

Министерство сельского хозяйства Российской Федерации  
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение  
высшего образования  
«Горский государственный аграрный университет»  
(ФГБОУ ВО Горский ГАУ)

Межфакультетский центр

Кафедра естественнонаучных дисциплин

Учебный год 2023-2024

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

ХИМИЯ НЕОРГАНИЧЕСКАЯ

ОБРАЗОВАТЕЛЬНАЯ ПРОГРАММА ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ -

ПРОГРАММА БАКАЛАВРИАТА

Наименование направления подготовки/специальности	35.03.04 Агронмия
Направленность (профиль) (при наличии)	Технологии производства продукции растениеводства
Реквизиты федерального государственного образовательного стандарта высшего образования	Приказ Минобрнауки России от 26 июля 2017 г. № 699
Год начала подготовки	2017
Очная форма обучения - учебные планы по годам приема	2020, 2021, 2022, 2023
Заочная форма обучения - учебные планы по годам приема	2019, 2020, 2021, 2022, 2023
Очно-заочная форма обучения - учебные планы по годам приема	Не предусмотрена
Номер по реестру ОП ВО ФГБОУ ВО Горский ГАУ	Б-350304-2017
Реквизиты решения ученого совета ФГБОУ ВО Горский ГАУ об утверждении ОП ВО	Протокол от 11 апреля 2023 г. №6
Реквизиты приказа ректора или уполномоченного лица об утверждении ОП ВО	Приказ врио ректора от 11 апреля 2023 г. № 85/06
Место дисциплины в структуре учебного плана	Обязательная часть
Количество зачетных единиц	3

## 1. ПЛАНИРУЕМЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ ОБУЧЕНИЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ

№ №	Планируемые результаты освоения образовательной программы		Код и наименование индикатора достижения общепрофессиональных компетенций	Результаты обучения по дисциплине (знать, уметь, владеть)
	Наименование категории (группы) общепрофессиональных компетенций	Код и наименование общепрофессиональных компетенций		
1.	Применение фундаментальных знаний	ОПК-1. Способен решать типовые задачи профессиональной деятельности на основе знаний основных законов математических, естественнонаучных и общепрофессиональных дисциплин с применением информационно-коммуникационных технологий	ИД ОПК-1.1 Демонстрирует знание основных законов математических, естественнонаучных и общепрофессиональных дисциплин, необходимых для решения типовых задач в области агрономии	Знать: основные законы химии неорганической, необходимые для решения типовых задач в области агрономии
				Уметь: решать типовые задачи в области агрономии демонстрируя знания основных законов химии неорганической
				Владеть: навыками решения типовых задач в области агрономии, на основе знаний основных законов химии неорганической
			ИД ОПК-1.2 Использует знания основных законов математических и естественных наук для решения стандартных задач в садоводстве	Знать: основные законы химии неорганической для решения стандартных задач в агрономии
			Уметь: решать стандартные задачи в агрономии, используя знания основных законов химии неорганической	
			Владеть: навыками решения стандартных задач в агрономии на основе знаний основных законов химии неорганической	

## 2. ОБЪЕМ ДИСЦИПЛИНЫ И ВИДЫ УЧЕБНОЙ ДЕЯТЕЛЬНОСТИ

### 2.1. Трудоемкость дисциплины по видам учебной деятельности и формам обучения:

Виды учебной деятельности	Всего часов <u>108</u> , в том числе часов:	
	Очная форма обучения	Заочная форма обучения
Лекционные занятия	16	4
Лабораторные занятия	32	8
Самостоятельная работа	60	96
Форма промежуточной аттестации	Экзамен	Экзамен

2.2. Трудоемкость дисциплины по (разделам) темам:

№ № п/п	Наименование разделов, тем	Всего часов					
		Очная форма обучения			Заочная форма обучения		
		Лекции	Лабораторные занятия	СРС	Лекции	Лабораторные занятия	СРС
1.	Раздел 1. Теоретические основы химии	Тема 1. Введение в химию неорганическую. Основные понятия и законы стехиометрии (2 ч.).	<p><u>Лабораторная работа 1</u> Техника безопасности и правила работы в химической лаборатории. Химическая посуда (2 ч.)</p> <p><u>Лабораторная работа 2</u> Основные классы и номенклатура неорганических соединений: оксиды и пероксиды, основания, их классификация, химические свойства, способы их получения. (2 ч.)</p> <p><u>Лабораторная работа 3</u> Основные классы и номенклатура неорганических соединений: кислоты и соли, их классификация, химические свойства, способы их получения. (2 ч.)</p> <p><u>Лабораторная работа 4</u> Химический эквивалент элемента. Закон эквивалентов. Определение эквивалентной массы магния методом вытеснения водорода. (2 ч.)</p>	Основные понятия и законы стехиометрии. Роль русских, советских и зарубежных ученых в развитии химии (7 ч.)	Тема 1. Введение в химию неорганическую. Основные понятия и законы стехиометрии (2 ч.).	<p><u>Лабораторная работа 1</u> Техника безопасности и правила работы в химической лаборатории. Химическая посуда. Основные классы и номенклатура неорганических соединений: кислоты и соли, их классификация, химические свойства, способы их получения. (2 ч.)</p>	Основные понятия и законы стехиометрии. Роль русских, советских и зарубежных ученых в развитии химии (12 ч.)

		Тема 2. Строение атома. Периодический закон Д.И. Менделеева в свете теории строения атома (2 ч.)	<u>Лабораторная работа 5</u> Строение атома. Периодический закон в свете теории строения атома. Реакционная способность химических элементов в составе простых и сложных веществ (2 ч.)	Модели строения атома: а) В. Томсона и Д.Томсона; б) Х. Нагаоки; в) Э. Резерфорда; г) Н. Бора. Постулаты Бора. (7 ч.)			Строение атома. Периодический закон в свете теории строения атома. Реакционная способность химических элементов в составе простых и сложных веществ. Модели строения атома: а) В. Томсона и Д.Томсона; б) Х. Нагаоки; в) Э. Резерфорда; г) Н. Бора. Постулаты Бора. (12 ч.)
		Тема 3. Природа химической связи и строение молекул (2ч.)	<u>Лабораторная работа 6</u> Природа химической связи и строение молекул. Виды химической связи. (2ч.)	Гибридизация атомных орбиталей. Типы связей: $\sigma$ и $\pi$ . Гибкость биомолекул – результат вращения вокруг $\sigma$ – связи.(7 ч.)			Природа химической связи и строение молекул. Виды химической связи. Гибридизация атомных орбиталей. Типы связей: $\sigma$ и $\pi$ . Гибкость биомолекул – результат вращения вокруг $\sigma$ – связи. (12 ч.)
2.	Раздел 2. Энергетика и кинетика химических процессов. Классификация химических реакций. Окислительно-восстановительные реакции.	Тема 4 – 5. Энергетика и кинетика химических процессов, химическое равновесие (4ч).	<u>Лабораторная работа 7</u> Энергетика и кинетика химических процессов. Зависимость скорости химических реакций от природы реагирующих веществ, концентрации, катализатора (2ч.)	Закон Гесса, энергия Гиббса, направленность химических реакций. Влияние концентрации, температуры и давления на смещение химического равновесия. (7 ч.)		<u>Лабораторная работа 2.</u> Энергетика химических процессов. Зависимость скорости химических реакций от природы реагирующих веществ, концентрации, катализатора (2ч.)	Закон Гесса, энергия Гиббса, направленность химических реакций. Влияние концентрации, температуры и давления на смещение химического равновесия. (12 ч.)
			<u>Лабораторная работа 8</u> Энергетика и кинетика химических процессов. Зависимость скорости химических реакций от температуры. Химическое равновесие. Принцип Ле – Шателье. (2ч.)				

		Тема 6. Классификация и механизмы химических реакций. Окислительно-восстановительные реакции. (2ч.)	<u>Лабораторная работа 9</u> Классификация химических реакций, ОВР. Методы составления уравнений окислительно - восстановительных реакций (2ч.)	Классификация окислительно – восстановительных реакций. Эквиваленты восстановителя и окислителя. Влияние среды на характер протекания окислительно – восстановительных реакций. Биохимическая роль ОВР. (7 ч.)	Тема 2. Классификация и механизмы химических реакций. Окислительно-восстановительные реакции. (2ч.)	<u>Лабораторная работа 3.</u> Классификация химических реакций, ОВР. Методы составления уравнений окислительно - восстановительных реакций (2ч.)	Классификация химических реакций, ОВР. Методы составления уравнений окислительно - восстановительных реакций. Эквиваленты восстановителя и окислителя. (12 ч.)
3.	Раздел 3. Гетерогенные и гомогенные дисперсные системы. Растворы. Комплексные соединения. Комплексообразование в растворах.	Тема 7. Гетерогенные и гомогенные дисперсные системы. Растворы. (2ч.)	<u>Лабораторная работа. 10</u> Растворы. Концентрация растворов. Способы выражения концентрации растворов. Приготовление растворов, заданной концентрации (2ч.)	Основы теории электролитической диссоциации: а) степень электролитической диссоциации, сильные и слабые электролиты. Диссоциация кислот, оснований и солей; в) ионные уравнения реакций. Буферные системы, их биологическая роль. Ненасыщенные, насыщенные, пересыщенные растворы; растворимость веществ. Ионное произведение воды. Водородный показатель. Гидролиз солей, типы гидролиза. Подготовка к деловой, ролевой игре «Производство серной кислоты»; к занятию – пресс – конференции. (11 ч.)		<u>Лабораторная работа 4.</u> Гидролиз солей. Типы гидролиза. Определение характера гидролиза. Влияние температуры на степень гидролиза (2ч.)	Основы теории электролитической диссоциации: а) степень электролитической диссоциации, сильные и слабые электролиты. Диссоциация кислот, оснований и солей; в) ионные уравнения реакций. Буферные системы, их биологическая роль. Ненасыщенные, насыщенные, пересыщенные растворы; растворимость веществ. Ионное произведение воды. Водородный показатель. Гидролиз солей, типы гидролиза. Подготовка к деловой, ролевой игре «Производство серной кислоты»; к занятию – пресс – конференции. (12 ч.)

			Лабораторная работа 11. Ионное произведение воды. Водородный показатель. Ионные уравнения реакций. (2ч.)				
			Лабораторная работа 12 Гидролиз солей. Типы гидролиза. Определение характера гидролиза. Влияние температуры на степень гидролиза (2ч.)				
			Лабораторная работа 13 Гидролиз солей. Типы гидролиза. Влияние разбавления на степень гидролиза. Влияние реакции среды на степень гидролиза, обратимость гидролиза. Необратимый гидролиз. (2ч.)				
			Лабораторная работа 14 Деловая (ролевая) игра «Производство серной кислоты» (2ч.)				
		Тема 8. Комплексные соединения. Комплексообразование в растворах. (2ч.)	Лабораторная работа 15 Комплексные соединения. Соединения первого и высшего порядка. Диссоциация двойной соли. Сравнение устойчивости солей железа. (2ч.)	Значение комплексных соединений. Классификация, диссоциация и номенклатура комплексных соединений. (7 ч.)			Комплексные соединения. Комплексообразование в растворах. Значение комплексных соединений. Классификация, диссоциация и номенклатура комплексных соединений. (12 ч.)
			Лабораторная работа 16 Комплексные соединения. Получение комплексных катионов и анионов. Влияние концентрации растворов на комплексообразование. Диссоциация комплексных ионов. (2ч.)				
	Итого	16	<u>32</u>	60	4	8	96

### 3. СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ, СТРУКТУРИРОВАННОЕ ПО РАЗДЕЛАМ (ТЕМАМ)

#### Раздел 1. Теоретические основы химии

##### Тема 1. Введение. Основные понятия и законы стехиометрии.

Предмет и задачи химии. Роль химии в системе естественных наук и их взаимосвязь. Основные направления химизации и ориентации агрохимической службы. Химия – отражение всех законов диалектики. Основные понятия и законы стехиометрии. (2ч.).

##### Лабораторная работа 1.

*Техника безопасности и правила работы в химической лаборатории. Химическая посуда.* (2ч.).

Самостоятельная работа. Основные классы и номенклатура неорганических соединений:

а) простые: металлы, неметаллы, благородные газы, их физические и химические свойства;

б) сложные: оксиды, кислоты, основания, соли, их номенклатура, химические свойства, способы получения.

##### Лабораторная работа 2.

*Основные классы и номенклатура неорганических соединений: оксиды и пероксиды, основания, их классификация, химические свойства, способы их получения.* (2ч.).

##### Лабораторная работа 3.

*Основные классы и номенклатура неорганических соединений: кислоты и соли, их классификация, химические свойства, способы их получения.* (2ч.).

##### Лабораторная работа 4.

*Основные законы стехиометрии. Химический эквивалент элемента. Закон эквивалентов. Определение эквивалентной массы магния методом вытеснения водорода.* (2ч.).

Самостоятельная работа. Основные понятия и законы химии. Роль русских, советских и зарубежных ученых в развитии химии.

Тема 2. Строение атома. Периодический закон Д.И. Менделеева в свете теории строения атома.

Развитие представлений о сложности структуры атома. Начала квантовой механики. Корпускулярно - волновой дуализм. Квантовые числа, спин электрона. Принцип Паули, правило Хунда, принцип наименьшей энергии. Энергия ионизации, сродство к электрону, электроотрицательность. Периодический закон Д.И. Менделеева в свете теории строения атома. (2ч.).

##### Лабораторная работа 5.

*Строение атома. Периодический закон в свете теории строения атома. Реакционная способность химических элементов в составе простых и сложных веществ.* (2ч.).

Самостоятельная работа. Модели строения атома: а) В. Томсона и Д. Томсона; б) Х. Нагаоки; в) Э. Резерфорда; г) Н. Бора. Постулаты Бора.

##### Тема 3. Природа химической связи и строение молекул

Химическая связь, условия ее образования, виды химической связи. Ковалентная неполярная и полярная связь: а) механизмы образования ковалентной связи; б) свойства ковалентной связи. Ионная, металлическая, водородная связи. Биологическая роль водородной связи. (2ч.).

##### Лабораторная работа. 6.

*Природа химической связи и строение молекул. Виды химической связи.*

*Химическая связь, условия ее образования, виды химической связи. Ковалентная неполярная и полярная связь: а) механизмы образования ковалентной связи; б) свойст-*

ва ковалентной связи. Ионная, металлическая, водородная связи. Биологическая роль водородной связи. (2ч).

Самостоятельная работа. Гибридизация атомных орбиталей. Типы связей:  $\sigma$  и  $\pi$ . Гибкость биомолекул – результат вращения вокруг  $\sigma$  – связи. Межмолекулярные силы взаимодействия.

Раздел 2. Энергетика и кинетика химических процессов. Классификация химических реакций. ОВР.

Тема 4 – 5. Энергетика и кинетика химических процессов, химическое равновесие

Классификация термодинамических систем. Скорость химических реакций в гомогенной и гетерогенной системах. Факторы, влияющие на скорость химических реакций: природа реагирующих веществ и условия протекания химических реакций, концентрация, температура, давление, катализаторы; катализ. Необратимые и обратимые процессы. Химическое равновесие. Принцип Ле – Шателье. Влияние концентрации, температуры и давления на смещение химического равновесия. (4ч).

Лабораторная работа 7.

*Энергетика и кинетика химических процессов. Зависимость скорости химических реакций от природы реагирующих веществ, концентрации, катализатора. (2ч).*

Лабораторная работа 8.

*Энергетика и кинетика химических процессов. Зависимость скорости химических реакций от температуры. Химическое равновесие. Принцип Ле – Шателье. (2ч).*

Самостоятельная работа. Закон Гесса, энергия Гиббса, направленность химических реакций. Влияние концентрации, температуры и давления на смещение химического равновесия.

Тема 6. Классификация и механизмы химических реакций. Окислительно-восстановительные реакции.

Классификация и механизмы химических реакций. Современная теория окислительно - восстановительных реакций. Процессы окисления, восстановления, важнейшие восстановители, окислители, эквиваленты восстановителя, окислителя. Методы составления окислительно-восстановительных реакций. Влияние среды на характер протекания окислительно – восстановительных реакций. Биохимическая роль ОВР. Классификация окислительно - восстановительных реакций (2ч).

Лабораторная работа 9.

