_2O_3$

33. Какая соль образуется при взаимодействии двух молекул гидроксида магния с одной молекулой серной кислоты?

Ответы:

- а) средняя;
- б) кислая;
- в) основная;
- г) комплексная.

34. Какая соль образуется при взаимодействии одной молекулы гидроксида бария с двумя молекулами серной кислоты?

Ответы:

- а) кислая;
- б) средняя;
- в) основная;
- г) комплексная.

35. Чему равна степень окисления серы в ангидриде сернистой кислоты

Ответы:

- а) +6;
- б) +4;
- в) +2;
- г) -2.

36. С какими из перечисленных в ответах веществ будет реагировать серная кислота?

Ответы:

- а) медь;
- б) оксид алюминия;
- в) цинк;
- г) кислород.

37. Сколько молекул фосфорной кислоты необходимо для взаимодействия с одной молекулой гидроксида кальция при образовании гидрофосфата кальция?

Ответы:

- а) 1; б) 2; в) 3; г) 4.

38. С какими из перечисленных в ответах веществ будет реагировать оксид кальция?

Ответы:

- а) соляная кислота;
- б) железо;
- в) оксид азота (V) ;
- г) вода.

39. Как называются соли серной кислоты?

Ответы: а) сульфиды; б) сульфиты; в) сульфаты; г) тиосульфаты.

40. С какими из перечисленных в ответах веществ будет реагировать гидроксид кальция?

Ответы:

- а) вода;
- б) оксид алюминия;
- в) цинк;
- г) соляная кислота.

### Тесты промежуточной аттестации

1. Формула оксида калия:

Ответы:

- а)  $\text{HNO}_3$ ;
- б)  $\text{CaO}$ ;
- в)  $\text{K}_2\text{O}$ ;
- г)  $\text{KOH}$ .

2. Приведите название вещества, химическая формула которого,  $\text{AlCl}_3$ :

Ответы:

- а) карбонат натрия;
- б) сульфат кальция;
- в) хлорид алюминия;
- г) оксид алюминия.

3. Щелочью является:

Ответы:

- а)  $\text{K}_2\text{O}$ ;
- в)  $\text{CaSO}_4$ ;

б)  $\text{HNO}_3$ ; г)  $\text{NaOH}$ .

4. Серная кислота имеет формулу:

Ответы:

а)  $\text{HNO}_3$ ; в)  $\text{H}_2\text{SO}_4$ ;

б)  $\text{H}_2\text{SO}_3$ ; г)  $\text{HCl}$ .

5. Основным оксидом является:

Ответы:

а)  $\text{CO}_2$ ; в)  $\text{Na}_2\text{O}$ ;

б)  $\text{SO}_3$ ; г)  $\text{P}_2\text{O}_5$ .

6. К простым веществам относится:

Ответы:

а)  $\text{CO}_2$ ; в)  $\text{HCl}$ ;

б)  $\text{O}_2$ ; г)  $\text{KNO}_3$ .

7. Сложным веществом является:

Ответы:

а)  $\text{N}_2$ ; в)  $\text{Al}$ ;

б)  $\text{O}_2$ ; г)  $\text{KNO}_3$ .

8. Назовите данное соединение  $\text{SO}_3$ ?

Ответы:

а) оксид серы; в) сера;

б) серная кислота; г) гидроксид натрия.

9. Кислота, которая является нестойкой и легко разлагается с выделением углекислого газа – это:

Ответы:

а)  $\text{HCl}$ ; в)  $\text{H}_2\text{CO}_3$ ;

б)  $\text{H}_2\text{SO}_4$ ; г)  $\text{HNO}_3$ .

10. Оксиду кальция соответствует формула:

Ответы:

а)  $\text{K}_2\text{O}$ ; в)  $\text{K}_2\text{O}_3$ ;

б)  $\text{Ca}_2\text{O}$ ; г)  $\text{CaO}$ .

