

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

**Факультет агрономии, агрохимии и экологии**

**Кафедра химии**

Утверждаю

Зав. кафедрой

 А.В. Шапошник

30.08.2017г.

**Фонд оценочных средств**

по дисциплине **Б1.Б.25 «Неорганическая химия»**  
для направления прикладного бакалавриата  
**36.03.01 «Ветеринарно-санитарная экспертиза»**

---

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

Индекс	Формулировка	Разделы дисциплины	
		1	2
ОК-7	способность к самоорганизации и самообразованию	+	+
ОПК-4	способность применять метрологические принципы инструментальных измерений, характерных для конкретной предметной области	+	+

## 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-7	<p>- <b>знать:</b> основные закономерности взаимодействия и химические свойства важнейших классов неорганических соединений во взаимосвязи с их строением;</p> <p>- <b>уметь:</b> с помощью различных источников получать информацию о реакционной способности неорганических веществ, самостоятельно планировать и организовывать выполнение лабораторных экспериментов;</p> <p>- <b>иметь навыки и/или опыт деятельности:</b> способности к самоорганизации и самообразованию при получении знаний, позволяющих осуществлять научно обоснованные исследования структуры и свойств неорганических веществ.</p>	1,2	Сформированные знания основных положений неорганической химии, способов получения, химических свойств основных классов неорганических соединений.	Лабораторные занятия, Самостоятельная работа	Устный опрос, Коллоквиум, Тестирование, Контрольная работа	Вопросы и задания из разделов: 3.3,3.4,3.5, 3.6	Вопросы и задания из разделов: 3.3,3.4,3.5, 3.6	Вопросы и задания из разделов: 3.3,3.4,3.5, 3.6
ОПК-4	<p>- <b>знать:</b> методики экспериментального определения качественного состава неорганических веществ;</p> <p>- <b>уметь:</b> проводить экспериментальные исследования химических свойств неорганических соединений с помощью современных приборов, анализировать и оценивать</p>	1,2	Сформированные знания основных методик определения качественного и количественного состава неорганических веществ	Лабораторные занятия, Самостоятельная работа	Устный опрос, Коллоквиум, Тестирование, Контрольная работа	Вопросы и задания из разделов: 3.3,3.4,3.5, 3.6	Вопросы и задания из разделов: 3.3,3.4,3.5, 3.6	Вопросы и задания из разделов: 3.3,3.4,3.5, 3.6

	результаты исследований; - <b>иметь навыки и /или опыт деятельности:</b> работы с реактивами, современными приборами и лабораторным оборудованием, необходимыми для проведения научных исследований в ветеринарии.							
--	---	--	--	--	--	--	--	--

## 2.3 Промежуточная аттестация

Код	Планируемые результаты	Раздел	Технология формирования	Форма оценочного средства (контроля)	№Задания		
					Пороговый уровень (удовл.)	Повышенный уровень (хорошо)	Высокий уровень (отлично)
ОК-7	- <b>знать:</b> основные закономерности взаимодействия и химические свойства важнейших классов неорганических соединений во взаимосвязи с их строением;	1,2	Лекция Лабораторные занятия, Самостоятельная работа	Экзамен	Вопросы и задания из разделов: 3.1, 3.5	Вопросы и задания из разделов: 3.1, 3.5	Вопросы и задания из разделов: 3.1, 3.5
	- уметь: с помощью различных источников получать информацию о реакционной способности неорганических веществ, самостоятельно планировать и организовывать выполнение лабораторных экспериментов;	1,2	Лекция Лабораторные занятия, Самостоятельная работа	Экзамен	Вопросы и задания из разделов: 3.1, 3.5	Вопросы и задания из разделов: 3.1, 3.5	Вопросы и задания из разделов: 3.1, 3.5
	- <b>иметь навыки и/или опыт деятельности:</b> способности к самоорганизации и самообразованию при получении знаний, позволяющих осуществлять научно обоснованные исследования структуры и свойств неорганических веществ.	1,2	Лекция Лабораторные занятия, Самостоятельная работа	Экзамен	Вопросы и задания из разделов: 3.1, 3.5	Вопросы и задания из разделов: 3.1, 3.5	Вопросы и задания из разделов: 3.1, 3.5
ОПК-4	- <b>знать:</b> методики экспериментального определения качественного состава неорганических веществ;	1,2	Лекция Лабораторные занятия, Самостоятельная работа	Экзамен	Вопросы и задания из разделов: 3.1, 3.5	Вопросы и задания из разделов: 3.1, 3.5	Вопросы и задания из разделов: 3.1, 3.5
	- <b>уметь:</b> проводить	1,2	Лекция	Экзамен	Вопросы и	Вопросы и	Вопросы и