*Классификация химических реакций, ОВР. Методы составления уравнений окислительно - восстановительных реакций. (2ч).*

Самостоятельная работа. Классификация окислительно – восстановительных реакций. Эквиваленты восстановителя и окислителя. Влияние среды на характер протекания окислительно – восстановительных реакций. Биохимическая роль ОВР.

Тема 7. Гетерогенные и гомогенные дисперсные системы. Растворы

Гетерогенные дисперсные системы: а) взвеси: суспензии и эмульсии; б) коллоидные. Гомогенные дисперсные системы – растворы. Общая характеристика растворов: а) концентрация растворов, способы выражения концентрации растворов, б) ненасыщенные, насыщенные, пересыщенные растворы, в) растворимость веществ. (2ч).

Лабораторная работа 10

*Растворы. Концентрация растворов. Способы выражения концентрации растворов. Приготовление растворов, заданной концентрации (2ч.)*

Лабораторная работа 11.

*Ионное производство воды. Водородный показатель. Ионные уравнения реакций. (2ч).*

Лабораторная работа 12.



*Гидролиз солей. Типы гидролиза. Определение характера гидролиза. Влияние температуры на степень гидролиза. (2 ч).*

Лабораторная работа 13.

*Гидролиз солей. Типы гидролиза. Влияние разбавления на степень гидролиза. Влияние реакции среды на степень гидролиза, обратимость гидролиза. Необратимый гидролиз. (2ч).*

Лабораторная работа 14.

*Деловая (ролевая) игра «Производство серной кислоты» (2 ч.)*

Самостоятельная работа. Основы теории электролитической диссоциации: а) степень электролитической диссоциации, сильные и слабые электролиты. Диссоциация кислот, оснований и солей; в) ионные уравнения реакций. Буферные системы, их биологическая роль. Ненасыщенные, насыщенные, пересыщенные растворы; растворимость веществ. Ионное произведение воды. Водородный показатель. Гидролиз солей, типы гидролиза. Подготовка к деловой, ролевой игре «Производство серной кислоты»; к занятию – пресс – конференции.

Тема 8. Комплексные соединения. Комплексообразование в растворах.

Соединения первого и высшего порядка. Основные положения координационной теории А. Вернера. Природа химических связей в комплексах. Диссоциация комплексных соединений. Константа устойчивости комплексов. Номенклатура комплексных соединений. Значение комплексных соединений. (2 ч).

Лабораторная работа 15.

*Комплексные соединения. Соединения первого и высшего порядка. Диссоциация двойной соли. Сравнение устойчивости солей железа. (2 ч).*

Лабораторная работа 16.

*Комплексные соединения. Получение комплексных катионов и анионов. Влияние концентрации растворов на комплексообразование. Диссоциация комплексных ионов. (2ч).*

Самостоятельная работа. Значение комплексных соединений. Классификация, диссоциация и номенклатура комплексных соединений.

#### 4. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

##### 4.1. ОСНОВНАЯ ЛИТЕРАТУРА

1. Ахметов, Н. С. Общая и неорганическая химия: учебник / Н. С. Ахметов. — 11-е изд., стер. — Санкт-Петербург: Лань, 2020. — 744 с. — ISBN 978-5-8114-4698-8. — Текст: электронный // Лань: электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/130476>.

2. Глинка, Н.Л. Общая химия [Текст]: учебное пособие для студентов нехимических специальностей высших учебных заведений— (бакалавриат). /Н.Л. Глинка— Москва: КноРус, 2019. — 748 с.— ISBN 978-5-406-07190-8. — URL: <https://book.ru/book/931816> — Текст: электронный.

3. Сироткин, О.С. Химия: учебник / Сироткин О.С. — Москва: КноРус, 2019. — 363 с.— (для бакалавров). — ISBN 978-5-406-06688-1.— URL: <https://book.ru/book/930225> — Текст : электронный.

4. Общая химия. Теория и задачи: учебное пособие / Н. В. Коровин, Н. В. Кулешов, О. Н. Гончарук [и др.]; под редакцией Н. В. Коровина, Н. В. Кулешова. — 3-е изд., стер. — Санкт-Петербург: Лань, 2018. — 492 с. — ISBN 978-5-8114-1736-0. — Текст: электронный // Лань: электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/104946>.

5. Егоров, В. В. Общая химия: учебник / В. В. Егоров. — Санкт-Петербург: Лань, 2018. — 192 с. — ISBN 978-5-8114-3072-7. — Текст: электронный // Лань: электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/102216>

6. Коровин, Н.В. Общая химия. [Текст]: учебное пособие для вузов/Н. В. Коровин. - 15-е изд.- М.: Академия. - 2014.-496 с. - ЭБС «ЛАНЬ» ISBN 978-5-4468-1461-9.

7. Цагараева, Э.А., Кубатиева, З.А. Химия. [Текст]: учебное пособие для студентов нехимических специальностей высших учебных заведений— (бакалавриат). / Э.А. Цагараева, З.А. Кубатиева 3-е изд., перераб. и доп. - Владикавказ: ФГБОУ ВО «Горский госагроуниверситет». - 2022. - 279 с.

#### 4.2. ДОПОЛНИТЕЛЬНАЯ ЛИТЕРАТУРА

1. Химическая технология неорганических веществ: учебное пособие / Т. Г. Ахметов, В. М. Бусыгин, Л. Г. Гайсин, Р. Т. Ахметова; под редакцией Т. Г. Ахметова. — 2-е изд., стер. — Санкт-Петербург: Лань, 2019. — 452 с. — ISBN 978-5-8114-3882-2. — Текст: электронный // Лань: электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/119611>.

2. Глинка, Н.Л. Задачи и упражнения по общей химии: учебное пособие / Глинка Н.Л. и др. — Москва: КноРус, 2019. — 240 с. — ISBN 978-5-406-07195-3. — URL: <https://book.ru/book/932528> — Текст: электронный.

3. Ахметов, Н. С. Лабораторные и семинарские занятия по общей и неорганической химии: учебное пособие / Н. С. Ахметов, М. К. Азизова, Л. И. Бадыгина. — 6-е изд., стер. — Санкт-Петербург: Лань, 2014. — 368 с. — ISBN 978-5-8114-1716-2. — Текст: электронный // Лань: электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/50685>.

4. Аналитическая химия. Химический анализ: учебник / И. Г. Зенкевич, С. С. Ермаков, Л. А. Карцова [и др.]; под редакцией Л. Н. Москвина. — Санкт-Петербург: Лань, 2019. — 444 с. — ISBN 978-5-8114-3460-2. — Текст: электронный // Лань: электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/123662>.

5. Вершинин, В. И. Аналитическая химия: учебник / В. И. Вершинин, И. В. Власова, И. А. Никифорова. — 3-е изд., стер. — Санкт-Петербург: Лань, 2019. — 428 с. — ISBN 978-5-8114-4121-1. — Текст: электронный // Лань: электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/115526>

#### 4.3. СОСТАВ ЛИЦЕНЗИОННОГО И СВОБОДНО РАСПРОСТРАНЯЕМОГО ПРОГРАММНОГО ОБЕСПЕЧЕНИЯ, В ТОМ ЧИСЛЕ ОТЕЧЕСТВЕННОГО ПРОИЗВОДСТВА

1. Microsoft Windows 7 Pro
2. Office 2007 Standard
3. Moodle 3.8
4. Oracle VM VirtualBox 6
5. Антивирус Касперский

#### 4.4. СОВРЕМЕННЫЕ ПРОФЕССИОНАЛЬНЫЕ БАЗЫ ДАННЫХ, ИНФОРМАЦИОННЫЕ СПРАВОЧНЫЕ СИСТЕМЫ, ЭЛЕКТРОННЫЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫЕ РЕСУРСЫ

1. Информационно-правовой портал «Гарант» <http://www.garant.ru/>
2. Система автоматизации библиотек ИРБИС64; ООО «ЭйВиДи-систем» <http://support.open4u.ru>
3. Электронная библиотечная система ООО «КноРус медиа» [www.book.ru](http://www.book.ru)
4. Электронная библиотечная система издательства «Лань»; [www.e.lanbook.ru](http://www.e.lanbook.ru)
5. Национальная электронная библиотека (НЭБ) <http://нэб.рф>
6. ЭБС ООО «ЗНАНИУМ» <http://znanium.com>

## 5. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКИЕ УСЛОВИЯ, ОБОРУДОВАНИЕ И ТЕХНИЧЕСКИЕ СРЕДСТВА ОБУЧЕНИЯ

Материально-техническое обеспечение дисциплины «Химия неорганическая» по направлению 35.03.04 - Агрономия:

Лекционная аудитория - № 1.3.11, общей площадью 103,9 м<sup>2</sup>, высота - 4,2 м; количество посадочных мест – 98; оснащена: доска настенная; рабочее место преподавателя; проектор INFOCUS; проекционный экран. Место расположения: корпус -1 (агрономический факультет), 3 этаж.

В распоряжении кафедры «Естественнонаучных дисциплин» имеются аудитории для проведения лекций и лабораторно - практических занятий, научно- исследовательская лаборатория, весовая комната, препаративная, помещение для хранения реактивов и компьютерная комната. 362040, Республика Северная Осетия –Алания, г. Владикавказ, ул. Кирова/ пер. Тимирязевский /ул. Толстого /ул. Миллера 37/3 -5/30-32/30. Учебно-лабораторный корпус № 8.

*Лаборатория* по общей, неорганической и аналитической химии - № 8.5.06, площадью 40,6 м<sup>2</sup>, высота помещения – 3,2 м; количество посадочных мест – 16; оснащена: специализированной мебелью на 16 посадочных мест, вытяжной системой, рабочим местом преподавателя, шкафом-витриной с наглядными материалами, медицинскими шкафами для химической посуды, сушильным шкафом, доской настенной, стендами - «Периодическая система Д.И. Менделеева», «Растворимость веществ», плакатами, фотоэлектроколориметром - КФК-3, электронными весами, штативами для титрования, тигельными щипцами, электроплитками, водяными банями, барометром-анероидом, термометрами, спиртовыми горелками, фильтровальной бумагой, оборудованием, приборами и химическими реактивами, в соответствии с выполняемым практикумом. Отдельные разделы дисциплины представлены на информационных стендах.

Химическая лабораторная посуда представлена: мерными колбами, мерными цилиндрами, мерными пробирками, мензурками, бюретками, коническими и круглыми колбами, капельными и мерными пипетками, мерными стаканами, стеклянными палочками, воронками, спиртовыми горелками, пробиркодержателями, часовыми стеклами, эксикаторами, тиглями и бюксами.

В лаборатории имеется полный набор, необходимых реактивов: кислот, щелочей, солей, содержащих катионы I-V аналитических групп и анионы I-III аналитических групп, природных минералов, индикаторов, дистиллированная вода.

*Весовая комната* для проведения лабораторных работ по дисциплинам кафедры, площадь -20,7 м<sup>2</sup>, количество посадочных мест – 12; оснащена: аналитическими весами «Pioneer»; теххимическими весами; электронными весами для взвешивания сыпучих материалов; барометром.

*Учебно-методический кабинет № 1.3.08* для самостоятельной работы, НИРС и курсового проектирования. Общая площадь-45,7 м<sup>2</sup>, высота- 3,9 м; количество посадочных мест – 10, дополнительных стульев -14. Оснащена: доска настенная, рабочее место преподавателя, компьютеры - 10, с подключением к Интернет и ЭИОС ГГАУ, доска настенная. Место расположения: учебный корпус № 1 (агрономический факультет), 3 этаж.

*Учебно-методический кабинет № 1.3.03* для самостоятельной работы. Общая площадь -27,9 м<sup>2</sup>, высота- 4,2 м; количество посадочных мест – 11, дополнительных стульев -7. Оснащена: доска настенная, компьютеры -7, с подключением к Интернет и ЭИОС ГГАУ. Место расположения: учебный корпус № 1 (агрономический факультет), 1 этаж.

## 6. ОЦЕНОЧНЫЕ СРЕДСТВА

### 6.1 Перечень вопросов к экзамену по дисциплине «Химия неорганическая»

1. Основы атомно - молекулярного учения.
2. Вещества простые и сложные. Аллотропные модификации элемента.
3. Основные законы стехиометрии:
  - закон сохранения массы веществ и энергии;
  - закон постоянства состава;
  - закон Авогадро, следствия из закона;
  - закон кратных отношений;
  - закон объемных отношений;
  - закон эквивалентов.
4. Основные классы и номенклатура неорганических соединений: *простые*: металлы, неметаллы, благородные газы, их физические и химические свойства, способы получения; *сложные*: *оксиды и пероксиды*, их классификация, номенклатура, свойства, способы получения; *основания*, их классификация, номенклатура, свойства, способы получения; *кислоты*, их классификация, номенклатура, свойства, способы получения; *соли*, их классификация, номенклатура, свойства, способы получения.
5. Сложность структуры атома: открытие катодных лучей, открытие рентгеновских лучей, открытие явления радиоактивности.
6. Модели строения атома: электронно-ионная - У.Томсона, Д.Томсона; планетарная - Х. Нагаоки; ядерная - Э.Резерфорда; квантовая - Н.Бора, постулаты Бора.
7. Начала волновой механики: корпускулярно-волновой дуализм, уравнение Луи де Бройля.
8. Характеристики четырех квантовых чисел: а) главного, б) орбитального, в) магнитного, г) спинового.
9. Многоэлектронные атомы: принцип Паули, правило Хунда, принцип наименьшей энергии. (Конкретные примеры их использования).
10. Электронная емкость энергочувствительной и энергочувствительной. Электронные конфигурации и электронно-структурные схемы атомов.
11. Энергия ионизации атома, сродство к электрону, электроотрицательность, атомные и ионные радиусы, их изменение в периодах и группах.
12. Периодический закон и периодическая система в свете теории строения атома.
13. Условия образования химической связи. Виды химических связей.
14. Методы валентных связей. Ковалентная связь: неполярная и полярная связь.
15. Механизмы образования ковалентной связи:
  - за счет неспаренных электронов невозбужденных атомов;
  - за счет неспаренных электронов возбужденных атомов;
  - по донорно-акцепторному механизму.
16. Свойства ковалентной связи.
17. Гибридизация атомных электронных орбиталей. Типы связи ( $\delta$  и  $\pi$ ).
18. Ионная связь.
19. Металлическая связь.
20. Водородная связь, ее биологическая роль.
21. Межмолекулярные силы взаимодействия.
22. Энергетика химических процессов:
  - классификация термодинамических систем;
  - понятие об энтальпии и внутренней энергии;
  - реакции экзотермические и эндотермические, тепловой эффект химической реакции;

- закон Гесса и следствие из него, термохимические уравнения реакций;
  - стандартные теплоты образования и сгорания веществ;
  - понятия об энтропии и энергии Гиббса.
23. Кинетика химических процессов и химическое равновесие:
- скорость химической реакции в гомогенной и гетерогенной системах;
  - факторы, влияющие на скорость химической реакции;
  - основной закон химической кинетики - закон действующих масс, константа
- скорости химической реакции;
- влияние температуры на скорость химической реакции, правило Вант-Гоффа, температурный коэффициент химической реакции, энергия активации, уравнение С. Аррениуса;
- катализ, ферменты-катализаторы биохимических процессов;
  - состояние динамического химического равновесия реакции, константа равновесия;
  - принцип Ле-Шателье;
  - влияние концентрации, температуры и давления на смещение химического равновесия.
24. Классификация химических реакций.
25. Современная теория окислительно-восстановительных реакций:
- процессы окисления, восстановления, восстановители, окислители,
  - степень окисления, эквиваленты восстановителя и окислителя;
  - методы составления уравнений окислительно-восстановительных реакций;
  - влияние среды на характер протекания ОВР;
  - классификация окислительно-восстановительных реакций;
  - биологическая роль окислительно-восстановительных реакций.
26. Гетерогенные и гомогенные дисперсные системы.
27. Классификация дисперсных систем: а) гетерогенные (грубодисперсные - взвеси: суспензии и эмульсии; высокодисперсные – коллоидные); б) гомогенные (истинные растворы);
28. Растворы, общая характеристика растворов.
29. Концентрация растворов, способы выражения концентрации растворов.
30. Растворимость веществ, кривые растворимости. Закон Генри;
31. Насыщенные, ненасыщенные, пересыщенные растворы.
32. Основы физико-химической теории растворов.
33. Основы теории электролитической диссоциации.
34. Степень диссоциации, сильные и слабые электролиты.
35. Диссоциация кислот, оснований, солей.
36. Ионные уравнения реакций.
37. Ионное произведение воды, водородный показатель.
38. Буферные растворы их биологическое значение.
39. Гидролиз солей, типы гидролиза, константа и степень гидролиза.
40. Теория строения комплексных соединений А.Вернера.
41. Природа химической связи в комплексах.
42. Классификация и изомерия комплексных соединений.
43. Диссоциация комплексных соединений.
44. Номенклатура комплексных соединений.
45. Значение комплексных соединений.