11. При диссоциации оксида алюминия образуются ионы:

Ответы:

а)  $\text{Al}^{3+}$  и  $3\text{OH}^-$ ; в)  $\text{H}^+$  и  $\text{Al}^{3+}$ ;

б)  $2\text{Al}^{3+}$  и  $3\text{O}^{2-}$ ; г) оксиды не диссоциируют.

12. При взаимодействии оксида серы(VI) с водой образуется:

Ответы:

а)  $\text{HCl}$ ; в)  $\text{NaOH}$ ;

б)  $\text{H}_2\text{SO}_4$ ; г)  $\text{Na}_2\text{SO}_4$ .

13. Углекислому газу соответствует формула:

Ответы:

а)  $\text{HCl}$ ; в)  $\text{NaOH}$ ;

б)  $\text{K}_3\text{PO}_4$ ; г)  $\text{CO}_2$ .

14. При взаимодействии оксида калия с углекислым газом (оксидом углерода(IV)) образуется:

Ответы:

а)  $\text{KCl}$ ; в)  $\text{K}_2\text{SO}_4$ ;

б)  $\text{K}_2\text{CO}_3$ ; г)  $\text{K}_3\text{PO}_4$ .

15. При термическом разложении гидроксида магния образуются:

Ответы:

а)  $\text{K}_2\text{O}$  и  $\text{CO}_2$ ; б)  $\text{MgO}$  и  $\text{H}_2\text{O}$ ; в)  $\text{CaO}$  и  $\text{SO}_3$ ; г)  $\text{MgO}$  и  $\text{CO}_2$ .

16. При взаимодействии оксида кальция и хлороводородной (соляной) кислоты образуются:

Ответы:







г)  $pH = -\lg C_{H^+}$

50. В 0,1н. растворе HCl водородный показатель равен:

Ответы:

а) 0; б) 1; в) 7; г) 11.

51. Сильным окислителем является:

Ответы:

а)  $H_2O$ ; в)  $H_2$ ;

б)  $K_2Cr_2O_7$ ; г) Mg.

52. Метиловый оранжевый окрашивается в розово-красный цвет в ..... среде.

Ответы:

а) кислой;

б) нейтральной;

в) щелочной;

г) окислительно-восстановительной.

53. Гидролиз – это процесс:

Ответы:

а) взаимодействия кислоты с основанием;

б) распада вещества на ионы;

в) ускорения химической реакции;

г) взаимодействия веществ с водой.

54.  $pH = 7$  в ..... среде.

Ответы:

а) кислой;

б) нейтральной;

в) щелочной;

г) окислительно-восстановительной.

55. Буферные растворы – это растворы:

Ответы:

а) способные сохранять pH постоянным;

б) сильных электролитов;

в) твердые растворы (сплавы металлов);

г) резко меняющие pH.

56. Окислительно-восстановительные реакции – это реакции:

Ответы:

а) протекающие без изменения степени окисления;

б) протекающие с изменением степени окисления;

в) протекающие без изменения pH;

г) протекающие между кислотой и основанием.

57. В 0,1н. растворе NaOH водородный показатель равен:

Ответы:

а) 0; б) 1; в) 11; г) 13.

58.  $pH = 12$  в ..... среде.

Ответы:

а) кислой;

б) нейтральной;

в) щелочной;

г) окислительно-восстановительной.

59. Гидролиз по катиону (кислая среда,  $pH < 7$ ) протекает в растворе соли:

Ответы:

а)  $MgCl_2$ ; в) KCl;

б)  $NaNO_3$ ; г)  $Na_2SO_4$ .





б)  $ZnSO_4$  и  $H_2O$ ; г)  $ZnSO_4$  и  $H_2\uparrow$ .

71. При взаимодействии азотной кислоты с гидроксидом натрия образуются:

*Ответы:*

а)  $Na_2SO_4$  и  $H_2O$ ; в)  $NaNO_3$  и  $H_2O$ ;  
б)  $NaHCO_3$  и  $H_2O$ ; г)  $Na[Al(OH)_4]$  и  $H_2\uparrow$ .