	экспериментальные исследования химических свойств неорганических соединений с помощью современных приборов, анализировать и оценивать результаты исследований;		Лабораторные занятия, Самостоятельная работа		задания из разделов: 3.1, 3.5	задания из разделов: 3.1, 3.5	задания из разделов: 3.1, 3.5
	- <b>иметь навыки и /или опыт деятельности:</b> работы с реактивами, современными приборами и лабораторным оборудованием, необходимыми для проведения научных исследований в ветеринарии.	1,2	Лекция Лабораторные занятия, Самостоятельная работа	Экзамен	Вопросы и задания из разделов: 3.1, 3.5	Вопросы и задания из разделов: 3.1, 3.5	Вопросы и задания из разделов: 3.1, 3.5

## 2.4 Критерии оценки на экзамене

Оценка экзаменатора, уровень	Критерии экзамена
<b>«отлично», высокий уровень</b>	<i>Обучающийся показал прочные знания основных положений учебной дисциплины, умение самостоятельно решать конкретные практические задачи повышенной сложности, свободно использовать справочную литературу, делать обоснованные выводы</i>
<b>«хорошо», повышенный уровень</b>	<i>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</i>
<b>«удовлетворительно», пороговый уровень</b>	<i>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 литературой</i>
<b>«неудовлетворительно»</b>	<i>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</i>

## 2.5 Критерии оценки устного опроса

Оценка	Критерии
<b>«отлично»</b>	<i>выставляется обучающемуся, если он четко выражает свою точку зрения по рассматриваемым вопросам, приводя соответствующие примеры</i>
<b>«хорошо»</b>	<i>выставляется обучающемуся, если он допускает отдельные погрешности в ответе</i>
<b>«удовлетворительно»</b>	<i>выставляется обучающемуся, если он обнаруживает пробелы в знаниях основного учебно-программного материала</i>
<b>«неудовлетворительно»</b>	<i>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 учебной дисциплины</i>

## 2.6 Критерии оценки тестов

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

## 2.7. Критерии оценки коллоквиума

Оценка преподавателя, уровень	Критерии
<b>«отлично», высокий уровень</b>	<i>Обучающийся показал прочные знания основных положений учебной дисциплины, умение самостоятельно решать конкретные практические задачи повышенной сложности, свободно использовать справочную литературу, делать обоснованные выводы</i>
<b>«хорошо», повышенный уровень</b>	<i>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</i>
<b>«удовлетворительно», пороговый уровень</b>	<i>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</i>
<b>«неудовлетворительно»</b>	<i>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</i>



## 2.8. Критерии оценки контрольной работы

Оценка преподавателя, уровень	Критерии
«зачтено»	Обучающийся показал знание основных положений учебной дисциплины, умение получить правильное решение конкретной практической 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 практической задачи из числа предусмотренных рабочей программой учебной дисциплины