## 6.2 Тестовые задания для диагностической работы

Тестовые задания на тему: «Основные классы и номенклатура неорганических соединений»

1. При взаимодействии железа с разбавленной соляной кислотой ( $\text{Fe} + \text{HCl} \rightarrow$ ) образуется:
  - 1)  $\text{FeCl}$
  - 2)  $\text{FeCl}_2$
  - 3)  $\text{FeCl}_3$
  - 4)  $\text{FeCl}_5$
2. Электролиты, состоящие из ионов водорода и кислотных остатков, называют:
  - 1) оксидами
  - 2) кислотами
  - 3) солями
  - 4) основаниями
3. Формула хлорида цинка:
  - 1)  $\text{ZnCl}_3$
  - 2)  $\text{Zn}_2\text{Cl}$
  - 3)  $\text{ZnCl}_2$
  - 4)  $\text{Zn}_2\text{Cl}_3$
4. Соли, содержащие катион водорода, называют:
  - 1) средними
  - 2) кислыми
  - 3) основными
  - 4) комплексными
5. Хорошо растворимые в воде основания называют:
  - 1) солями
  - 2) индикаторами
  - 3) щелочами
  - 4) кислотами
6. Оксид, в котором степень окисления элемента равна +4 - это:
  - 1)  $\text{SO}_2$
  - 2)  $\text{SO}_3$
  - 3)  $\text{P}_2\text{O}_5$
  - 4)  $\text{Na}_2\text{O}$
7. Какая, из перечисленных кислот, соответствует формуле  $\text{HBr}$ ?
  - 1) бромоводородная
  - 2) кремниевая
  - 3) серная
  - 4) хлорная
8. Средние соли угольной кислоты называются:
  - 1) хлоридами
  - 2) сульфатами
  - 3) карбонатами
  - 4) гидрокарбонатами
9. Соли  $\text{NaH}_2\text{PO}_4$  и  $\text{Na}_2\text{HPO}_4$  называются:
  - 1) основными
  - 2) комплексными
  - 3) кислыми
  - 4) средними
10. Какая, из указанных схем реакций, приведёт к образованию угарного газа  $\text{CO}$ ?
  - 1)  $\text{C} + \text{H}_2 \rightarrow$

- 2)  $C + H_2O \rightarrow$   
 3)  $C + O_2 \rightarrow$   
 4)  $CH_4 + O_2 \rightarrow$
11. С каким из указанных веществ, взаимодействует ортофосфорная кислота?  
 1) Ba  
 2)  $HNO_2$   
 3)  $CO_2$   
 4)  $H_2SiO_3$
12. Если отделить в формуле кислоты водород, то остаётся часть, называемая?  
 1) оксидом  
 2) кислотным остатком  
 3) анионом  
 4) кислотный оксид
13. Укажите ряд, состоящий только из оксидов:  
 1)  $CuSO_4$ ;  $P_2O_5$ ; NaOH;  $N_2O_5$ ;  $Cs_2O$   
 2) CaO;  $Fe_2O_3$ ; SiO;  $N_2O$ ;  $TiO_2$   
 3) CuO;  $H_2O$ ; HCl;  $CaCl_2$ ;  $Al_2O_3$   
 4)  $FeCl_3$ ;  $Cr_2O_3$ ; NaOH;  $H_2SO_4$ ; SrO
14. Вещество, химическая формула которого  $Al_2(SO_4)_3$ , называют:  
 1) сульфатом алюминия  
 2) сульфидом алюминия  
 3) сульфитом алюминия  
 4) гидросульфатом алюминия
15. С каким, из указанных веществ, взаимодействует калий?  
 1) HCl  
 2)  $CO_2$   
 3)  $Ba(OH)_2$   
 4)  $P_2O_5$
16. Какое, из приведённых уравнений, является реакцией нейтрализации?  
 1)  $KOH + HCl \rightarrow KCl + H_2O$   
 2)  $CaCO_3 \xrightarrow{t^\circ} CaO + CO_2$   
 3)  $2HgO \xrightarrow{t^\circ} 2Hg + O_2 \uparrow$   
 4)  $FeCl_2 + NaOH = Fe(OH)_2 \downarrow + 2NaCl$
17. С каким, из указанных веществ, реагирует натрий:  
 1)  $Cs_2O$   
 2)  $SO_2$   
 3)  $H_2O$   
 4)  $Fe(OH)_2$
18. Какое, из указанных веществ, взаимодействует с водой?  
 1) CaO  
 2)  $SiO_2$   
 3) ZnO  
 4) CuO
19. Ряд химических формул, который состоит только из формул солей - это:  
 1)  $FeCl_3$ ;  $Na_2HPO_4$ ;  $Na_2SO_4$ ;  $K_2SO_4$ ;  $Al_2(SO_4)_3 \cdot 24H_2O$ ;  $Na_3[Co(NO_2)_6]$   
 2)  $HNO_3$ ;  $Ca(OH)_2$ ;  $FeSO_4$ ;  $CaCl_2 \cdot Ca(NO_3)_2$ ;  $NaH_2PO_4$ ;  
 3) HCl; BaO;  $Ba(OH)_2$ ;  $Al_2(SO_4)_3$ ;  $CuCl_2$   
 4) CuO;  $H_2O$ ; HCl;  $Fe_2(SO_4)_3$ ;  $BaHPO_4$
20. Гидроксиды, которые в растворе одновременно образуют и катионы водорода  $H^+$  и гидроксид-ионы  $OH^-$ , называются:  
 1) нейтральными  
 2) амфотерными

- 3) кислотными  
4) растворимыми
21. Общая формула нитрата, образованного химическим элементом №12 (Mg), имеет вид:
- 1)  $Mg(NO_3)_3$
  - 2)  $Mg(NO_3)_2$
  - 3)  $Mg_3NO_3$
  - 4)  $Mg_2(NO_3)_2$
22. Оксид, в котором степень окисления элемента равна +6 - это:
- 1)  $SO_2$
  - 2)  $SO_3$
  - 3)  $Fe_2O_3$
  - 4)  $N_2O_5$
23. Укажите ряд, содержащий только кислотные оксиды:
- 1)  $CO_2$ ;  $SO_2$ ;  $SiO_2$ ;  $MnO$ ;  $CrO$ ;
  - 2)  $V_2O_5$ ;  $CrO_3$ ;  $FeO_3$ ;  $Mn_2O_7$ ;  $SO_3$ ;  $N_2O_5$ ;  $SO_3$
  - 3)  $Na_2O$ ;  $Al_2O_3$ ;  $CO_2$ ;  $Mn_2O_7$ ;  $SnO_2$ ;  $Fe_2O_3$ ;  $ZnO$
  - 4)  $CaO$ ;  $Fe_2O_3$ ;  $SiO$ ;  $CrO$ ;  $Cl_2O_7$ ;  $SO_3$ ;  $K_2O$
24. Отношение числа атомов Al:O в оксиде алюминия равно:
- 1) 1:3
  - 2) 2:3
  - 3) 3:2
  - 4) 3:1
25. Сколько молекул ортофосфорной кислоты образуется при взаимодействии оксида фосфора(V) с водой  $H_2O + P_2O_5 \rightarrow H_3PO_4$ ?
- 1) две
  - 2) три
  - 3) одна
  - 4) четыре
26. Какие пары соединений не могут реагировать между собой?
- 1)  $CaH_2$  и  $H_2O$
  - 2)  $Na_2O$  и  $SO_3$
  - 3)  $CO_2$  и  $SO_2$
  - 4)  $BaO$  и  $H_2O$
27. Карбонат калия реагирует в растворе с веществами ряда:
- 1)  $CO_2$ ;  $SO_3$ ;  $H_3PO_4$ ;  $NaOH$ ;  $BaCl_2$
  - 2)  $BaCl_2$ ;  $HNO_3$ ;  $H_2O$ ;  $Ca(NO_3)_2$ ;  $HCl$
  - 3)  $CO$ ;  $KOH$ ;  $HCl$ ;  $H_2O$ ;  $N_2O$
  - 4)  $HCl$ ;  $BaO$ ;  $Ba(OH)_2$ ;  $SiO$ ;  $SiO_2$
28. Средние соли серной кислоты называются:
- 1) сульфонами
  - 2) сульфидами
  - 3) сульфатами
  - 4) сульфитами
29. Учитывая растворимость оксидов в воде, определите, какая из реакций, схемы которых указаны ниже, не будет протекать:
- 1)  $SO_3 + H_2O \rightarrow$
  - 2)  $SiO_2 + H_2O \rightarrow$
  - 3)  $BaO + H_2O \rightarrow$
  - 4)  $Na_2O + H_2O \rightarrow$
30. Укажите, какой ряд состоит только из амфотерных гидроксидов:
- 1)  $Mn(OH)_2$ ;  $Cr(OH)_2$ ;  $Cu(OH)_2$ ;  $AgOH$ ;  $NaOH$
  - 2)  $Sn(OH)_2$ ;  $Pb(OH)_2$ ;  $Cr(OH)_3$ ;  $Zn(OH)_2$ ;  $Al(OH)_3$



- 3)  $\text{Al}(\text{OH})_3$ ;  $\text{KOH}$ ;  $\text{Mg}(\text{OH})_2$ ;  $\text{Fe}(\text{OH})_3$ ;  $\text{CsOH}$   
4)  $\text{Ca}(\text{OH})_2$ ;  $\text{Ba}(\text{OH})_2$ ;  $\text{Fe}(\text{OH})_3$ ;  $\text{Be}(\text{OH})_2$ ;  $\text{Cd}(\text{OH})_2$
31. Сколько молекул воды образуется в результате реакции между гидроксидом калия и серной кислотой ( $\text{KOH} + \text{H}_2\text{SO}_4 \rightarrow$ )?  
1) одна  
2) две  
3) три  
4) четыре
32. Какую из реакций, схемы которых приведены ниже, можно использовать для получения гидроксида алюминия?  
1)  $\text{Al}_2\text{O}_3 + \text{H}_2\text{O} \rightarrow$   
2)  $\text{AlCl}_3 + \text{NaOH}_{(\text{избыток})} \rightarrow$   
3)  $\text{AlCl}_3 + \text{NaOH}_{(\text{недостаток})} \rightarrow$   
4)  $\text{Al}_2\text{O}_3 + \text{NaCl} \rightarrow$
33. Средние соли кремниевой кислоты называются:  
1) карбонатами  
2) иодидами  
3) силикатами  
4) гидросиликатами
34. Соединение –  $(\text{CuOH})_2\text{CO}_3$  – (гидрокарбонат меди, малахит) относится к классу:  
1) кислых солей  
2) основных солей  
3) двойных солей  
4) средних солей
35. Приливание кислоты к растворам солей натрия в некоторых случаях может помочь их определению. Какую соль нельзя определить таким способом?  
1)  $\text{Na}_2\text{S}$   
2)  $\text{Na}_2\text{CO}_3$   
3)  $\text{Na}_2\text{SO}_4$   
4)  $\text{Na}_2\text{SO}_3$
36. Какая, из перечисленных кислот, называется ортофосфорной?  
1)  $\text{H}_3\text{PO}_4$   
2)  $\text{H}_4\text{P}_2\text{O}_7$   
3)  $\text{HPO}_3$   
4)  $\text{H}_3\text{P}_2\text{O}_3$
37. Сложные вещества, состоящие из атомов водорода, способных замещаться атомами металлов и кислотных остатков, называются:  
1) оксидами  
2) кислыми солями  
3) кислотами  
4) основаниями
38. Учитывая растворимость оксидов в воде, определите, какая из реакций, схемы которых указаны ниже, не будет протекать?  
1)  $\text{CuO} + \text{H}_2\text{O} \rightarrow$   
2)  $\text{Rb}_2\text{O} + \text{H}_2\text{O} \rightarrow$   
3)  $\text{SO}_3 + \text{H}_2\text{O} \rightarrow$   
4)  $\text{CaO} + \text{H}_2\text{O} \rightarrow$
39. Среди перечисленных солей, указать нитрат кальция:  
1)  $\text{Ca}(\text{NO}_3)_3$   
2)  $\text{CaNO}_3$   
3)  $\text{Ca}(\text{NO}_3)_2$   
4)  $\text{Ca}(\text{NO}_2)_3$
40. Кислые соли серной кислоты называются:

- 1) сульфаты
  - 2) гидросульфиты
  - 3) гидросульфаты
  - 4) сульфитами
41. Укажите ряд, содержащий только основные оксиды:
- 1)  $K_2O$ ;  $Cu_2O$ ;  $FeO$ ;  $Na_2O$ ;  $BaO$
  - 2)  $Al_2O_3$ ;  $CuO$ ;  $SrO$ ;  $SiO_2$ ;  $P_2O_5$
  - 3)  $SO_3$ ;  $SiO_2$ ;  $Fe_2O_3$ ;  $Cr_2O_3$ ;  $BeO$
  - 4)  $CO_2$ ;  $SO_2$ ;  $SiO_2$ ;  $MnO$ ;  $CrO$
42. Какой из оксидов реагирует с водой?
- 1)  $SiO_2$
  - 2)  $CuO$
  - 3)  $BaO$
  - 4)  $ZnO$
43. Если в формуле кислоты мысленно отделить водород, то остаётся часть, называемая:
- 1) кислотным остатком
  - 2) катионом
  - 3) оксидом
  - 4) кислотным оксидом
44. Какого состава образуется осадок при взаимодействии растворов солей  $Na_3PO_4$  и  $Ca(NO_3)_2$ ?
- 1)  $CaPO_4$
  - 2)  $NaNO_3$
  - 3)  $Ca_3(PO_4)_2$
  - 4)  $Ca_2(PO_4)_3$
45. Сложные вещества, состоящие из катионов металлов и гидроксид-ионов, называют:
- 1) солями
  - 2) кислотами
  - 3) основаниями
  - 4) основными оксидами
46. Соли, содержащие гидроксид-анион, называют:
- 1) средними
  - 2) основными
  - 3) кислыми
  - 4) комплексными
47. С какими, из перечисленных веществ, реагирует соляная кислота?
- 1)  $Zn$
  - 2)  $Cu$
  - 3)  $Pt$
  - 4)  $H_2$
48. Сложные вещества, в которых атомы металла связаны с кислотными остатками, называют:
- 1) оксидами
  - 2) кислотами
  - 3) солями
  - 4) основаниями
49. С каким, из указанных соединений, реагирует барий?
- 1)  $H_2O$
  - 2)  $KOH$
  - 3)  $CO$
  - 4)  $BaO$
50. Отношение числа атомов  $Cr:O$  в оксиде хрома равно:

- 1) 2:3
  - 2) 3:2
  - 3) 1:7
  - 4) 1:4
51. Формула хлорида стронция:
- 1)  $\text{SrCl}_2$
  - 2)  $\text{SrCl}$
  - 3)  $\text{SrCl}_3$
  - 4)  $\text{Sr}(\text{Cl})_7$
52. Сколько молекул воды образуется в результате реакции нейтрализации между серной кислотой и гидроксидом натрия ( $\text{H}_2\text{SO}_4 + \text{NaOH} \rightarrow$ )?
- 1) одна
  - 2) две
  - 3) четыре
  - 4) пять
53. С разбавленной соляной кислотой не может взаимодействовать:
- 1) калий -K
  - 2) цинк - Zn
  - 3) медь – Cu
  - 4) барий Ba
54. Укажите ряд, содержащий только кислотные оксиды:
- 1)  $\text{CrO}_3$ ;  $\text{FeO}_3$ ;  $\text{SO}_3$ ;  $\text{Mn}_2\text{O}_7$ ;  $\text{V}_2\text{O}_5$ ;  $\text{N}_2\text{O}_5$ ;  $\text{CO}_2$
  - 2)  $\text{CO}_2$ ;  $\text{K}_2\text{O}$ ;  $\text{MnO}$ ;  $\text{CrO}$ ;  $\text{SO}_3$ ;  $\text{Cr}_2\text{O}_3$ ;  $\text{FeO}$
  - 3)  $\text{P}_2\text{O}_5$ ;  $\text{MnO}_2$ ;  $\text{Na}_2\text{O}$ ;  $\text{BaO}$ ;  $\text{SiO}_2$ ;  $\text{SO}_3$ ;  $\text{CaO}$
  - 4)  $\text{CO}_2$ ;  $\text{SO}_2$ ;  $\text{SiO}_2$ ;  $\text{MnO}$ ;  $\text{CrO}$ ;  $\text{Al}_2\text{O}_3$ ;  $\text{FeO}$
55. Соединение  $\text{Na}_2\text{HPO}_4$  – гидрофосфат натрия относится к разряду:
- 1) кислых солей
  - 2) двойных солей
  - 3) средних солей
  - 4) комплексных солей
56. К растворам, содержащим ионы:  $\text{K}^+$ ,  $\text{Pb}^{2+}$ ,  $\text{Zn}^{2+}$  прилили раствор сульфида натрия ( $\text{Na}_2\text{S}$ ), при этом осадки сульфидов металлов выпали во всех случаях, кроме:
- 1) сульфида калия –  $\text{K}_2\text{S}$
  - 2) сульфида свинца –  $\text{PbS}$
  - 3) сульфида цинка –  $\text{ZnS}$
  - 4) ни в одном, из выше указанных
57. Какие, из указанных веществ, взаимодействуют с водой?
- 1)  $\text{CaO}$
  - 2)  $\text{CuO}$
  - 3)  $\text{SiO}_2$
  - 4)  $\text{Al}_2\text{O}_3$
58. Кислая соль может быть получена по реакции
- 1)  $\text{KOH} + \text{HCl} \rightarrow$  ;
  - 2)  $\text{Ca}(\text{OH})_2 + \text{HNO}_3 \rightarrow$  ;
  - 3)  $\text{NaOH} + \text{HBrO}_3 \rightarrow$  ;
  - 4)  $\text{KOH} + \text{H}_2\text{SO}_4 \rightarrow$  .
59. Общее число атомов в одной формульной единице продукта (средняя соль) реакции  $\text{NH}_3 + \text{HClO}_4 \rightarrow$  равно:
- 1) 7;
  - 2) 9;
  - 3) 10;
  - 4) 11.
60. Оксид меди реагирует с ...

- 1)  $\text{Na}_2\text{SO}_4, \text{H}_2\text{SO}_4, \text{O}_2$
  - 2)  $\text{KOH}, \text{NH}_3, \text{Ag}$
  - 3)  $\text{H}_2\text{SO}_4, \text{H}_2, \text{SO}_3$
  - 4)  $\text{Hg}, \text{H}_2\text{O}, \text{HNO}_3$
61. Продукты термического разложения нитрата серебра (I)...
- 1)  $\text{Ag}_2\text{O}, \text{NO}, \text{NO}_2$
  - 2)  $\text{Ag}, \text{NO}_2, \text{O}_2$
  - 3)  $\text{Ag}, \text{NO}, \text{O}_2$
  - 4)  $\text{AgNO}_2, \text{O}_2$
62. Продукты термического разложения нитрата ртути (II)...
- 1)  $\text{Hg}, \text{NO}_2, \text{O}_2$
  - 2)  $\text{Hg}(\text{NO}_3)_2, \text{O}_2$
  - 3)  $\text{HgO}, \text{NO}, \text{O}_2$
  - 4)  $\text{HgO}, \text{NO}_2, \text{O}_2$
63. Какая из перечисленных кислот может растворить фосфат кальция?
- 1)  $\text{H}_2\text{S}$
  - 2)  $\text{H}_2\text{SiO}_3$
  - 3)  $\text{HOCl}$
  - 4)  $\text{HNO}_3$
64. Какой из перечисленных оксидов будет реагировать с водным раствором щелочи?
- 1)  $\text{CO}$
  - 2)  $\text{Al}_2\text{O}_3$
  - 3)  $\text{FeO}$
  - 4)  $\text{Ag}_2\text{O}$
65. Какое вещество может реагировать с водным раствором каждого из перечисленных веществ: азотная кислота, гидроксид лития, бромид бария?
- 1)  $\text{Na}_2\text{SO}_4$
  - 2)  $\text{NH}_3$
  - 3)  $\text{Zn}(\text{OH})_2$
  - 4)  $(\text{NH}_4)_2\text{CO}_3^*$
66. Какое вещество может реагировать с водным раствором каждого из перечисленных веществ: хлороводород, нитрат бария, гидроксид натрия?
- 1)  $\text{KOH}$
  - 2)  $\text{NH}_4\text{I}$
  - 3)  $\text{Zn}(\text{OH})_2$
  - 4)  $(\text{NH}_4)_2\text{SO}_3$
67. Укажите пару веществ, которые могут одновременно находиться в водном растворе, не вступая в реакцию друг с другом.
- 1)  $\text{Ca}(\text{OH})_2, \text{H}_2\text{SO}_4$
  - 2)  $\text{FeCl}_2, \text{K}_2\text{S}$
  - 3)  $\text{NaHSO}_3, \text{Na}_2\text{SO}_4$
  - 4)  $\text{HI}, \text{HNO}_3$
68. Какой реактив позволит разделить смесь цинка и магния?
- 1) разбавленная азотная кислота
  - 2) раствор гидроксида натрия
  - 3) разбавленная соляная кислота
  - 4) раствор сульфата меди (II)
69. Какой реактив позволит разделить смесь серы и сульфида цинка?
- 1) концентрированная серная кислота
  - 2) разбавленная соляная
  - 3) разбавленный раствор гидроксида калия
  - 4) цинк

70. Азот в лабораторных условиях получают...
- 1) перегонкой жидкого воздуха
  - 2) разложением нитрата аммония
  - 3) окислением аммиака
  - 4) разложением нитрата аммония
71. Получаемая в промышленности серная кислота представляет собой раствор...
- 1)  $\text{SO}_2$  в  $\text{H}_2\text{O}$
  - 2)  $\text{SO}_3$  в  $\text{H}_2\text{O}$
  - 3)  $\text{SO}_3$  в концентрированной  $\text{H}_2\text{SO}_4$
  - 4)  $\text{SO}_2$  в аккумуляторной кислоте.
72. Получение аммиака в промышленности основано на реакции:
- 1)  $\text{NH}_4\text{NO}_3 + \text{NaOH} \rightarrow \text{NaNO}_3 + \text{NH}_3\uparrow + \text{H}_2\text{O}$
  - 2)  $3 \text{NaNO}_3 + 8 \text{Al} + 5 \text{NaOH} + 18\text{H}_2\text{O} \rightarrow 8 \text{Na}[\text{Al}(\text{OH})_4] + 3\text{NH}_3\uparrow$
  - 3)  $2\text{NO}_2 + 7 \text{H}_2 \rightarrow 2\text{NH}_3 + 4 \text{H}_2\text{O}$
  - 4)  $\text{N}_2 + 3\text{H}_2 \leftrightarrow 2 \text{NH}_3$
73. Получение гидроксида натрия в промышленности основано на реакции:
- 1)  $2 \text{NaCl} + 2\text{H}_2\text{O} \rightarrow 2 \text{NaOH} + \text{H}_2\uparrow + \text{Cl}_2$
  - 2)  $2\text{Na} + 2\text{H}_2\text{O} \rightarrow 2 \text{NaOH} + \text{H}_2\uparrow$
  - 3)  $\text{Na}_2\text{SO}_4 + \text{Ba}(\text{OH})_2 \rightarrow \text{BaSO}_4\downarrow + 2\text{NaOH}$
  - 4)  $\text{C}_2\text{H}_5\text{ONa} + \text{H}_2\text{O} \rightarrow \text{C}_2\text{H}_5\text{OH} + \text{NaOH}$
74. Диоксид серы в промышленности можно получить:
- А) обжигом сульфидных руд на воздухе;
  - Б) обработкой сульфитов серной кислотой;
  - В) действием на сульфатные руды смесью непредельных углеводородов;
  - Г) сжиганием серы на воздухе;
  - Д) сжиганием сероводорода при недостатке кислорода.
- 1) а, б, г                      2) а, в, г                      3) б, в, д                      4) б, г, д
75. Соляная кислота реагирует с
- 1)  $\text{Hg}$ ,  $\text{Fe}$
  - 2)  $\text{BaCO}_3$ ,  $\text{FeO}$
  - 3)  $\text{SO}_2$ ,  $\text{KOH}$
  - 4)  $\text{Cu}$ ,  $\text{CuO}$
76. Из раствора хлорида натрия выпадает осадок при добавлении
- 1)  $\text{AgNO}_3$
  - 2)  $\text{NH}_4\text{NO}_3$
  - 3)  $\text{KNO}_3$
  - 4)  $\text{Cu}(\text{NO}_3)_2$
77. Из раствора сульфата цинка (II) выпадает осадок при добавлении каждого из веществ набора
- 1)  $\text{HCl}$ ,  $\text{LiOH}$
  - 2)  $\text{Ba}(\text{OH})_2$ ,  $\text{BaCl}_2$
  - 3)  $\text{Ca}(\text{OH})_2$ ,  $\text{HNO}_3$
  - 4)  $\text{Ba}(\text{OH})_2$ ,  $\text{Al}(\text{OH})_3$
78. Аммиак реагирует в присутствии воды с каждым из веществ набора
- 1) хлорид железа(III), бромоводородная кислота, гидрокарбонат аммония
  - 2) хлорид натрия, сероводород, хлорид алюминия
  - 3) азотная кислота, сульфат калия, гидроксид меди (II)
  - 4) сульфат цинка, сульфат меди (II), хлорид железа(III)
79. Сложные вещества, состоящие из катионов металла, катиона водорода и кислотных остатков называют:
- 1) кислыми солями
  - 2) основными солями
  - 3) нормальными солями

- 4) двойными солями
80. С каким, из указанных соединений, реагирует цезий?
- 1)  $H_2O$
  - 2)  $CO$
  - 3)  $CO_2$
  - 4)  $CsOH$

Тестовые задания на тему: «Основные понятия и законы химии»

1. Химические формулы записываются в виде:
  - 1) буквы
  - 2) химических символов элемента
  - 3) цифр
  - 4) коэффициентов
2. Вещества, которые образованы атомами разных химических элементов, называются:
  - 1) простыми
  - 2) легирующими
  - 3) сложными
  - 4) комплексными
3. Кто открыл закон постоянства состава?
  - 1) Ломоносов М.В.
  - 2) Пруст Ж. Ж.
  - 3) Менделеев Д.И.
  - 4) Дальтон Дж.
4. Кто открыл закон сохранения массы веществ?
  - 1) Дальтон Дж.
  - 2) Ломоносов М.В.
  - 3) Бутлеров А.М.
  - 4) Гей-Люссак
5. Наименьшая электронейтральная, химически неделимая частица элемента – это:
  - 1) атом
  - 2) электрон
  - 3) молекула
  - 4) нейтрон
6. Притяжение между атомами, вызываемое перекрыванием атомных орбиталей, называется:
  - 1) валентностью
  - 2) ионной связью
  - 3) химической связью
  - 4) металлической связью
7. Соединившиеся вместе атомы, образуют:
  - 1) изотоп
  - 2) нейтрон
  - 3) молекулу
  - 4) позитрон
8. Массовая доля кислорода будет наименьшей в соединении
  - 1)  $HBrO$ ;
  - 2)  $NaOH$ ;
  - 3)  $HClO$ ;
  - 4)  $TiOH$
9. В сульфиде  $Э_2S_3$  массовая доля Э будет наименьшей для...
  - 1) алюминия

- 2) бора  
3) мышьяка  
4) фосфора
10. Молекулярное строение имеет аллотропная модификация фосфора...  
1) красный  
2) черный  
3) белый  
4) фиолетовый
11. Наибольшую температуру плавления имеет...  
1) литий  
2) натрий  
3) калий  
4) рубидий.
12. При температуре ниже  $+16^{\circ}\text{C}$  полимерное строение имеет оксид...  
1)  $\text{CO}_2$   
2)  $\text{NO}_2$   
3)  $\text{SO}_3$   
4)  $\text{SO}_2$
13. При обычных условиях в твердом агрегатном состоянии находится оксид...  
1)  $\text{N}_2\text{O}$   
2)  $\text{N}_2\text{O}_3$   
3)  $\text{NO}_2$   
4)  $\text{N}_2\text{O}_5$
14. Старинные бронзовые предметы покрываются зеленым налетом, в результате образования на их поверхности ...  
1)  $\text{CuO}$   
2)  $\text{CuCO}_3 \cdot \text{Cu}(\text{OH})_2$   
3)  $\text{CuSO}_4 \cdot \text{Cu}(\text{OH})_2$   
4)  $\text{Cu}(\text{HCO}_3)_2$
15. Для получения цветных стекол в исходную шихту добавляют оксиды металлов. Добавки, каких оксидов, соответственно, определяют а) красный и б) зеленый цвет стекла?  
1) а)  $\text{MnO}$       2) а)  $\text{Cu}_2\text{O}$       3) а)  $\text{Ag}_2\text{O}$       4) а)  $\text{CoO}$   
б)  $\text{CuO}$       б)  $\text{Cr}_2\text{O}_3$       б)  $\text{MnO}$       б)  $\text{Ag}_2\text{O}$
16. Какое из веществ, содержащих магний, входит в состав земной коры?  
1)  $\text{MgO}$   
2)  $\text{Mg}_3\text{N}_2$   
3)  $\text{MgCO}_3$   
4)  $\text{MgS}$
17. Какое из веществ, содержащих фосфор, входит в состав земной коры?  
1)  $\text{P}_2\text{O}_5$   
2)  $\text{H}_3\text{PO}_4$   
3)  $\text{Ca}_3(\text{PO}_4)_2$   
4)  $\text{Ca}_3\text{P}_2$
18. Элемент, для которого существует только одно простое вещество – это:  
1) фосфор  
2) кислород  
3) бром  
4) углерод
19. Относительная молекулярная масса будет наибольшей для  
1)  $\text{Na}_3\text{PO}_4$   
2)  $\text{Ti}_3\text{PO}_4$   
3)  $\text{Rb}_3\text{PO}_4$

- 4)  $\text{Li}_3\text{PO}_4$
20. Относительная молекулярная масса будет наибольшей для
- 1)  $\text{Na}_3\text{PO}_4$
  - 2)  $\text{Ti}_3\text{PO}_4$
  - 3)  $\text{Rb}_3\text{PO}_4$
  - 4)  $\text{K}_3\text{PO}_4$
21. Элемент, для которого существует несколько простых веществ – это:
- 1) углерод
  - 2) бром
  - 3) цинк
  - 4) магний
22. Из приведенных ниже веществ, к простым относится:
- 1)  $\text{C}_6\text{H}_{12}\text{O}_6$
  - 2)  $\text{H}_2\text{SO}_4$
  - 3)  $\text{H}_2$
  - 4)  $\text{HCl}$
23. Из приведенных ниже процессов, к физическим относится:
- 1) горение угля
  - 2) электролиз воды
  - 3) гидролиз крахмала
  - 4) получение «сухого льда» при охлаждении и одновременном сжатии углекислого газа
24. Из молекул (а не из атомов или ионов) состоит:
- 1) сухой лед
  - 2) алмаз
  - 3) латунь
  - 4) поташ
25. В каком году был открыт закон А. Авогадро?
- 1) 1803
  - 2) 1748
  - 3) 1811
  - 4) 1792
26. Кто открыл закон эквивалентов?
- 1) В. Рихтер
  - 2) М.В. Ломоносов
  - 3) А. Лавуазье
  - 4) Д.И. Менделеев
27. Математическая формула, отражающая закон эквивалентов:
- 1)  $\lambda = \frac{h}{mv^2}$
  - 2)  $\frac{m_1}{m_2} = \frac{\vartheta_1}{\vartheta_2}$
  - 3)  $T = \frac{C_H \cdot \vartheta}{1000}$
  - 4)  $V_{t_2} = V_{t_1} \cdot \gamma^{\frac{t_2 - t_1}{10}}$
28. Относительную атомную массу элемента X можно вычислить по формуле:
- 1)  $A_r(X) = \frac{m_a(x)}{1_{a.e.m.}}$
  - 2)  $A_r(X) = \frac{1_{a.e.m.}}{m_a(x)}$
  - 3)  $A_r(X) = \frac{\vartheta_1}{\vartheta_2}$
  - 4)  $A_r(X) = \frac{m_a(x)}{V}$
29. Молярная масса вещества определяется по формуле:



- 1)  $M = \frac{n}{m}$
- 2)  $M = \frac{m}{n}$
- 3)  $m_a = \frac{M}{N_A}$
- 4)  $N = N_A \cdot n$

30. Какие соединения называются бинарными:

- 1) соединения, состоящие из атомов одного элемента
- 2) соединения, состоящие из атомов двух элементов –  $A_mB_n$
- 3) соединения, состоящие из атомов трех элементов
- 4) соединения, выполняющие каталитические функции

31. Выберите правильно написанную графическую формулу серной кислоты

- 1)
- 2)
- 3)

32. Что определяет валентность атома:

- 1) способность атомов элементов вступать в химические реакции
- 2) способность атомов элементов образовывать аллотропные модификации
- 3) способность атомов элементов образовывать определенное число химических связей
- 4) способность атомов элементов образовывать изотопы

33. Какой объем занимают 0,2 моль любого газообразного вещества при н.у., исходя из формулы  $V_M = \frac{V}{n}$

- 1) 22,4 л
- 2) 44,8 л
- 3) 11,1 л
- 4) 4,48 л

34. Какими параметрами определяются нормальные условия – н.у.?