72. Гидролиз по аниону (щелочная среда,  $pH > 7$ ) протекает в растворе:

*Ответы:*

а)  $MgCl_2$ ; в)  $KCl$ ;  
б)  $NaNO_3$ ; г)  $Na_2CO_3$ .

73. При добавлении небольшого количества соляной кислоты  $pH$  ацетатного буферного раствора:

*Ответы:*

а) уменьшится;  
б) увеличится;  
в) не изменится;  
г) сначала увеличится, а затем уменьшится.

74. При взаимодействии серной кислоты с гидроксидом калия образуются:

*Ответы:*

а)  $K_2SO_4$  и  $H_2O$ ; в)  $KNO_3$  и  $H_2O$ ;  
б)  $CaSO_4$  и  $H_2O$ ; г)  $K_2SO_4$  и  $H_2\uparrow$ .

75. Угольная кислота образует соли:

*Ответы:*

а) нитраты; в) карбонаты;  
б) хлориды; г) фосфаты.

76. Окислители – это:

*Ответы:*

а) – это вещества, отдающие электроны;  
б) – это вещества, принимающие электроны;  
в) – это вещества, и отдающие и принимающие электроны;  
г) – это вещества, взаимодействующие с кислотами.

77. При добавлении небольшого количества гидроксида натрия  $pH$  ацетатного буферного раствора:

*Ответы:*

а) уменьшится;  
б) увеличится;  
в) не изменится;  
г) сначала увеличится, а затем уменьшится.

78. Восстановители – это вещества:

*Ответы:*

а) отдающие электроны;  
б) принимающие электроны;  
в) взаимодействующие с кислотами;  
г) подвергающиеся гидролизу.

79. При взаимодействии азотной кислоты с гидроксидом кальция образуются:

*Ответы:*

а)  $CaSO_4$  и  $H_2O$ ; в)  $Ca(NO_3)_2$  и  $H_2O$ ;  
б)  $CaCl_2$  и  $H_2O$ ; г)  $Ca(NO_3)_2$  и  $H_2\uparrow$ .

80. Ионное произведение воды равно:

*Ответы:*

а)  $K_W = 10^{-1}$ ; в)  $K_W = 10^{-14}$ ;  
б)  $K_W = 10^{-10}$ ; г)  $K_W = 10^{-24}$ .

### 3.4 Типовые ситуативные задания

#### Раздел 1

#### Решение ситуативных задач

#### Вариант № 1

1. Написать в ионно-молекулярной и молекулярной формах уравнения реакций, протекающих до образования средних солей, между веществами:
  - а) нитрат цинка + гидроксид калия;
  - б) гидроксид кальция + серная кислота.
2. Рассчитать pH, pOH,  $[H^+]$ ,  $[OH^-]$  для 0,1 М раствора  $HNO_3$ .
3. Составьте ионные и молекулярные уравнения гидролиза хлорида магния, укажите реакцию среды в растворе.
4. Подберите коэффициенты к уравнению реакции:
$$CuS + HNO_3 \rightarrow Cu(NO_3)_2 + H_2SO_4 + NO_2 + H_2O$$
5. Составьте формулу комплексной соли – гексахлороплатината (+4) калия. Укажите комплексобразователь, его степень окисления, лиганды, координационное число, внутреннюю и внешнюю сферы комплекса, напишите схему диссоциации этой соли.
6. Вычислите массовую долю кристаллогидрата в растворе, приготовленном растворением 50г  $BaCl_2 \cdot 2H_2O$  в 1л воды.
7. Определите молярную концентрацию 40% раствора серной кислоты, плотность которого  $1.31 \text{ г/см}^3$ .
8. Определите нормальную концентрацию 20% раствора ортофосфорной кислоты, плотность которого  $1.1 \text{ г/см}^3$ .
9. В 500мл раствора растворено 128г  $Na_2SO_4 \cdot 10H_2O$ . Определите молярную концентрацию безводной соли в растворе.
10. Чему равна концентрация раствора серной кислоты после добавления 200 мл воды к 1л 70% раствора плотностью  $1.61 \text{ г/см}^3$ .