## 2.9 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 Перечень экзаменационных вопросов**

1. Предмет химии. Атомно-молекулярное учение. Основные химические законы. Моль вещества.
2. Оксиды. Классификация и способы получения.
3. Основные оксиды и их свойства.
4. Кислотные оксиды и их свойства.
5. Амфотерные оксиды и их свойства.
6. Основания. Способы получения и свойства.
7. Кислоты. Классификация, способы получения и свойства.
8. Амфотерные гидроксиды и их свойства.
9. Классификация солей. Соли кислые и основные. Кристаллогидраты.
10. Средние соли. Способы получения и свойства.
11. Строение электронной оболочки атома и его связь с химическими свойствами элемента. Физический смысл Периодического закона.
12. Периодический закон Д.И.Менделеева. Структура периодической системы. Основные закономерности изменения свойств химических элементов в периодах и группах.
13. Типы химической связи. Межмолекулярная и внутримолекулярная водородная связь, ее биологическая роль.
14. Скорость химических реакций, ее зависимость от концентрации реагирующих веществ и давления газов. Закон действующих масс.
15. Влияние температуры системы на скорость химических реакций. Понятие о катализе.
16. Химическое равновесие. Константа равновесия.
17. Смещение химического равновесия. Принцип Ле-Шателье.
18. Коллигативные свойства растворов. Способы выражения концентрации.
19. Классификация смесей веществ (по агрегатному состоянию, по дисперсности). Растворимость веществ. Насыщенные, ненасыщенные и пересыщенные растворы.
20. Теория электролитической диссоциации. Сильные и слабые электролиты. Степень диссоциации, константа диссоциации, их взаимосвязь.
21. Кислоты, основания, амфотерные гидроксиды и соли с точки зрения теории электролитической диссоциации.
22. Диссоциация воды. Ионное произведение воды. Водородный и гидроксильный показатели.
23. Состав и свойства буферных растворов. Буферная ёмкость.
24. Ионные реакции. Условия необратимости реакций обмена в растворах электролитов.
25. Гидролиз солей.
26. Окислительно-восстановительные реакции. Степень окисления. Окислители и восстановители.
27. Типы окислительно-восстановительных реакций. Метод электронного баланса.
28. Строение комплексных соединений. Основные понятия координационной теории Вернера. Их диссоциация в растворах, константы нестойкости и устойчивости.
29. Сравнительная характеристика оксидов азота. Азотная и азотистая кислота и их соли.
30. Общие физические и химические свойства металлов. Электрохимический ряд напряжений металлов.
31. Распространенность химических элементов в природе. Микро- и макроэлементы в среде и в живой природе.

32. Сравнительная характеристика свойств элементов I а группы и их соединений. Распространенность и значение натрия и калия в природе и сельском хозяйстве..
33. Сравнительная характеристика свойств элементов IIа группы и их соединений. Распространенность и значение магния и кальция в природе и сельском хозяйстве.
34. Сравнительная характеристика свойств элементов IIIа группы и их соединений. Бор и алюминий в природе и промышленности.
35. Сравнительная характеристика свойств элементов IVа группы и их соединений. Значение углерода в природе и сельском хозяйстве.
36. Строение атома и химические свойства кремния. Распространенность в природе соединений кремния.
37. Сравнительная характеристика свойств элементов Va группы и их соединений. Азот в питании человека. Ресурсы и круговорот азота в природе.
38. Строение молекулы и особенности химических свойств аммиака. Кислотно-основные, окислительно-восстановительные и электроно-донорные свойства аммиака.
39. Ортофосфорная кислота и её соли. Фосфор в питании человека и кормлении животных. Круговорот фосфора в природе.
40. Сравнительная характеристика свойств элементов VIа группы и их соединений. Значение кислорода в природе и сельском хозяйстве. Ресурсы и круговорот кислорода в природе.
41. Сера. Физические и химические свойства простого вещества. Свойства сероводорода, оксидов ( $\text{SO}_2$  и  $\text{SO}_3$ ) и кислородсодержащих кислот серы ( $\text{H}_2\text{SO}_3$  и  $\text{H}_2\text{SO}_4$ ).
42. Сравнительная характеристика свойств элементов VIIа группы и их соединений. Значение галогенов в природе и сельском хозяйстве.
43. Строение атома и молекулы водорода, физические и химические свойства простого вещества. Распространенность водорода в природе и биологическая роль воды и пероксида водорода.
44. Общие свойства и особенности переходных металлов. Значение меди, железа, цинка в природе и сельском хозяйстве..
45. Общие свойства и особенности переходных металлов. Значение марганца, молибдена, кобальта в природе и сельском хозяйстве.

## 3.2 Вопросы к зачету

Не предусмотрены

## 3.3 Вопросы к коллоквиуму

### Раздел 1

1. Предмет изучения химии. Основные стехиометрические законы и понятия.
2. Основные химические понятия.
3. Понятие эквивалента вещества. Расчет молярной массы эквивалента.
4. Состав и строение атома. Атомная орбиталь.
5. Квантовомеханические представления о строении электронной оболочки атома.
6. Периодический закон и Периодическая система элементов.
7. Периодичность изменения общих свойств элементов.
8. Типы химической связи.
9.  $\sigma$ - и  $\pi$ -связи. Механизмы образования общей электронной пары.
10. Межмолекулярное взаимодействие.
12. Оксиды. Классификация, способы получения и химические свойства кислотных и основных оксидов.
13. Амфотерные оксиды – получение и химические свойства.