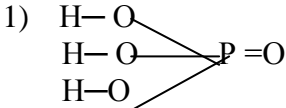
- 1)  $t^0 = 25^0\text{C}$ ;  $p = 1\text{атм}$
- 2)  $t^0 = 0^0\text{C}$ ;  $p = 101,3\text{кПа}$
- 3)  $T = 295\text{К}$ ;  $p = 760\text{мм.рт.ст}$
- 4)  $t^0 = 22^0\text{C}$ ;  $p = 101,3\text{кПа}$

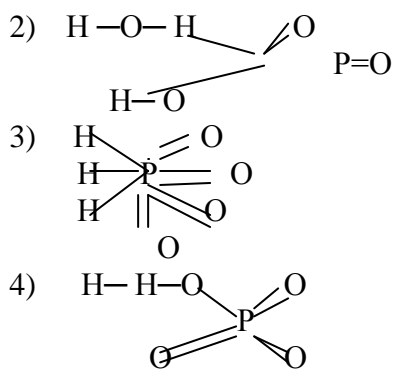
35. Какие вещества называются сложными?

- 1) вещества, молекулы которых состоят из атомов разных элементов
- 2) вещества, образованные одним элементом
- 3) вещества, молекулы которых состоят из атомов одного вида
- 4) это отдельный вид атомов

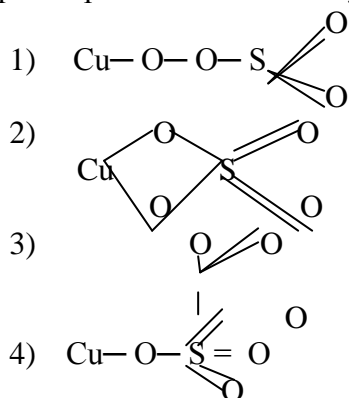
36. Определите вариант, характеризующий только физические свойства веществ и физические явления:

- 1) агрегатное состояние, плотность, цвет, вкус, теплопроводимость
- 2) кипение, растворение, возгонка, получение серной кислоты из ангидрида и воды, перегонка
- 3) кристаллизация, плавление, сублимация, горение угля, фильтрование

- 4) получение хлорида натрия из простых веществ, электропроводность, запах, растворение, осаждение
37. Какой признак не характеризует протекание химического процесса:
- 1) выделение газа
  - 2) образование осадка
  - 3) выделение теплоты
  - 4) таяние льда
38. В ходе химических процессов концентрации исходных веществ:
- 1) увеличиваются
  - 2) не изменяются
  - 3) уменьшаются
  - 4) периодически увеличиваются
39. Определите валентность азота, равную IV, в перечисленных оксидах азота:
- 1)  $N_2O_3$
  - 2)  $NO_2$
  - 3)  $N_2O$
  - 4)  $NO$
40. Определить степень окисления азота, равную +5 в перечисленных оксидах азота
- 1)  $N_2O_5$
  - 2)  $N_2O$
  - 3)  $NO$
  - 4)  $NO_2$
41. Какой ряд представленных веществ являются кристаллогидратами:
- 1)  $K_2SO_3$ ;  $H_3PO_4$ ;  $CuSO_4 \cdot Na_2SO_3 \cdot 7H_2O$
  - 2)  $H_2SO_3$ ;  $Ca_3(PO_4)_2$ ;  $NaH_2PO_4$ ;  $BaCl_2 \cdot 2H_2O$
  - 3)  $FeSO_4 \cdot 7H_2O$ ;  $CuSO_4 \cdot 5H_2O$ ;  $Na_2B_4O_7 \cdot 7H_2O$ ;  $Na_2SO_4 \cdot 10H_2O$
  - 4)  $CaHPO_4 \cdot 2H_2O$ ;  $CaSO_4 \cdot 2H_2O$ ;  $BaCl_2$ ;  $CaCO_3$
42. Какое из перечисленных веществ не растворяется в воде
- 1)  $SiO_2$
  - 2)  $Na_2O$
  - 3)  $CuSO_4$
  - 4)  $H_2SO_4$
43. Какое из перечисленных веществ растворяется в воде
- 1)  $C$
  - 2)  $P_2O_5$
  - 3)  $Al_2O_3$
  - 4)  $CuO$
44. Ионы – это:
- 1) атомы или группы атомов, имеющие положительный или отрицательный заряд
  - 2) атомы или группы атомов, которые ионизируют воздух
  - 3) атомы простых веществ, проводящие электрический ток
  - 4) атомы элементов, активирующие химические процессы
45. Индикаторами называются:
- 1) вещества, которые обратимо изменяют свой цвет, в зависимости от среды растворов, т.е. pH раствора
  - 2) вещества, активирующие химический процесс
  - 3) вещества, ингибирующие химический процесс
  - 4) вещества, способствующие установлению химического равновесия
46. Выберите правильно написанную графическую формулу ортофосфорной кислоты:
- 1) 



47. Выберите правильно написанную графическую формулу сульфата меди:



48. Определить степень окисления марганца, равную +7, в перечисленных соединениях

- 1)  $MnO$
- 2)  $MnO_2$
- 3)  $KMnO_4$
- 4)  $K_2MnO_4$

49. Какой признак характеризует протекание химического процесса:

- 2) фильтрование
- 3) образование осадка
- 4) дистилляция
- 5) таяние льда

50. В ходе химических процессов концентрации продуктов реакции:

- 6) увеличиваются
- 7) не изменяются
- 8) уменьшаются
- 9) периодически уменьшаются

**Тестовые задания на тему: «Строение атома. Периодический закон в свете теории строения атома»**

1. Орбиталь, имеющую сферическую форму называют:

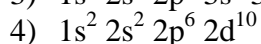
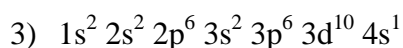
- 1) f – орбиталью
- 2) s - орбиталью
- 3) p – орбиталью
- 4) d- орбиталью

2. Орбитали, имеющие форму гантели или правильной восьмерки называют:

- 1) d-орбиталями
- 2) p-орбиталями
- 3) s-орбиталями
- 4) f – орбиталями

3. Какова электронная конфигурация атома натрия?

- 1)  $1s^2 2s^2 2p^6 3d^5$
- 2)  $1s^2 2s^2 2p^6 3s^1$



4. Изотопы элемента различаются:

- 1) по числу протонов
- 2) по числу валентных электронов
- 3) по числу нейтронов
- 4) по числу нуклонов

5. Отрицательно и положительно заряженные микрочастицы называют:

- 1) ионами
- 2) радикалами
- 3) изотопами
- 4) электронами

6. Какое квантовое число характеризует ориентацию электронного облака относительно направленности магнитного поля?

- 1)  $n$  – главное
- 2)  $m_l$  – магнитное
- 3)  $l$  – орбитальное
- 4) спиновое

7. Металл (Me) образует оксид состава  $Me_2O_3$ . В невозбужденном состоянии атом металла имеет электронную конфигурацию валентного слоя:

- 1)  $ns^2 np^3$
- 2)  $ns^2 np^1$
- 3)  $ns^2 np^2$
- 4)  $ns^2 np^5$

8. Из перечисленных ниже характеристик атомов элементов, периодически изменяется:

- 1) заряд ядра атома
- 2) относительная атомная масса
- 3) число электронов на внешнем энергетическом уровне
- 4) число нейтронов

9. Оксид, в котором степень окисления элемента равна +4 - это:

- 1)  $SO_2$
- 2)  $SO_3$
- 3)  $P_2O_5$
- 4)  $Al_2O_3$

10. Металлический характер свойств элементов в ряду  $Mg \rightarrow Ca \rightarrow Sr \rightarrow Ba$ :

- 1) уменьшается
- 2) возрастает
- 3) не изменяется
- 4) уменьшается периодически

11. В ряду  $C \rightarrow Si \rightarrow Ge \rightarrow Sn \rightarrow Pb$  неметаллические свойства элементов:

- 1) не изменяются
- 2) ослабевают
- 3) возрастают
- 4) возрастают периодически

12. Три частицы:  $Ne^0$ ,  $Na^+$  и  $F^-$  имеют одинаковое число:

- 1) нейтронов
- 2) протонов
- 3) электронов
- 4) нуклонов

13. Побочные подгруппы (В-подгруппы) это группы:

- 1) s-элементов
- 2) p-элементов
- 3) d-элементов

- 4) а-элементов
14. Атомный номер 20 принадлежит элементу:
- 1) калий – К
  - 2) титан – Ti
  - 3) кальций – Ca
  - 4) аргон - Ar
15. На 3d-подуровне максимально может находиться:
- 1)  $6e$
  - 2)  $18e$
  - 3)  $10e$
  - 4)  $14e$
16. Какое квантовое число характеризует общий запас энергии электронов в атоме и размеры электронного облака?
- 1) орбитальное-l
  - 2) главное-n
  - 3) спиновое- $m_s$
  - 4) магнитное-  $m_l$
17. Максимально на энергоуровне n может находиться электронов:
- 1)  $n^2$
  - 2)  $2n^2$
  - 3)  $2n$
  - 4)  $2(2n+ 1)$
18. Какова электронная конфигурация атома калия?
- 1)  $1s^2 2s^2 2p^6 3s^2 3p^6 4s^1$
  - 2)  $1s^2 2s^2 2p^6$
  - 3)  $1s^2 2s^2 2p^6 3s^2 3p^6 3d^1$
  - 4)  $1s^2 2s^2 2p^6 2d^{10} 3p^6 3s^1$
19. Какой, из указанных неметаллов, образует с водородом соединение типа  $H_2E$ ?
- 1) Si
  - 2) S
  - 3) As
  - 4) Cl
20. В атоме кислорода содержится электронов:
- 1) восемь
  - 2) шестнадцать
  - 3) десять
  - 4) шесть
21. В III периоде самый активный восстановитель:
- 1) Cl
  - 2) P
  - 3) Na
  - 4) Al
22. Какое квантовое число характеризует момент собственного вращения?
- 1)  $m_s$
  - 2) n
  - 3)  $m_l$
  - 4) l
23. Оксид, в котором степень окисления элемента равна +7- это:
- 1)  $SO_2$
  - 2)  $SO_3$

- 3)  $\text{Fe}_2\text{O}_3$   
4)  $\text{Mn}_2\text{O}_7$
24. Вертикальная последовательность элементов по возрастанию порядкового номера, обладающих одноподуровневым электронным строением, называется:
- 1) периодом
  - 2) группой
  - 3) рядом напряжений
  - 4) четным рядом в периоде
25. Максимальное число электронов, которые могут занимать р-подуровень:
- 1) восемь
  - 2) шесть
  - 3) два
  - 4) десять
26. Сколько атомных орбиталей атома лития – Li могут принять участие в образовании химической связи?
- 1) одна
  - 2) три
  - 3) две
  - 4) пять
27. Атом, какого элемента в невозбужденном состоянии имеет электронную конфигурацию  $1s^2 2s^2 2p^6 3s^2 3p^6 4s^2$ ?
- 1) калия - K
  - 2) кальция - Ca
  - 3) натрия – Na
  - 4) скандия -Sc
28. Химические формулы записываются в виде:
- 1) буквы
  - 2) химических символов элемента
  - 3) цифр
  - 4) коэффициентов
29. Часть пространства, включающая 90 и более % электронного облака называется:
- 1) атомной орбиталью
  - 2) электронным облаком
  - 3) молекулой
  - 4) волной
30. Какова электронная конфигурация атома хлора?
- 1)  $1s^2 2s^2 2p^6 3s^2 3p^4$
  - 2)  $1s^2 2s^2 2p^6 3s^2 3p^5$
  - 3)  $1s^2 2s^2 2p^6 3p^2 3d^5$
  - 4)  $1s^2 2s^2 2p^6 2d^5 3s^2$
31. Вещества, которые образованы атомами разных химических элементов, называются:
- 1) простыми
  - 2) легирующими
  - 3) сложными
  - 4) комплексными
32. Горизонтально расположенный ряд химических элементов, начинающийся атомом щелочного металла и заканчивающийся атомом благородного газа, называется:
- 1) группой
  - 2) орбиталью
  - 3) периодом
  - 4) четным рядом
33. Какова электронная конфигурация атома мышьяка?

- 1)  $1s^2 2s^2 2p^6 3s^2 3p^6 3d^{10} 4s^2 4p^3$
- 2)  $1s^2 2s^2 2p^6 3s^2 3p^5$
- 3)  $1s^2 2s^2 2p^6 3s^2 3p^6 3d^{10} 3f^5$
- 4)  $1s^2 2s^2 2p^6 2d^{10} 3s^2 3p^6 3d^{10} 4s^2 4p^3$

34. В группе сверху вниз металлические свойства:

- 1) ослабевают
- 2) усиливаются
- 3) не изменяются
- 4) ослабевают периодически

35. Частицу, имеющую положительный заряд, называют:

- 1) электрон
- 2) нейтрон
- 3) протон
- 4) нуклон

36. Наименьшая электронейтральная, химически неделимая частица элемента – это:

- 1) атом
- 2) электрон
- 3) молекула
- 4) моль

37. Сколько валентных электронов находится у фосфора на внешнем энергетическом уровне?

- 1) три
- 2) пять
- 3) четыре
- 4) шесть

38. Какова электронная конфигурация атома фосфора?

- 1)  $1s^2 2s^2 2p^6 3s^2 3p^5$
- 2)  $1s^2 2s^2 2p^6 3s^2 3p^3$
- 3)  $1s^2 2s^2 2p^6 3s^2 3p^6 3d^{10}$
- 4)  $1s^2 2s^2 2p^6 2d^3 3s^2$

39. В современной Периодической системе всего:

- 1) 8 периодов
- 2) 7 периодов
- 3) 6 периодов
- 4) 9 периодов

40. Формула хлорида стронция:

- 1)  $SrCl_2$
- 2)  $SrCl$
- 3)  $SrCl_3$
- 4)  $Sr_2Cl_3$

41. Сколько атомных орбиталей атома калия могут принять участие в образовании химической связи?

- 1) три
- 2) одна
- 3) две
- 4) пять

42. Притяжение между атомами, вызываемое перекрыванием атомных орбиталей, называются:

- 1) валентностью
- 2) ионной связью
- 3) химической связью
- 4) металлической связью

43. Электронная конфигурация атома цинка соответствует формуле:

- 1)  $1s^2 2s^2 2p^4$
- 2)  $1s^2 2s^2 2p^6 3s^2 3p^6$
- 3)  $1s^2 2s^2 2p^6 3p^6 3d^{10} 4s^2$
- 4)  $1s^2 2s^2 2p^6 3s^2 3p^6 3d^{10} 4s^2$

44. Какие, из перечисленных обозначений орбиталей, неверны?