#### Вариант № 2

1. Напишите молекулярные и ионные уравнения реакций получения кислых солей, образующихся при взаимодействии гидроксида бария и ортофосфорной кислоты.
2. pH = 4. Определить pOH,  $[H^+]$ ,  $[OH^-]$ . Указать характер среды.
3. Составьте ионные и молекулярные уравнения гидролиза сульфита натрия, укажите реакцию среды в растворе.
4. Подберите коэффициенты к уравнению реакции:
$$KMnO_4 + Na_2S + H_2SO_4 \rightarrow K_2SO_4 + MnSO_4 + Na_2SO_4 + H_2O$$
5. Дайте название комплексному соединению  $K_4[Fe(CN)_6]$ . Укажите комплексобразователь, его степень окисления, лиганды, координационное число, внутреннюю и внешнюю сферы комплекса, напишите схему диссоциации и реакцию получения этой соли.
6. Сколько граммов щелочи и воды содержится в 800г 12 % раствора?
7. Какова молярная концентрация 12% раствора KOH, если его плотность составляет  $1.11 \text{ г/см}^3$ ?
8. В воде растворили 20 г  $Ba(OH)_2$ . Объем раствора оказался равным 400 мл. Определите нормальную концентрацию раствора.
9. Определите массовую долю гидроксида кальция в растворе, для которого молярная концентрация эквивалента равна 2.0 моль/л, а плотность  $1.03 \text{ г/мл}$ .
10. Какова концентрация раствора полученного смешением 2кг 15%-ного и 1.5кг 30%-ного растворов гидроксида бария?

#### Выполнение ситуативных заданий

#### Лабораторная работа № 1

#### Получение и свойства основных классов неорганических веществ

#### Опыт 1. Получение и свойства оснований

- а). Получите труднорастворимое основание в соответствии со своим вариантом.

<b>Вариант</b>	1	2	3	4
<i>основание</i>	Mg(OH) <sub>2</sub>	Ni(OH) <sub>2</sub>	* Fe(OH) <sub>2</sub>	Co(OH) <sub>2</sub>

Для этого возьмите пробирку поместите в нее 5-6 капель необходимой соли. Добавьте в пробирку раствор щелочи до выпадения осадка. Пробирки с осадком сохраните для следующего эксперимента.

**Задание:** Составьте молекулярное уравнение реакции. Запишите свои наблюдения. Назовите способы получения оснований.

б). К полученному в предыдущем опыте основанию добавьте раствор кислоты в соответствии со своим вариантом до растворения осадка.

<b>Вариант</b>	1	2	3	4
<i>кислота</i>	H <sub>2</sub> SO <sub>4</sub>	HNO <sub>3</sub>	HCl	CH <sub>3</sub> COOH

**Задание:** Составьте молекулярное уравнение реакции. Запишите свои наблюдения. Перечислите химические свойства оснований.

### Опыт 2. Получение и свойства кислот

а). Получите кислоту в соответствии со своим вариантом.

<b>Вариант</b>	1	2	3	4
<i>кислота</i>	H <sub>2</sub> CO <sub>3</sub>	H <sub>2</sub> SiO <sub>3</sub>	* CH <sub>3</sub> COOH	H <sub>2</sub> MoO <sub>4</sub>

Для этого возьмите пробирку поместите в нее 5-6 капель необходимой соли. Добавьте к раствору соли хлороводородную или серную кислоту до выпадения осадка, выделения газа или появления характерного запаха. При получении молибденовой кислоты реагент следует добавлять по каплям, так как в избытке сильных кислот труднорастворимая молибденовая кислота растворяется с образованием ацидокомплексов.