14. Основания. Способы получения и химические свойства.
15. Кислоты. Классификация, способы получения и химические свойства.
16. Взаимодействие металлов с азотной и серной кислотами.
17. Амфотерные гидроксиды – получение и химические свойства.
18. Классификация солей. Способы получения средних солей.
19. Химические свойства средних солей. Кристаллогидраты. \
20. Энергетические эффекты, сопровождающие химические реакции.
21. Скорость химических реакций, ее зависимость от концентрации реагирующих веществ и давления газов. Закон действующих масс.
22. Влияние температуры на скорость химических реакций. Правило Вант-Гоффа и уравнение Аррениуса.
23. Понятие о катализе. Механизм протекания реакций.
24. Химическое равновесие. Константа равновесия.
25. Факторы, вызывающие смещение химического равновесия. Принцип Ле-Шателье.
26. Классификация систем по степени дисперсности. Насыщенные, ненасыщенные и пересыщенные растворы.
27. Растворимость. Факторы, влияющие на растворимость веществ.
28. Коллигативные свойства растворов. Способы выражения концентрации.
29. Теория электролитической диссоциации. Кислоты, основания, амфотерные гидроксиды и соли с точки зрения теории электролитической диссоциации.
30. Сильные и слабые электролиты. Степень диссоциации, константа диссоциации, их взаимосвязь.
31. Ионные реакции. Условия необратимости реакций обмена в растворах электролитов.
32. Диссоциация воды. Ионное произведение воды. Водородный и гидроксильный показатели.
33. Состав и свойства буферных растворов. Буферная ёмкость.
34. Гидролиз солей. Факторы, усиливающие гидролиз. Константа гидролиза.
35. Окислительно-восстановительные реакции. Степень окисления. Важнейшие окислители и восстановители.
36. Составление уравнений окислительно-восстановительных реакций. Метод электронного баланса.
37. Окислительно-восстановительный потенциал. Уравнение Нернста. Направление протекания окислительно-восстановительных реакций.
38. Электрохимический ряд напряжений металлов.
39. Комплексные соединения. Основные понятия координационной теории Вернера. Классификация комплексных соединений.
40. Строение комплексных соединений. Их диссоциация в растворах, константы нестойкости и устойчивости. Каково биологическое значение комплексных соединений?

### 3.4 Вопросы к контрольной работе

#### 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>				$6,02 \cdot 10^{21}$	-
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>				$3,01 \cdot 10^{23}$	-
5	Cl <sub>2</sub>					1,4
	ZnSO <sub>4</sub>			0,5		-
6	CO <sub>2</sub>		11			
	NH <sub>4</sub> Cl				$3,01 \cdot 10^{22}$	-
7	N <sub>2</sub>					1,12
	MnSO <sub>4</sub>			1,5		-
8	H <sub>2</sub>		0,2			
	CaHPO <sub>4</sub>				$6,02 \cdot 10^{22}$	-
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	$2\text{SO}_{2(г)} + \text{O}_{2(г)} \rightleftharpoons 2\text{SO}_{3(г)}$ ; $\Delta H = -284,2 \text{ кДж}$	понижение	повышение	уменьшение [SO <sub>3</sub> ]
23	$\text{CaCO}_{3(г)} \rightleftharpoons \text{CaO}_{(г)} + \text{CO}_{2(г)}$ ; $\Delta H = 178 \text{ кДж}$	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 ( $\rho$ ), г/мл	Массовая доля ( $\omega$ ), %	Молярная концентрация ( $c_{\text{м}}$ ), моль/л	Молярная концентрация эквивалента ( $c_{\text{н}}$ ), моль/л	Моляльная концентрация ( $c_{\text{м.л}}$ ), 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/л
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