- 1)  $1s^2$
- 2)  $1s^2 2p^6$
- 3)  $4s^2 4p^6 4d^{10} 4f^{14}$
- 4)  $1s^2 2s^2 2p^6 3s^2 3p^6$

45. Соединившиеся вместе атомы образуют:

- 1) изотоп
- 2) нейтрон
- 3) молекулу
- 4) позитрон

46. При переходе в подгруппе VII A сверху вниз окислительная активность свободного галогена ( $F_2$ ;  $Cl_2$ ;  $Br_2$ ;  $I_2$ ):

- 1) усиливается
- 2) падает
- 3) колеблется
- 4) не изменяется

47. Максимальное число электронов, которые могут занимать f-подуровень:

- 1) восемь
- 2) шесть
- 3) четырнадцать
- 4) десять

48. В третьем периоде самый активный окислитель:

- 1) хлор
- 2) сера
- 3) натрий
- 4) фосфор

49. Сколько неспаренных электронов имеет невозбужденный атом углерода?

- 1) один
- 2) четыре
- 3) два
- 4) три

50. Максимально на энергетическом подуровне может находиться электронов:

- 1)  $N_l = 2(2l + 1)$
- 2)  $N_l = 2l + 1$
- 3)  $N_l = 2n$
- 4)  $N_l = 2n^2$

51. В IV периоде самый активный восстановитель:

- 1) калий
- 2) кальций
- 3) мышьяк
- 4) бром

52. Сколько неспаренных электронов имеет атом азота?

- 1) два
- 2) три
- 3) один
- 4) пять

53. Во втором периоде самый сильный восстановитель:

- 1) литий
- 2) кислород



3) фтор

4) азот

54. Максимально на энергоуровне  $n$  может находиться электронов:

1)  $N = 2n$

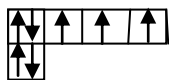
2)  $N = n^2$

3)  $N = 2n^2$

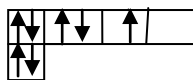
4)  $N = 2(2n^2 + 1)$

55. Согласно правилу Хунда электронно – графическая конфигурация атома азота будет такой:

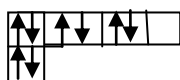
1)  $1s^2 2s^2 2p^3$



2)  $1s^2 2s^2 2p^3$



3)  $1s^2 2s^2 2p^4$



4)  $1s^2 2s^2 2p^5$



56. Номер периода для элемента рутений – это

1) 2;

2) 3;

3) 4;

4) 5.

57. Массовая доля кислорода будет наименьшей в соединении

1)  $\text{HBrO}$ ;

2)  $\text{NaOH}$ ;

3)  $\text{HClO}$ ;

4)  $\text{TiOH}$ .

58. Число протонов в ядре атома  ${}^7\text{Li}$  равно:

1) 3;

2) 4;

3) 6;

4) 7.

59. Формула высшего оксида элемента с электронной конфигурацией атома  $1s^2 2s^2 2p^6 3s^2 3p^6 3d^3 4s^2$ :

1)  $\text{Э}_2\text{O}$ ;

2)  $\text{Э}_2\text{O}_3$ ;

3)  $\text{Э}_2\text{O}_5$ ;

4)  $\text{Э}_2\text{O}_7$ .

60. В сульфиде  $\text{Э}_2\text{S}_3$  массовая доля Э будет наименьшей для...

1) алюминия

2) бора

3) мышьяка

4) фосфора

61. Наибольшее число электронов имеет...

1) атом натрия

2) ион  $\text{S}^{4+}$

3) ион  $\text{Ti}^{3+}$

4) ион  $\text{Cr}^{6+}$ .

62. Число электронов равно числу нейтронов в...

1) атоме бериллия

- 2) ионе  $S^{2-}$   
 3) ионе  $F^-$   
 4) атоме Cr
63. Облучением молибдена дейтронами был впервые получен элемент...  
 1) цирконий  
 2) ниобий  
 3) технеций  
 4) рутений
64. Число неспаренных электронов в ионе  $Pd^{4+}$ , находящемся в основном состоянии, равно...  
 1) 0  
 2) 2  
 3) 4  
 4) 6
65. Формула высшей кислородсодержащей кислоты, образованной некоторым элементом, -  $H_2EO_4$ . Какую конфигурацию валентных электронов может иметь этот элемент в основном состоянии?  
 1)  $2s^2 2p^4$   
 2)  $3s^2 3p^4$   
 3)  $4s^2 4d^4$   
 4)  $4f^6$
66. Элемент проявляет в соединениях максимальную степень окисления +5. Какую конфигурацию валентных электронов может иметь этот элемент в основном состоянии?  
 а.  $2p^5$   
 б.  $2s^2 2p^3$   
 в.  $3s^2 3d^3$   
 г.  $4s^2 3d^1 4f^2$
67. Определите электронную конфигурацию иона  $Ag^+$  в основном электронном состоянии (этот ион может быть получен при действии ультрафиолетового излучения на атом аргона):  
 1)  $[Ne] 3s^2 3p^5$   
 2)  $[Ne] 3s^1 3p^6$   
 3)  $[Ne] 3s^2 3p^6$   
 4)  $[Ne] 3s^2 3p^6 4s^1$
68. Сколько электронов и протонов содержит ион  $MnO_4^-$ ...  
 1) 119p, 119  
 2) 5p, 1e  
 3) 57p, 58e  
 4) 57p, 57e
69. Сколько электронов и протонов содержит ион  $CO_3^{2-}$  ...  
 1) 60p, 60e  
 2) 4p, 2e  
 3) 30p, 32e  
 4) 30p, 30e
70. Среди приведенных атомов наибольшее значение сродства к электрону имеет...  
 1) F  
 2) Cl  
 3) Br  
 4) I.
71. Среди приведенных атомов наименьшее значение энергии ионизации имеет...  
 1) Cs  
 2) Ca

- 3) P  
4) Se
72. Атом, какого элемента имеет электронную конфигурацию  $1s^2 2s^2 2p^6 3s^2 3p^3$
- 1) кремний
  - 2) азот
  - 3) фосфор
  - 4) хлор
73. Электроотрицательность углерода:
- 1) больше, чем у азота, и меньше, чем у бора
  - 2) меньше, чем у кремния, и больше, чем у фосфора
  - 3) больше, чем у азота и фтора
  - 4) меньше, чем у азота и кислорода
74. Наибольшей относительной молекулярной массой обладает
- 1) BeO
  - 2) CaO
  - 3) MgO
  - 4) BaO
75. Способность отдавать электроны атомом элемента увеличивается в ряду
- 1) Ca, Mg, Be
  - 2) B, C, F
  - 3) Al, Mg, Na
  - 4) S, Cl, F
76. Элемент, для которого существует только одно простое вещество, - это
- 1) фосфор
  - 2) кислород
  - 3) бром
  - 4) углерод
77. Относительная молекулярная масса будет наибольшей для
- 1)  $Na_3PO_4$
  - 2)  $Tl_3PO_4$
  - 3)  $Rb_3PO_4$
  - 4)  $Li_3PO_4$
78. Распределение электронов по энергетическим уровням атома марганца
- 1) 2; 8; 8; 7
  - 2) 2; 8; 13; 2
  - 3) 2; 8; 10
  - 4) 2; 8; 8; 10; 5
79. Электроотрицательность элементов уменьшается в ряду
- 1) P, N, Ba "
  - 2) C, Si, Sn
  - 3) Te, F, Si
  - 4) H, O, F
80. Элемент, для которого существует несколько простых веществ, - это
- 1) углерод
  - 2) бром
  - 3) цинк
  - 4) магний
81. Относительная молекулярная масса будет наибольшей для
- 1)  $CrCl_3$
  - 2)  $AlCl_3$
  - 3)  $PCl_3$
  - 4)  $FeCl_3$
82. В ионе  $Al^{3+}$  число полностью заполненных энергетических подуровней равно

- 1) 5
  - 2) 2
  - 3) 3
  - 4) 4
83. Способность принимать электроны атомом элемента уменьшается в ряду
- 1) Al, S, Mg
  - 2) S, Al, Na
  - 3) B, C, O
  - 4) Se, S, Cl
84. Относительная молекулярная масса будет наибольшей для
- 1)  $\text{Na}_3\text{PO}_4$
  - 2)  $\text{Ti}_3\text{PO}_4$
  - 3)  $\text{Rb}_3\text{PO}_4$
  - 4)  $\text{K}_3\text{PO}_4$
85. При переходе в подгруппе I A сверху вниз восстановительная активность щелочных металлов:
- 1) усиливается
  - 2) падает
  - 3) колеблется
  - 4) не изменяется
86. Сколько неспаренных электронов имеет невозбуждённый атом серы?
- 1) один
  - 2) четыре
  - 3) два
  - 4) три
87. В II A группе самый активный восстановитель:
- 1) бериллий
  - 2) барий
  - 3) магний
  - 4) стронций
88. В VI A группе самый активный окислитель:
- 1) калий
  - 2) кальций
  - 3) мышьяк
  - 4) бром
89. Число энергетических уровней и число внешних электронов атомов мышьяка равны соответственно
- 1) 4, 6
  - 2) 2, 5
  - 3) 3, 7
  - 4) 4, 5
90. В ряду элементов  $\text{Cs} \rightarrow \text{Rb} \rightarrow \text{K} \rightarrow \text{Na} \rightarrow \text{Li}$  увеличивается
- 1) атомный номер
  - 2) атомный радиус
  - 3) число валентных электронов
  - 4) электроотрицательность

**Тестовые задания на тему: «Природа химической связи и строение молекул»**

1. В молекуле какого вещества, связь ковалентная неполярная?
- 1)  $\text{F}_2$
  - 2)  $\text{CaCl}_2$
  - 3) HF

4) BaO

2. В молекуле какого вещества связь ковалентная полярная?

- 1) KCl
- 2) Cl<sub>2</sub>
- 3) P<sub>2</sub>O<sub>5</sub>
- 4) Ca

3. Формула хлорида цинка:

- 1) ZnCl<sub>3</sub>
- 2) Zn<sub>2</sub>Cl
- 3) ZnCl<sub>2</sub>
- 4) Zn<sub>2</sub>Cl<sub>3</sub>

4. Укажите соединение с ионной связью:

- 1) HF
- 2) KCl
- 3) P<sub>2</sub>O<sub>5</sub>
- 4) CO<sub>2</sub>

5. Оксид, в котором степень окисления элемента равна +5 - это:

- 1) SO<sub>2</sub>
- 2) ZnO
- 3) P<sub>2</sub>O<sub>5</sub>
- 4) Cr<sub>2</sub>O<sub>3</sub>

6. Укажите соединения с ковалентной полярной связью:

- 1) KI
- 2) PCl<sub>5</sub>
- 3) N<sub>2</sub>
- 4) NaCl

7. Укажите молекулу с ионной связью:

- 1) N<sub>2</sub>
- 2) CCl<sub>4</sub>
- 3) Na<sub>2</sub>O
- 4) Na

8. Общая формула нитрата, образованного химическим элементом №12 (Mg), имеет вид:

- 1) MgNO<sub>3</sub>
- 2) Mg(NO<sub>3</sub>)<sub>2</sub>
- 3) Mg<sub>3</sub>NO<sub>3</sub>
- 4) Mg<sub>2</sub>(NO<sub>3</sub>)<sub>3</sub>

9. Оксид, в котором степень окисления элемента равна +3 - это:

- 1) SO<sub>2</sub>
- 2) SO<sub>3</sub>
- 3) Fe<sub>2</sub>O<sub>3</sub>
- 4) CrO

10. Отношение числа атомов Al:O в оксиде алюминия равно:

- 1) 1:3
- 2) 2:3
- 3) 3:2
- 4) 2:5

11. В каких, из ниже перечисленных соединениях, между атомами образуется ковалентная связь по донорно-акцепторному механизму?

- 1) KCl
- 2) NH<sub>4</sub>Cl
- 3) CO
- 4) CaO

12. В каком, из перечисленных веществ, больше всего выражена полярность связи?
- 1) сероводород –  $\text{H}_2\text{S}$
  - 2) хлор –  $\text{Cl}_2$
  - 3) хлороводород –  $\text{HCl}$
  - 4)  $\text{PH}_3$
13. Валентные орбитали атома бора в молекуле  $\text{BF}_3$  гибридизованы по типу:
- 1)  $sp$
  - 2)  $sp^3$
  - 3)  $sp^2$
  - 4)  $sp^4$
14. Сколько атомных орбиталей атома лития –  $\text{Li}$  могут принять участие в образовании химической связи?
- 1) одна
  - 2) три
  - 3) две
  - 4) четыре
15. Какая пара указанных элементов, при химическом взаимодействии имеет максимальную тенденцию образовывать соединение с ионной связью?
- 1)  $\text{Cu}$  и  $\text{Fe}$
  - 2)  $\text{Na}$  и  $\text{Cl}$
  - 3)  $\text{P}$  и  $\text{Cl}$
  - 4)  $\text{N}$  и  $\text{H}$
16. В соединении  $\text{HCl}$  ковалентная связь:
- 1) полярная
  - 2) неполярная
  - 3) нейтральная
  - 4) образована по донорно – акцепторному механизму
17. Валентные орбитали у атома углерода в молекуле метана можно описать на основе представлений о гибридизации типа:
- 1)  $sp^2$
  - 2)  $sp$
  - 3)  $sp^3$
  - 4)  $sp^5$
18. Ионным является соединение:
- 1)  $\text{BaCl}_2$
  - 2)  $\text{NH}_3$
  - 3)  $\text{SiO}_2$
  - 4)  $\text{CO}_2$
19. Указать, химический состав соединения, полученного в результате реакции  $\text{Ca} + \text{P} \rightarrow$ :
- 1)  $\text{Ca}_2\text{P}_3$
  - 2)  $\text{Ca}_3\text{P}_2$
  - 3)  $\text{CaP}$
  - 4)  $\text{CaP}_3$
20. Связь, возникающая между неметаллами с различными значениями электроотрицательностей, за счет обобществлённых пар электронов называется:
- 1) металлической
  - 2) ковалентной полярной
  - 3) ковалентной неполярной
  - 4) водородной
21. Какого состава образуется осадок при взаимодействии растворов солей  $\text{Na}_3\text{PO}_4$  и  $\text{Ca}(\text{NO}_3)_2$ ?
- 1)  $\text{CaPO}_4$

- 2)  $\text{NaNO}_3$
  - 3)  $\text{Ca}_3(\text{PO}_4)_2$
  - 4)  $\text{Ca}_2(\text{PO}_4)_3$
22. Ионным является соединение:
- 1)  $\text{CsCl}$
  - 2)  $\text{CO}_2$
  - 3)  $\text{P}_2\text{O}_5$
  - 4)  $\text{NH}_3$
23. Укажите соединение с ионной связью:
- 1)  $\text{CaO}$
  - 2)  $\text{PCl}_3$
  - 3)  $\text{N}_2\text{O}_5$
  - 4)  $\text{H}_2\text{O}$
24. Связь, осуществляемая парой электронов, называется:
- 1) ионной
  - 2) металлической
  - 3) ковалентной
  - 4) водородной
25. В соединении  $\text{P}_2\text{O}_5$  ковалентная связь:
- 1) полярная
  - 2) неполярная
  - 3) близка к водородной
  - 4) металлической
26. В молекуле какого вещества связь ковалентная неполярная?
- 1)  $\text{O}_2$
  - 2)  $\text{P}_2\text{O}_5$
  - 3)  $\text{NaOH}$
  - 4)  $\text{HF}$
27. Укажите соединения с ионной связью:
- 1)  $\text{Na}_2\text{O}$
  - 2)  $\text{NH}_3$
  - 3)  $\text{CO}_2$
  - 4)  $\text{P}_2\text{O}_5$
28. В молекуле какого вещества связь ковалентная неполярная?
- 1)  $\text{CH}_4$
  - 2)  $\text{Cl}_2$
  - 3)  $\text{PCl}_5$
  - 4)  $\text{KCl}$
29. Сколько атомных орбиталей атома лития могут принять участие в образовании химической связи?
- 1) одна
  - 2) три
  - 3) две
  - 4) пять
30. Валентные орбитали атома бериллия в молекуле  $\text{BeCl}_2$  гибридизованы по типу:
- 1)  $sp^3$
  - 2)  $sp$
  - 3)  $sp^2$
  - 4)  $sp^4$
31. В молекуле какого вещества, связь ковалентная полярная?
- 1)  $\text{N}_2\text{O}_5$
  - 2)  $\text{Br}_2$
  - 3)  $\text{NaI}$

- 4) Ca
32. Отношение числа атомов Cr:O в оксиде хрома равно:
- 1) 2:3
  - 2) 3:2
  - 3) 1:7
  - 4) 1:8
33. Сколько атомных орбиталей атома калия могут принять участие в образовании химической связи?
- 1) три
  - 2) одна
  - 3) две
  - 4) шесть
34. Притяжение между атомами, вызываемое перекрыванием атомных орбиталей, называются:
- 1) валентностью
  - 2) водородной связью
  - 3) химической связью
  - 4) осмосом
35. В молекуле какого вещества, связь ковалентная неполярная?
- 1) I<sub>2</sub>
  - 2) Ba
  - 3) N<sub>2</sub>O<sub>5</sub>
  - 4) C<sub>2</sub>H<sub>5</sub>OH
36. Связь, осуществляемая обобществленной парой электронов называется
- 1) ионной
  - 2) ковалентной полярной
  - 3) ковалентной неполярной
  - 4) металлической
37. Укажите соединение с ионной связью:
- 1) CaCl<sub>2</sub>
  - 2) CO<sub>2</sub>
  - 3) P<sub>2</sub>S<sub>3</sub>
  - 4) H<sub>2</sub>O
38. Соединениями с ковалентной полярной и ковалентной неполярной связью являются соответственно
- 1) вода и сероводород
  - 2) бромид калия и азот
  - 3) аммиак и водород
  - 4) кислород и метан
39. Путем соединения атомов одного и того же химического элемента образуется связь
- 1) ионная
  - 2) ковалентной полярной
  - 3) ковалентной неполярной
  - 4) водородная
40. Кристаллическая решетка графита
- 1) ионная
  - 2) молекулярная
  - 3) атомная
  - 4) металлическая
41. Верны ли следующие суждения о щелочных металлах? А.- Во всех соединениях они имеют степень окисления +1. Б. – С галогенами они образуют соединения с ионной связью.