**Задание:** Составьте молекулярное уравнение реакции. Запишите свои наблюдения. Назовите способы получения кислот.

б). Поместите в пробирку 5-6 капель кислоты в пробирку и добавьте 1 каплю индикатора в соответствии со своим вариантом, отметьте цвет индикатора. Какой характер среды наблюдается в растворе?

<b>Вариант</b>	1	2	3	4
<i>кислота индикатор</i>	HNO <sub>3</sub> метиловый оранжевый	CH <sub>3</sub> COOH метиловый оранжевый	H <sub>2</sub> SO <sub>4</sub> фенол-фталеин	HCl фенол-фталеин

Добавляя по каплям раствор щелочи следите за изменением цвета индикатора.

**Задание:** Составьте молекулярное уравнение реакции. Запишите и объясните свои наблюдения. Перечислите химические свойства кислот.

**Опыт 3. Получение амфотерных гидроксидов и их отношение к основаниям и кислотам.** Получите амфотерный гидроксид в соответствии со своим вариантом.

<b>Вариант</b>	1	2	3	4
----------------	---	---	---	---

\* В случае получения гидроксида железа (II) или уксусной кислоты насыпьте в пробирку 2-3 шпателя кристаллической соли и добавьте несколько капель дистиллированной воды, перемешайте.

<i>амфолит</i>	$\text{Pb(OH)}_2$	$\text{Zn(OH)}_2$	$\text{Al(OH)}_3$	$\text{Cr(OH)}_3$
<i>кислота</i>	$\text{CH}_3\text{COOH}$	$\text{HCl}$	$\text{HNO}_3$	$\text{H}_2\text{SO}_4$

Для этого к 3-4 каплям соли амфотерного элемента в пробирке добавьте несколько капель раствора щелочи до образования осадка. Повторите эксперимент во второй пробирке. В одну пробирку добавьте кислоту (в соответствии со своим вариантом), в другую – гидроксид калия до растворения осадка.

**Задание:** Составьте молекулярные уравнения реакций получения и взаимодействия амфотерного гидроксида с кислотой и основанием. Запишите свои наблюдения. Назовите способы получения амфотерных гидроксидов и перечислите их химические свойства.

#### **Опыт 4. Получение и свойства солей.**

*а).* Используя имеющиеся на штативе реактивы, получите соль в соответствии со своим вариантом.

<b>Вариант</b>	1	2	3	4
<i>соль</i>	$\text{Co}_3(\text{PO}_4)_2$	$\text{PbI}_2$	$\text{BaCrO}_4$	$\text{NiCO}_3$

**Задание:** Составьте молекулярное уравнение реакции. Запишите свои наблюдения. Перечислите способы получения солей.

*б).* Проведите в пробирке взаимодействие реактивов в соответствии со своим вариантом.

<b>Вариант</b>	1	2	3	4
<i>реактивы</i>	$\text{NiSO}_4$ $\text{K}_2\text{CO}_3$	$\text{FeCl}_3$ $\text{NaOH}$	$\text{Pb(NO}_3)_2$ $\text{H}_2\text{SO}_4$	$\text{CuSO}_4$ $\text{Fe}$

**Задание:** Составьте молекулярное уравнение реакции. Запишите свои наблюдения. Перечислите химические свойства солей.

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

##### **4.1 Положение о формах, периодичности и порядке проведения текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации обучающихся**

1. Положение о фонде оценочных средств П ВГАУ 1.1.13 – 2016
2. Положение о текущем контроле успеваемости и промежуточной аттестации обучающихся П ВГАУ 1.1.01 – 2017,