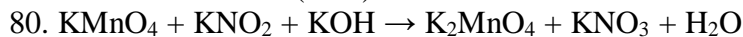
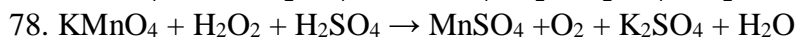
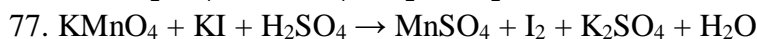
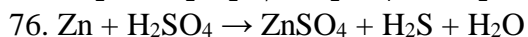
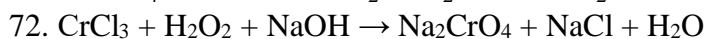
№ задания	Исходная соль
61	MnSO <sub>4</sub>
62	K <sub>2</sub> CO <sub>3</sub>
63	ZnCl <sub>2</sub>
64	KCN
65	Mg(NO <sub>3</sub> ) <sub>2</sub>
66	K <sub>2</sub> SiO <sub>3</sub>
67	CuCl <sub>2</sub>
68	(NH <sub>4</sub> ) <sub>2</sub> SO <sub>4</sub>
69	FeSO <sub>4</sub>
70	Na <sub>2</sub> S



### 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;



### 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



## 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.

Таблица 11



### 3.5 Тестовые задания

#### ТЕСТЫ ДЛЯ ТЕКУЩЕГО КОНТРОЛЯ

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) несоллеобразующий.

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) несолетобразующий.

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) $K_2O$ ;  | в) $CaSO_4$ ; |
| б) $HNO_3$ ; | г) $NaOH$ .   |

4. Серная кислота имеет формулу:

Ответы:

- |                |                |
|----------------|----------------|
| а) $HNO_3$ ;   | в) $H_2SO_4$ ; |
| б) $H_2SO_3$ ; | г) $HCl$ .     |

5. Основным оксидом является:

Ответы:

- |             |               |
|-------------|---------------|
| а) $CO_2$ ; | в) $Na_2O$ ;  |
| б) $SO_3$ ; | г) $P_2O_5$ . |

6. К простым веществам относится:

Ответы:

- |             |              |
|-------------|--------------|
| а) $CO_2$ ; | в) $HCl$ ;   |
| б) $O_2$ ;  | г) $KNO_3$ . |

7. Сложным веществом является:

Ответы:

- |            |              |
|------------|--------------|
| а) $N_2$ ; | в) $Al$ ;    |
| б) $O_2$ ; | г) $KNO_3$ . |

8. Назовите данное соединение  $SO_3$ ?

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) $HCl$ ;     | в) $H_2CO_3$ ; |
| б) $H_2SO_4$ ; | г) $HNO_3$ .   |

10. Оксиду кальция соответствует формула:

Ответы:

- |              |               |
|--------------|---------------|
| а) $K_2O$ ;  | в) $K_2O_3$ ; |
| б) $Ca_2O$ ; | г) $CaO$ .    |

11. При диссоциации оксида алюминия образуются ионы:

Ответы:

- |                             |                            |
|-----------------------------|----------------------------|
| а) $Al^{3+}$ и $3OH^-$ ;    | в) $H^+$ и $Al^{3+}$ ;     |
| б) $2Al^{3+}$ и $3O^{2-}$ ; | г) оксиды не диссоциируют. |

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

Ответы:

- |                |                 |
|----------------|-----------------|
| а) $HCl$ ;     | в) $NaOH$ ;     |
| б) $H_2SO_4$ ; | г) $Na_2SO_4$ . |

13. Углекислому газу соответствует формула:

Ответы:

- a)  $\text{HCl}$ ;  
б)  $\text{K}_3\text{PO}_4$ ;
- в)  $\text{NaOH}$ ;  
г)  $\text{CO}_2$ .

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

*Ответы:*

- a)  $\text{KCl}$ ;  
б)  $\text{K}_2\text{CO}_3$ ;
- в)  $\text{K}_2\text{SO}_4$ ;  
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:*

- а)  $\text{CaCO}_3\downarrow$ ;  
б)  $\text{KClO}_4$  и  $\text{H}_2\text{O}$ ;
- в)  $\text{K}_2\text{SO}_4$  и  $\text{H}_2\uparrow$ ;  
г)  $\text{CaCl}_2$  и  $\text{H}_2\text{O}$ .