- 1) верно только А
  - 2) верно только Б
  - 3) верны оба суждения
  - 4) оба суждения неверны
42. Вещества только с ионной связью приведены в ряду:
- 1)  $F_2$ ,  $CCl_4$ ,  $KCl$
  - 2)  $NaBr$ ,  $Na_2O$ ,  $KI$
  - 3)  $SO_2$ ,  $P_4$ ,  $CaF_2$
  - 4)  $H_2S$ ,  $Br_2$ ,  $K_2S$
43. Соединения с ионной связью образуются при взаимодействии
- 1)  $CH_4$  и  $O_2$
  - 2)  $NH_3$  и  $HCl$
  - 3)  $C_2H_6$  и  $HNO_3$
  - 4)  $SO_3$  и  $H_2O$
44. Азот проявляет одинаковую степень окисления в каждом из двух соединений:
- 1)  $NH_3$ ,  $N_2O_3$
  - 2)  $HNO_2$ ,  $Li_3N$
  - 3)  $Mg_3N_2$ ,  $NH_3$
  - 4)  $NH_3$ ,  $HNO_2$
45. Кристаллическая решетка оксида углерода (IV)
- 1) ионная
  - 2) молекулярная
  - 3) металлическая
  - 4) атомная
46. Какие из приведенных утверждений верны? А. – Вещества с молекулярной решеткой имеют низкие температуры плавления и низкую электропроводность. Б. – Вещества с атомной решеткой пластичны и обладают высокой электрической проводимостью.
- 1) верно только А
  - 2) верно только Б
  - 3) верны оба утверждения
  - 4) оба утверждения неверны
47. Кристаллическую структуру, подобную структуре алмаза, имеет
- 1) кремнезем  $SiO_2$
  - 2) оксид натрия  $Na_2O$
  - 3) оксид углерода (II)  $CO$
  - 4) белый фосфор  $P_4$
48. Вещества с атомной кристаллической решеткой
- 1) легкоплавки
  - 2) тугоплавки
  - 3) летучи
  - 4) легко подвергаются электролитической диссоциации в растворах
49. Вещество, имеющее водородные связи:
- 1) вода –  $H_2O$
  - 2) водород –  $H_2$
  - 3) хлорид бария –  $BaCl_2$
  - 4) кальций –  $Ca$
50. Ион, в котором ковалентная связь образована по донорно-акцепторному механизму:
- 1) хлорид – ион ( $Cl^-$ )
  - 2) гидроксид – ион ( $OH^-$ )
  - 3) ион аммония ( $NH_4^+$ )
  - 4) ион натрия ( $Na^+$ )

**Тестовые задания на тему: «Энергетика и кинетика химических процессов. Химическое равновесие»**

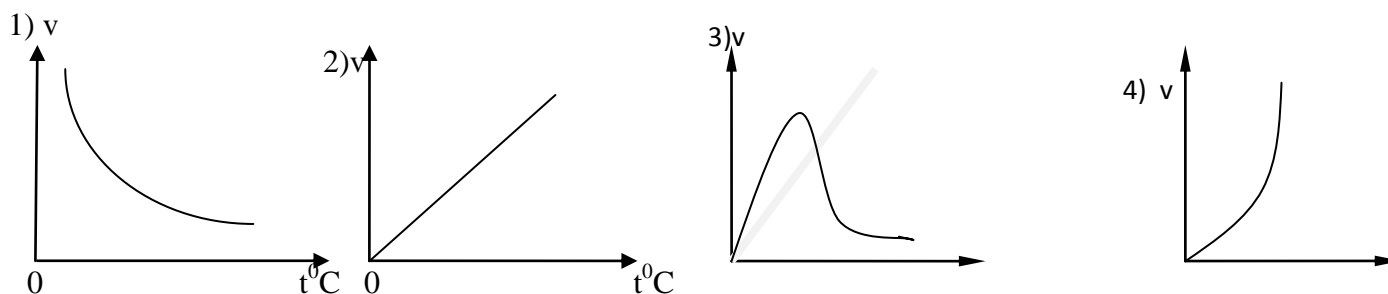
1. Укажите верный вариант кинетического уравнения реакции:  $\text{CaO}_{(тв)} + \text{CO}_{2(г)} = \text{CaCO}_{3(тв)}$ :

- 1)  $V = k \cdot C_{\text{CaO}} \cdot C_{\text{CO}_2}$
- 2)  $V = k \cdot C_{\text{CO}_2}$
- 3)  $V = k \cdot C_{\text{O}_2}$
- 4)  $V = k \cdot C_{\text{CaCO}_3}$

2. Укажите верный вариант кинетического уравнения реакции  $\text{Fe} + \text{S} \xrightarrow{t^\circ} \text{FeS}$ :

- 5)  $v = k \cdot C_{\text{Fe}} \cdot C_{\text{S}}$
- 6)  $v = k$
- 7)  $v = k \cdot C_{\text{Fe}}$
- 8)  $V = k \cdot C_{\text{FeS}}$

3. Какой график показывает изменение скорости ( $v$ ) простой одностадийной реакции при возрастании температуры?



4. Укажите верный вариант кинетического уравнения реакции  $\text{BaO}_{(тв)} + \text{SO}_{3(г)} = \text{BaSO}_{4(тв)}$

- 1)  $v = k \cdot C_{\text{SO}_3}$
- 2)  $v = k \cdot C_{\text{BaO}} \cdot C_{\text{SO}_3}$
- 3)  $v = k \cdot C_{\text{BaO}}$
- 4)  $V = k \cdot C_{\text{BaSO}_4}$

5. Реакция, в которой изменение давления не вызывает смещения равновесия, это:

- 1)  $2\text{HBr}_{(г)} \rightleftharpoons \text{H}_{2(г)} + \text{Br}_{2(г)}$
- 2)  $2\text{N}_{2(г)} + \text{O}_{2(г)} \rightleftharpoons 2\text{N}_2\text{O}_{(г)}$
- 3)  $\text{N}_{2(г)} + 3\text{H}_{2(г)} \rightleftharpoons 2\text{NH}_{3(г)}$
- 4)  $2\text{SO}_2 + \text{O}_2 \rightleftharpoons 2\text{SO}_3$

6. При повышении давления равновесие системы, описываемое уравнением:  $\text{N}_{2(г)} + 3\text{H}_{2(г)} \rightleftharpoons 2\text{NH}_{3(г)}$ , сдвигается таким образом, что образуется больше:

- 1)  $\text{NH}_{3(г)}$
- 2)  $\text{N}_{2(г)}$
- 3)  $\text{N}_{2(г)}$  и  $\text{H}_{2(г)}$
- 4)  $\text{NH}_{3(г)}$  и  $\text{H}_{2(г)}$

7. В какую сторону сместится равновесие системы  $2\text{NO} + \text{O}_2 \rightleftharpoons 2\text{NO}_2$  при повышении давления?

- 1) влево
- 2) вправо
- 3) не сместится
- 4) частично влево

8. В какую сторону сместится равновесие системы  $\text{N}_2\text{O}_3 \rightleftharpoons \text{NO} + \text{NO}_2$ , при понижении давления?

- 1) влево
- 2) вправо
- 3) не сместится
- 4) частично влево

9. Какое соотношение представляет собой константа равновесия –  $K_p$  для химического равновесия, описываемого уравнением реакции  $2\text{NO}_{(г)} + \text{O}_{2(г)} \rightleftharpoons 2\text{NO}_{2(г)}$ ?

$$1) K_p = \frac{C_{\text{NO}_2}^2}{C_{\text{NO}}^2 \cdot C_{\text{O}_2}}; \quad 2) K_p = \frac{C_{\text{NO}} \cdot C_{\text{O}_2}}{C_{\text{NO}_2}}; \quad 3) K_p = \frac{C_{\text{NO}_2}}{C_{\text{NO}} \cdot C_{\text{O}_2}}; \quad 4) K_p = \frac{C_{\text{NO}_2}}{C_{\text{NO}} \cdot C_{\text{O}_2}}$$

10. Во сколько раз увеличивается скорость химической реакции при повышении температуры от 10 до 40 °С, если  $\gamma=3$ ?

$$1) \frac{v_{t_2}}{v_{t_1}} = \gamma^{\frac{t_2 - t_1}{10}} = 3^{\frac{40 - 10}{10}} = 3^3 = 27$$

$$2) v_{t_2} \cdot v_{t_1} = \gamma(t_2 - t_1) = 3(40 - 10) = 90$$

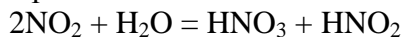
$$3) v_{t_2} = (t_2 - t_1) = (40 - 10) = 30$$

$$4) v_{t_2} = (t_2 - t_1) = (10 - 40) = -30$$

11. Указать, в сторону какого процесса, сместится химическое равновесие при увеличении температуры:  $\text{N}_2 + 3\text{H}_2 \rightleftharpoons 2\text{NH}_3$ ; -  $\Delta H$ :

- 1) не сместиться
- 2) влево
- 3) вправо
- 4) частично в сторону экзотермического процесса

12. Правильная запись кинетического уравнения химической реакции:



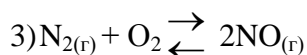
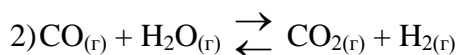
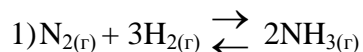
$$1) v = k \cdot C_{\text{NO}_2}^2 \cdot C_{\text{H}_2\text{O}}$$

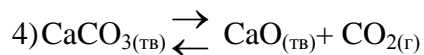
$$2) v = k \cdot C_{\text{NO}_2}^2$$

$$3) v = C_{\text{NO}_2} \cdot C_{\text{H}_2\text{O}}$$

$$4) v = k \cdot C_{\text{H}_2\text{O}}$$

13. В какой реакции, повышение давления в системе, приводит к повышению выхода продуктов реакции?





14. Укажите верный вариант кинетического уравнения реакции  $\text{N}_2 + 3\text{H}_2 \rightleftharpoons 2\text{NH}_3 \uparrow$ :

1)  $v = k \cdot C_{\text{N}_2}$

2)  $v = k \cdot C_{\text{N}_2} \cdot C_{\text{H}_2}^3$

3)  $v = k$

4)  $v = k \cdot C_{\text{H}_2}^3$

15. При повышении температуры, химическое равновесие системы, описываемое уравнением  $\text{N}_2 + \text{O}_2 \rightleftharpoons 2\text{NO}$ ,  $+\Delta H$  сдвигается таким образом, что:

1) образуется больше NO

2) образуется больше  $\text{O}_2$

3) образуется больше  $\text{N}_2$  и  $\text{O}_2$

4) не оказывает влияние на смещение равновесия

16. В какую сторону сместится равновесие системы:  $2\text{NO} + \text{O}_2 \rightleftharpoons 2\text{NO}_2$  при уменьшении давления?

1) не сместится

2) вправо

3) влево

4) частично вправо

17. Какое соотношение представляет собой константа равновесия –  $K_p$  для химического равновесия, описываемого уравнением реакции:  $\text{N}_2 + 3\text{H}_2 \rightleftharpoons 2\text{NH}_3$ ?

$$1) K_p = \frac{C_{\text{NH}_3}^2}{C_{\text{N}_2} \cdot C_{\text{H}_2}}; \quad 2) K_p = \frac{C_{\text{NH}_3}^2}{C_{\text{N}_2} \cdot C_{\text{H}_2}^3}; \quad 3) K_p = \frac{C_{\text{N}_2} \cdot C_{\text{H}_2}^3}{C_{\text{NH}_3}} \quad 4) K_p = \frac{C_{\text{N}_2} \cdot C_{\text{H}_2}^3}{C_{\text{NH}_3}^2}$$

18. Математическое выражение правила Вант-Гоффа записывается:

1)  $v_{t_2} = v_{t_1} \cdot \gamma \cdot t_2 - t_1$

2)  $v_{t_2} = v_{t_1} \cdot \gamma^{\frac{t_2 - t_1}{10}}$

3)  $v_{t_2} = \gamma^{\frac{t_2 - t_1}{10}}$

4)  $v_{t_2} = v_{t_1} \cdot \gamma \cdot (t_2 - t_1)$

19. Укажите верный вариант кинетического уравнения  $\text{Cd}_{(\text{ТВ})} + \text{S}_{(\text{ТВ})} = \text{CdS}_{(\text{ТВ})}$

1)  $v = k$

2)  $v = k \cdot C_{\text{Cd}} \cdot C_{\text{S}}$

3)  $v = k \cdot C_{\text{S}}$

4)  $v = k \cdot C_{\text{CdS}}$

20. Правильная запись кинетического уравнения для реакции  $\text{N}_{2(\text{Г})} + \text{O}_{2(\text{Г})} = 2\text{NO}_{(\text{Г})}$ :

1)  $v = k$

2)  $v = k \cdot C_{\text{N}_2} \cdot C_{\text{O}_2}$

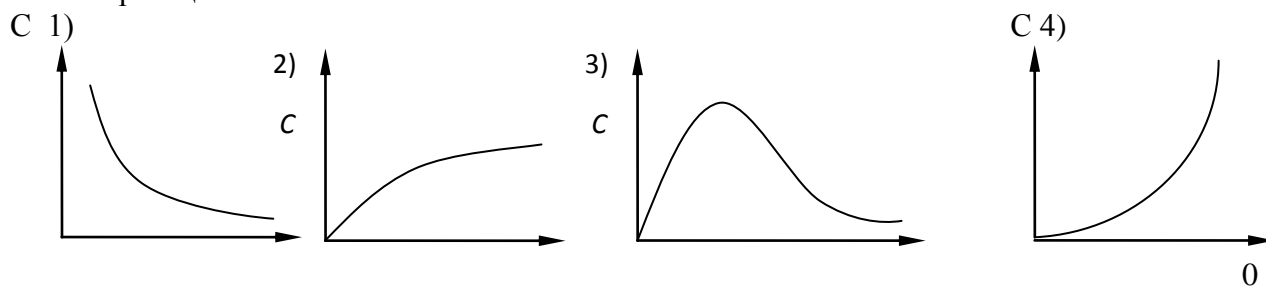
3)  $v = C_{\text{N}_2} \cdot C_{\text{O}_2}^2$

$$4) v = k \cdot C_{NO}^2$$

21. В какую сторону сместится равновесие схемы  $H_2 + Cl_2 \rightleftharpoons 2HCl$ ,  $-\Delta H$  при повышении температуры?