##### **4.2 Методические указания по проведению текущего контроля**

1.	Сроки проведения текущего контроля	На практических занятиях
2.	Место и время проведения текущего контроля	В учебной аудитории в течение практического занятия
3.	Требования к техническому оснащению аудитории	в соответствии с ОП ВО и рабочей программой
4.	Ф.И.О. преподавателя (ей), проводящих процедуру контроля	Преподаватель, проводящий лабораторные занятия, проводит текущий контроль. Промежуточную аттестацию проводит преподаватель, ведущий курс.
5.	Вид и форма заданий	Собеседование
6.	Время для выполнения заданий	в течение занятия
7.	Возможность использования дополнительных материалов.	Обучающийся может пользоваться дополнительными справочными материалами
8.	Ф.И.О. преподавателя (ей), обрабатывающих результаты	Преподаватель, проводящий лабораторные занятия, проводит текущий контроль. Промежуточную аттестацию проводит преподаватель, ведущий курс.
9.	Методы оценки результатов	Экспертный
10.	Предъявление результатов	Оценка выставляется в журнал/доводится до сведения обучающихся в течение занятия
11.	Апелляция результатов	В порядке, установленном нормативными документами, регулирующими образовательный процесс в Воронежском ГАУ

### 4.3 Ключи (ответы) к контрольным заданиям, материалам, необходимым для оценки знаний

#### Тесты текущего контроля

##### Тест 1. «Химические системы. Реакционная способность веществ»

1. а)	21. а), б)
2. в)	22. в)
3. а), в)	23. в)
4. г)	24. б)
5. а), б)	25. б)
6. б)	26. в)
7. в)	27. б)
8. б)	28. в)
9. а)	29. б)
10. б)	30. б), в)
11. а), б)	31. б)
12. в)	32. б)
13. в)	33. в)
14. б), в)	34. а)
15. б)	35. б)
16. а), г)	36. б), в)
17. в)	37. а)
18. в)	38. а), в)
19. б), в)	39. в)
20. в)	40. б)

##### Тест 2. «Химическая идентификация, химический анализ»

1. в)	21. в)
2. г)	22. б)
3. в)	23. б)
4. б)	24. г)
5. а), б)	25. г)
6. б)	26. г)
7. г)	27. в)
8. а)	28. г)
9. б)	29. г)
10. в)	30. в)
11. а)	31. а)
12. в)	32. в)
13. а)	33. а), в)
14. в)	34. в)
15. а)	35. б)
16. б)	36. г)
17. б)	37. а), б), в)
18. г)	38. в)
19. б)	39. в)
20. в)	40. г)

## Тесты промежуточной аттестации

- |        |        |        |
|--------|--------|--------|
| 1. в)  | 38. а) | 75. в) |
| 2. в)  | 39. б) | 76. б) |
| 3. г)  | 40. б) | 77. в) |
| 4. в)  | 41. а) | 78. а) |
| 5. в)  | 42. а) | 79. в) |
| 6. б)  | 43. б) | 80. в) |
| 7. г)  | 44. б) |        |
| 8. а)  | 45. б) |        |
| 9. в)  | 46. а) |        |
| 10. г) | 47. в) |        |
| 11. г) | 48. б) |        |
| 12. б) | 49. а) |        |
| 13. г) | 50. б) |        |
| 14. б) | 51. б) |        |
| 15. б) | 52. а) |        |
| 16. г) | 53. г) |        |
| 17. а) | 54. б) |        |
| 18. б) | 55. а) |        |
| 19. б) | 56. б) |        |
| 20. б) | 57. г) |        |
| 21. б) | 58. в) |        |
| 22. в) | 59. а) |        |
| 23. г) | 60. в) |        |
| 24. г) | 61. в) |        |
| 25. в) | 62. а) |        |
| 26. б) | 63. в) |        |
| 27. а) | 64. в) |        |
| 28. б) | 65. б) |        |
| 29. в) | 66. г) |        |
| 30. г) | 67. б) |        |
| 31. в) | 68. а) |        |
| 32. б) | 69. а) |        |
| 33. г) | 70. а) |        |
| 34. г) | 71. в) |        |
| 35. в) | 72. г) |        |
| 36. в) | 73. в) |        |
| 37. б) | 74. а) |        |