17. К сильным электролитам относится:

*Ответы:*

- а)  $\text{HCl}$ ;  
б)  $\text{H}_2\text{CO}_3$ ;
- в)  $\text{CH}_3\text{COOH}$ ;  
г)  $\text{H}_2\text{SiO}_3$ .

18. При диссоциации серной кислоты образуются:

*Ответы:*

- а)  $\text{H}^+$  и  $\text{SO}_4^{2-}$ ;  
б)  $2\text{H}^+$  и  $\text{SO}_4^{2-}$ ;
- в)  $\text{Na}^+$  и  $\text{OH}^-$ ;  
г)  $\text{H}^+$  и  $\text{NO}_3^-$ .

19. Диссоциация – это процесс:

*Ответы:*

- а) взаимодействия кислоты с основанием;  
б) распада вещества на ионы;  
в) ускорения химической реакции;  
г) образования комплексного иона.

20. Оксиды – это:

*Ответы:*

- а) простые вещества неметаллы;  
б) сложные вещества, состоящие из 2-х элементов, один из которых кислород;  
в) сложные вещества, состоящие из катионов водорода и анионов кислотных остатков;  
г) простые вещества металлы.

21. Кислота  $\text{HNO}_3$  называется:

*Ответы:*

- а) соляная;  
б) азотная;
- в) азотистая;  
г) серная.

22. Соли серной кислоты называются:

*Ответы:*

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

23. Амфотерным оксидом является:

*Ответы:*

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

б)  $\text{H}_2\text{O}$ ; г)  $\text{ZnO}$ .

24. К щелочам относится:

*Ответы:*

а)  $\text{Al}(\text{OH})_3$ ; в)  $\text{Zn}(\text{OH})_2$ ;  
б)  $\text{Mg}(\text{OH})_2$ ; г)  $\text{NaOH}$ .

25. При взаимодействии оксида натрия с водой образуется:

*Ответы:*

а)  $\text{HCl}$ ; в)  $\text{NaOH}$ ;  
б)  $\text{H}_2\text{SO}_4$ ; г)  $\text{Na}(\text{OH})_2$ .

26. При диссоциации хлорида натрия образуются:

*Ответы:*

а)  $\text{Na}^+$  и  $\text{OH}^-$ ; в)  $\text{K}^+$  и  $\text{Cl}^-$ ;  
б)  $\text{Na}^+$  и  $\text{Cl}^-$ ; г)  $2\text{Na}^+$  и  $\text{SO}_4^{2-}$ .

27. При взаимодействии серной кислоты с оксидом натрия образуются:

*Ответы:*

а)  $\text{Na}_2\text{SO}_4$  и  $\text{H}_2\text{O}$ ; в)  $\text{NaCl}$  и  $\text{H}_2\text{O}$ ;  
б)  $\text{Na}_2\text{CO}_3$  и  $\text{H}_2\text{O}$ ; г)  $\text{Na}[\text{Al}(\text{OH})_4]$ .

28. К кислым солям относят:

*Ответы:*

а)  $\text{Na}_2\text{SO}_4$ ; в)  $\text{MgOHCl}$ ;  
б)  $\text{KHCO}_3$ ; г)  $\text{Na}[\text{Al}(\text{OH})_4]$ .

29. К основным солям относят:

*Ответы:*

а)  $\text{Na}_2\text{SO}_4$ ; в)  $\text{MgOHCl}$ ;  
б)  $\text{KHCO}_3$ ; г)  $\text{Na}[\text{Al}(\text{OH})_4]$ .

30. Формула гидроксида кальция:

*Ответы:*

а)  $\text{K}_2\text{O}$ ; в)  $\text{KOH}$ ;  
б)  $\text{Ca}_2\text{O}$ ; г)  $\text{Ca}(\text{OH})_2$ .

31. Нерастворимой в воде кислотой является:

*Ответы:*

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

32. К щелочам не относится:

*Ответы:*

а)  $\text{NaOH}$ ; в)  $\text{Ba}(\text{OH})_2$ ;  
б)  $\text{Mg}(\text{OH})_2$ ; г)  $\text{KOH}$ .

33. Катионы магния и сульфат-анионы образуются при диссоциации:

*Ответы:*

а)  $\text{MnSO}_4$ ; в)  $\text{Cu}(\text{NO}_3)_2$ ;  
б)  $\text{MgCl}_2$ ; г)  $\text{MgSO}_4$ .

34. В реакцию нейтрализации вступают:

*Ответы:*



- а) BaSO<sub>4</sub> и H<sub>2</sub>O;  
б) BaCl<sub>2</sub> и H<sub>2</sub>O;

- в) Ba(NO<sub>3</sub>)<sub>2</sub> и H<sub>2</sub>O;  
г) BaCl<sub>2</sub> и H<sub>2</sub>↑.

45. Кислота, которая образует соли нитраты –это:

*Ответы:*

- а) HCl;  
б) HNO<sub>3</sub>;

- в) H<sub>2</sub>SiO<sub>3</sub>;  
г) H<sub>2</sub>SO<sub>4</sub>.

46. Разбавленная серная кислота взаимодействует с:

*Ответы:*

- а) Mg;  
б) Cu;

- в) Ag;  
г) Au.

47. Сероводородная кислота образует соли:

*Ответы:*

- а) сульфаты;  
б) сульфиты;

- в) сульфиды;  
г) хлориды.

48. Водородный показатель – это:

*Ответы:*

- а) десятичный логарифм, взятый от концентрации катионов водорода в растворе;  
б) отрицательный десятичный логарифм, взятый от концентрации катионов водорода в растворе;  
в) отрицательный десятичный логарифм, взятый от концентрации гидроксид-анионов в растворе;  
г) концентрация катионов водорода в растворе.

49. Массовая доля растворенного вещества рассчитывается по формуле:

*Ответы:*

а)  $\omega(v - va) = \frac{m(v - va)}{m(p - pa)} \cdot 100\%$  ;

б)  $C_M = \frac{m(v - va)}{M(v - va) \cdot V(p - pa)}$  ;

в)  $T(v - va) = \frac{m(v - va)}{V(p - pa)}$  ;

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<sub>2</sub>O;  
б) K<sub>2</sub>Cr<sub>2</sub>O<sub>7</sub>;

- в) H<sub>2</sub>;  
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)  $Na_2SO_4$ .

60. Фенолфталеин окрашивается в малиновый цвет в ..... среде.

*Ответы:*

- а) кислой;
- б) нейтральной;
- в) щелочной;
- г) окислительно-восстановительной.

61. При разбавлении  $pH$  ацетатного буферного раствора:

*Ответы:*



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

62.  $\text{pH} = 1$  в ..... среде.

Ответы:

- а) кислой;
- б) нейтральной;
- в) щелочной;
- г) окислительно-восстановительной.

63. В нейтральной среде водородный показатель равен:

Ответы:

- а) 0;
- б) 1;
- в) 7;
- г) 10.

64. При диссоциации нитрата магния образуются:

Ответы:

- а)  $\text{Mg}^{2+}$  и  $\text{SO}_4^{2-}$ ;
- б)  $\text{Mg}^{2+}$  и  $2\text{OH}^-$ ;
- в)  $\text{Mg}^{2+}$  и  $2\text{NO}_3^-$ ;
- г)  $\text{Mg}^{2+}$  и  $2\text{NO}_2^-$ .

65. В реакции:  $\text{Cu} + 4\text{HNO}_3 (\text{конц}) \rightarrow \text{Cu}(\text{NO}_3)_2 + 2\text{NO}_2\uparrow + 2\text{H}_2\text{O}$  восстановитель отдает ..... электронов.

Ответы:

- а)  $1\bar{e}$ ;
- б)  $2\bar{e}$ ;
- в)  $3\bar{e}$ ;
- г)  $4\bar{e}$ .

66. К комплексным соединениям относится:

Ответы:

- а)  $\text{H}_2\text{O}$ ;
- б)  $\text{H}_2\text{SO}_4$ ;
- в)  $\text{NaOH}$ ;
- г)  $\text{K}_2[\text{Zn}(\text{OH})_4]$ .

67. Сколько г хлорида калия надо взять, чтобы приготовить 100 г 3% раствора?

Ответы:

- а) 1 г;
- б) 3 г;
- в) 10 г;
- г) 30 г.

68. Сильным восстановителем является:

Ответы:

- а)  $\text{Mg}$ ;
- б)  $\text{H}_2\text{SO}_4$ ;
- в)  $\text{H}_2\text{O}$ ;
- г)  $\text{HNO}_3$ .

69. Ацетатная буферная смесь состоит из:

Ответы:

- а)  $\text{CH}_3\text{COOH} + \text{CH}_3\text{COONa}$ ;
- б)  $\text{HCl} + \text{KCl}$ ;
- в)  $\text{NH}_4\text{OH} + \text{NH}_4\text{Cl}$ ;
- г)  $\text{HNO}_3 + \text{KNO}_3$ .

70. При взаимодействии соляной кислоты с цинком образуются:

Ответы:

- а)  $\text{ZnCl}_2$  и  $\text{H}_2\uparrow$ ;
- в)  $\text{ZnCl}_2$  и  $\text{H}_2\text{O}$ ;

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)  $\text{CaSO}_4$  и  $\text{H}_2\text{O}$ ;

б)  $\text{CaCl}_2$  и  $\text{H}_2\text{O}$ ;

в)  $\text{Ca}(\text{NO}_3)_2$  и  $\text{H}_2\text{O}$ ;

г)  $\text{Ca}(\text{NO}_3)_2$  и  $\text{H}_2\uparrow$ .

80. Ионное произведение воды равно:

*Ответы:*

а)  $K_{\text{W}} = 10^{-1}$ ;

б)  $K_{\text{W}} = 10^{-10}$ ;

в)  $K_{\text{W}} = 10^{-14}$ ;

г)  $K_{\text{W}} = 10^{-24}$ .

### 3.6 Типовые ситуативные задания

#### 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 комплексообразователь, 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 г/см<sup>3</sup>.
8. Определите нормальную концентрацию 20% раствора ортофосфорной кислоты, плотность которого 1.1г/см<sup>3</sup>.
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 1.61г/см<sup>3</sup>.

##### 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 комплексообразователь, 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 г/см<sup>3</sup>?
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 2.0моль/л, а плотность 1.03г/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.

Вариант	1	2	3	4
основание	$Mg(OH)_2$	$Ni(OH)_2$	* $Fe(OH)_2$	$Co(OH)_2$

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.

Вариант	1	2	3	4
кислота	$H_2SO_4$	$HNO_3$	$HCl$	$CH_3COOH$

**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.

Вариант	1	2	3	4
кислота	$H_2CO_3$	$H_2SiO_3$	* $CH_3COOH$	$H_2MoO_4$

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?

Вариант	1	2	3	4
кислота индикатор	$HNO_3$ метиловый оранжевый	$CH_3COOH$ метиловый оранжевый	$H_2SO_4$ фенол-фталеин	$HCl$ фенол-фталеин

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

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
<i>амфолит кислота</i>	$Pb(OH)_2$ $CH_3COOH$	$Zn(OH)_2$ $HCl$	$Al(OH)_3$ $HNO_3$	$Cr(OH)_3$ $H_2SO_4$

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>	$Co_3(PO_4)_2$	$PbI_2$	$BaCrO_4$	$NiCO_3$

**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>	$NiSO_4$ $K_2CO_3$	$FeCl_3$ $NaOH$	$Pb(NO_3)_2$ $H_2SO_4$	$CuSO_4$ $Fe$

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

Полный перечень ситуационных заданий содержится в учебно-методическом обеспечении дисциплины (раздел 6 рабочей программы).

#### **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:**

**П ВГАУ 1.1.05 – 2014**

##### **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 лабораторного занятия
3.	Требования к техническому оснащению аудитории	В соответствии с ОПОП и рабочей программой
4.	Ф.И.О. преподавателя (ей), проводящих процедуру контроля	Дьяконова О.В. или преподаватель, проводящий занятие. 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 материалами
8.	Ф.И.О. преподавателя (ей), обрабатывающих результаты	Дьяконова О.В. или преподаватель, проводящий занятие. Промежуточную аттестацию проводит преподаватель, ведущий курс.
9.	Методы оценки результатов	Экспертный
10.	Предъявление результатов	Оценка выставляется в журнал и 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

#### ТЕСТ ТЕКУЩЕГО КОНТРОЛЯ

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)

#### ТЕСТЫ ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ

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