- 1) влево
- 2) вправо
- 3) не сместится
- 4) частично вправо

22. Какой график показывает уменьшение концентрации исходных реагентов в химических реакциях?



t(время)

23. Химическое равновесие  $Cl_2 + H_2O \leftrightarrow HCl + HClO$  сместится в сторону образования продуктов при добавлении...

- 1) дистиллированной воды
- 2) раствора хлороводородной кислоты
- 3) хлорида натрия
- 4) раствора хлорноватистой кислоты

24. Реакция, химическое равновесие которой сместится в сторону образования исходных веществ, как при понижении температуры, так и повышении давления:

- 1)  $N_{2(г)} + O_{2(г)} \rightleftharpoons 2NO_{(г)}$ ;  $-\Delta H$
- 2)  $4HCl_{(г)} + O_{2(г)} \rightleftharpoons 2Cl_{2(г)} + 2H_2O_{(ж)}$ ;  $+\Delta H$
- 3)  $2SO_{3(г)} \rightleftharpoons 2SO_{2(г)} + O_{2(г)}$ ;  $-\Delta H$
- 4)  $2CO_{(г)} + O_{2(г)} \rightleftharpoons 2CO_{2(г)}$ ;  $+\Delta H$

25. Реакция, химическое равновесие которой сместится в сторону образования исходных веществ, как при повышении температуры, так и понижении давления:

- 1)  $2NO_{(г)} + SO_{2(г)} \leftrightarrow N_2O_{(г)} + SO_{3(г)}$   $-\Delta H$
- 2)  $NO_{(г)} + SO_{3(г)} \leftrightarrow SO_{2(г)} + 2NO_{(г)}$   $+\Delta H$
- 3)  $N_{2(г)} + O_{2(г)} \leftrightarrow 2NO_{(г)}$   $+\Delta H$
- 4)  $3Fe_2O_{3(тв)} + H_2_{(г)} \leftrightarrow 2Fe_3O_{4(тв)} + 2H_2O_{(г)}$   $-\Delta H$

26. Равновесие реакции  $FeO_{(г)} + CO_{(г)} \rightleftharpoons Fe_{(г)} + CO_{2(г)}$   $-\Delta H$  сместится вправо при

- 1) повышении давления
- 2) введении дополнительно FeO
- 3) понижении температуры
- 4) понижении концентрации  $CO_2$

27. В гомогенной системе  $2A+B \rightarrow C$  концентрацию вещества А увеличили в 2 раза. Скорость этой реакции увеличилась в:

- 1) 4 раза
- 2) 8 раз
- 3) 16 раз
- 4) 32 раза

28. В некоторой реакции температурный коэффициент равен 2. При повышении температуры от  $0^{\circ}C$  до  $50^{\circ}C$  скорость ее увеличивается в:

- 1) 4 раза
- 2) 16 раз

- 3) 32 раза  
4) 64 раза
29. Равновесие в реакции:  $\text{PO}_4^{3-} + \text{H}_2\text{O} \rightleftharpoons \text{HPO}_4^{2-} + \text{OH}^-$  смещается при добавлении
- 1)  $\text{K}_2\text{HPO}_4$
  - 2)  $\text{KOH}$
  - 3)  $\text{KCl}$
  - 4)  $\text{H}_2\text{O}$
30. На скорость химической реакции между раствором серной кислоты и железом не оказывает влияния
- 1) концентрация кислоты
  - 2) измельчение железа
  - 3) температура реакции
  - 4) увеличение давления
31. Химическое равновесие в системе  $\text{CO}_{2(\text{г})} + \text{C}_{(\text{тв})} \rightleftharpoons 2\text{CO}_{(\text{г})}$ ;  $+\Delta H$  сместится вправо при
- 1) повышении давления
  - 2) понижении температуры
  - 3) повышении концентрации  $\text{CO}$
  - 4) повышении температуры
32. Для увеличения скорости химической реакции  $\text{Mg}_{(\text{тв})} + 2\text{H}^+ \rightarrow \text{Mg}^{2+} + \text{H}_{2(\text{г})}$  необходимо
- 1) добавить несколько кусочков магния
  - 2) увеличить концентрацию ионов водорода
  - 3) уменьшить температуру
  - 4) увеличить концентрацию ионов магния
33. Изменение давления оказывает влияние на смещение равновесия в системе
- 1)  $2\text{SO}_{2(\text{г})} + \text{O}_{2(\text{г})} \rightleftharpoons 2\text{SO}_3$
  - 2)  $2\text{HI}_{(\text{г})} \rightleftharpoons \text{H}_{2(\text{г})} + \text{I}_{2(\text{г})}$
  - 3)  $\text{CO}_{(\text{г})} + \text{H}_2\text{O}_{(\text{г})} \rightleftharpoons \text{CO}_{2(\text{г})} + \text{H}_2(\text{г})$
  - 4)  $\text{N}_{2(\text{г})} + \text{O}_{2(\text{г})} \rightleftharpoons 2\text{NO}_{(\text{г})}$
34. С наибольшей скоростью при обычных условиях протекает реакция
- 1)  $2\text{Ba} + \text{O}_2 = 2\text{BaO}$
  - 2)  $\text{Ba}^{2+} + \text{CO}_3^{2-} = \text{BaCO}_3 \downarrow$
  - 3)  $\text{Ba} + 2\text{H}^+ = \text{Ba}^{2+} + \text{H}_2$
  - 4)  $\text{Ba} + \text{S} = \text{BaS}$
35. При одновременном повышении температуры и понижении давления химическое равновесие сместится вправо в системе:
- 1)  $\text{H}_{2(\text{г})} + \text{S} \rightleftharpoons \text{H}_2\text{S}_{(\text{г})}$ ;  $-\Delta H$
  - 2)  $2\text{SO}_{2(\text{г})} + \text{O}_{2(\text{г})} \rightleftharpoons 2\text{SO}_{3(\text{г})}$ ;  $-\Delta H$
  - 3)  $2\text{NH}_{3(\text{г})} \rightleftharpoons \text{N}_{2(\text{г})} + 3\text{H}_{2(\text{г})}$ ;  $+\Delta H$
  - 4)  $2\text{HCl}_{(\text{г})} \rightleftharpoons \text{H}_{2(\text{г})} + \text{Cl}_{2(\text{г})}$ ;  $+\Delta H$
36. Для увеличения скорости реакции  $2\text{CO} + \text{O}_2 = 2\text{CO}_2$   $-\Delta H$  необходимо:
- 1) увеличить концентрацию  $\text{CO}$
  - 2) уменьшить концентрацию  $\text{O}_2$
  - 3) понизить давление
  - 4) понизить температуру
37. При повышении давления равновесие смещается вправо в системе:
- 1)  $2\text{CO}_{2(\text{г})} \rightleftharpoons 2\text{CO}_{(\text{г})} + \text{O}_{2(\text{г})}$
  - 2)  $\text{C}_2\text{H}_{4(\text{г})} \rightleftharpoons \text{C}_2\text{H}_{2(\text{г})} + \text{H}_{2(\text{г})}$
  - 3)  $\text{PCl}_{3(\text{г})} + \text{Cl}_{2(\text{г})} \rightleftharpoons \text{PCl}_{5(\text{г})}$
  - 4)  $\text{H}_{2(\text{г})} + \text{Cl}_{2(\text{г})} \rightleftharpoons 2\text{HCl}_{(\text{г})}$
38. Горение аммиака  $4\text{NH}_{3(\text{г})} + 3\text{O}_{2(\text{г})} = 2\text{N}_{2(\text{г})} + 6\text{H}_2\text{O}_{(\text{ж})}$   $-\Delta H$  является реакцией
- 1) соединения, каталитической, эндотермической
  - 2) замещения, каталитической, экзотермической

- 3) окислительно-восстановительной, некаталитической, экзотермической  
 4) обмена, некаталитической, эндотермической
39. Для увеличения скорости химической реакции  $Zn_{(тв)} + 2H^+ \rightarrow Zn^{2+} + H_{2(г)}$  необходимо
- 1) уменьшить концентрацию ионов цинка
  - 2) увеличить концентрацию ионов водорода
  - 3) уменьшить температуру
  - 4) увеличить концентрацию ионов цинка
40. Обратимой реакции соответствует уравнение
- 1)  $KOH + HCl = KCl + H_2O$
  - 2)  $N_2 + 3H_2 = 2NH_3$
  - 3)  $FeCl_3 + 3NaOH = Fe(OH)_3 + 3NaCl$
  - 4)  $Na_2O + 2HCl = 2NaCl + H_2O$
41. Какая термодинамическая система называется замкнутой, в которой:
- 1) имеет место обмен энергией и веществом с другими системами и окружающей средой
  - 2) осуществляется обмен с другими системами только энергией, но не веществом
  - 3) обмен с другими системами энергией и веществом исключен
  - 4) отмечается однородность во всех своих частях
42. Какая термодинамическая система называется изолированной, в которой:
- 1) обмен с другими системами энергией и веществом исключен
  - 2) осуществляется обмен с другими системами только энергией, но не веществом
  - 3) имеет место обмен энергией и веществом с другими системами и окружающей средой
  - 4) имеет границы и поверхности раздела граничащих фаз
43. Зависимость константы скорости химической реакции «K» от температуры описывается уравнением С. Аррениуса:
- 1)  $\gamma = \frac{k_{t+10}}{k_t}$
  - 2)  $K = A \cdot e^{-\frac{E_a}{RT}}$
  - 3)  $V = k \cdot C_A^m \cdot C_B^n$
  - 4)  $V_{t_2} = V_{t_1} \cdot \gamma^{\frac{t_2-t_1}{10}}$
44. В каких указанных ниже случаях имеет место каталитическая реакция:
- 1) скорость реакции взаимодействия водорода с бором увеличивается при нагревании
  - 2) интенсивность реакции горения угля возрастает после его измельчения
  - 3) скорость реакции разложения пероксида водорода увеличивается при внесении в него диоксида марганца
  - 4) скорость реакции горения фосфора повышается при внесении его в атмосферу чистого кислорода
45. В термодинамических системах, возможность химической реакции и направление ее хода определяются изобарно – изотермическим потенциалом, или энергией Гиббса. При самопроизвольном переходе системы из одного состояния в другое, величина потенциала должна быть:
- 1)  $\Delta G^0 = \Delta H^0 - T\Delta S^0 > 0$
  - 2)  $\Delta G^0 = \Delta H^0 - T\Delta S^0 < 0$
  - 3)  $\Delta G^0 = \Delta H^0 - T\Delta S^0 = 0$
  - 4)  $\Delta G^0_{реакции} = \sum \Delta G^0_{прод.реакции} - \sum \Delta G^0_{исх.веществ}$
46. Для химической реакции вида  $mA + nB = pC + qD$  как правило записать математическую формулу следствия из закона Г.Гесса:
- 1)  $V = k \cdot C_A^m \cdot C_B^n$

$$2) \Delta H = (p\Delta H_{\text{обр}C} + q\Delta H_{\text{обр}D}) - (m\Delta H_{\text{обр}A} + n\Delta H_{\text{обр}B})$$

$$3) \Delta H = (\Delta H_{\text{обр}C} + \Delta H_{\text{обр}D}) - (\Delta H_{\text{обр}A} + \Delta H_{\text{обр}B})$$

$$4) V_{t_2} = V_{t_1} \cdot \gamma^{\frac{t_2 - t_1}{10}}$$

47. Тепловой эффект реакции при изобарном процессе ( $p = \text{const}$ ) равен:

- 1) изменению энтальпии:  $Q_p = H_2 - H_1 = \Delta H$
- 2) изменению внутренней энергии:  $Q_p = U_2 - U_1 = \Delta U$
- 3) сумме энтальпии:  $Q_p = H_1 + H_2$
- 4) сумме энтропии:  $Q_p = S_1 + S_2$

48. Тепловой эффект реакции при изохорном процессе ( $V = \text{const}$ ) равен:

- 1)  $Q_v = H_2 - H_1 = \Delta H$
- 2)  $Q_v = U_2 - U_1 = \Delta U$
- 3) сумме энтальпии:  $Q_v = H_1 + H_2$
- 4) сумме энтропии:  $Q_v = S_1 + S_2$

49. Какая термодинамическая система называется открытой, в которой:

- 1) обмен с другими системами энергией и веществом исключен
- 2) одна фаза и в ней нет границ раздела
- 3) имеет место обмен энергией и веществом с другими системами и окружающей средой
- 4) осуществляется обмен с другими системами только энергией, но не веществом

50. Какая термодинамическая система называется химической, в которой

- 1) имеют место процессы, сопровождающиеся энергетическими эффектами, но без изменения химической природы вещества
- 2) вещества, составляющие такую систему, все или часть из них взаимодействует между собой, при этом имеют место энергетические эффекты и изменение химической природы компонентов системы
- 3) одна фаза и в ней нет границ раздела
- 4) осуществляется обмен с другими системами только энергией, но не веществом

### Тестовые задания на тему: «Классификация химических реакций. Окислительно-восстановительные реакции»

1. При взаимодействии железа с разбавленной соляной кислотой ( $\text{Fe} + \text{HCl} \rightarrow$ ) образуется:
  - 1)  $\text{FeCl}$
  - 2)  $\text{FeCl}_2$
  - 3)  $\text{FeCl}_3$
  - 4)  $\text{Fe}_2\text{Cl}_3$
2. Укажите уравнение химической реакции соединения:
  - 1)  $\text{FeCl}_3 + 3\text{NaOH} = \text{Fe}(\text{OH})_3\downarrow + 3\text{NaCl}$
  - 2)  $\text{BaO} + \text{CO}_2 = \text{BaCO}_3$
  - 3)  $\text{Fe} + \text{CuSO}_4 = \text{FeSO}_4 + \text{Cu}$
  - 4)  $\text{CaCO}_3 \xrightarrow{t^\circ} \text{CaO} + \text{CO}_2$
3. Укажите реакцию, которая протекает с изменением степени окисления?
  - 1)  $2\text{Na} + 2\text{H}_2\text{O} = 2\text{NaOH} + \text{H}_2\uparrow$
  - 2)  $\text{HCl} + \text{AgNO}_3 = \text{AgCl}\downarrow + \text{HNO}_3$
  - 3)  $\text{BaCl}_2 + \text{K}_2\text{SO}_4 = \text{BaSO}_4\downarrow + 2\text{KCl}$
  - 4)  $\text{BaSO}_4 \xrightarrow{t^\circ} \text{BaO} + \text{SO}_3$
4. Укажите уравнение химической реакции замещения:



- 1)  $\text{Cu}(\text{OH})_2 \xrightarrow{t^\circ} \text{CuO} + \text{H}_2\text{O}$
  - 2)  $\text{Fe} + \text{CuSO}_4 = \text{FeSO}_4 + \text{Cu}$
  - 3)  $2\text{SO}_2 + \text{O}_2 = 2\text{SO}_3$
  - 4)  $\text{FeCl}_3 + 3\text{NaOH} = \text{Fe}(\text{OH})_3\downarrow + 3\text{NaCl}$
5. Из перечисленных веществ окислителями являются:
- 1)  $\text{KMnO}_4$
  - 2)  $\text{Na}$
  - 3)  $\text{H}_2\text{S}$
  - 4)  $\text{NH}_3$
6. Чему равна степень окисления азота в соединении  $\text{Ca}(\text{NO}_3)_2$ ?
- 1) +5
  - 2) +3
  - 3) +6
  - 4) +10
7. В соединении  $\text{KMnO}_4$  марганец имеет степень окисления:
- 1) +4
  - 2) +7
  - 3) 0
  - 4) +8
8. В реакции  $\text{As}_2\text{S}_3 + 28\text{HNO}_3 (\text{конц.}) = 2\text{H}_3\text{AsO}_4 + 3\text{H}_2\text{SO}_4 + 28\text{NO}_2 + 8\text{H}_2\text{O}$  окисляются элементы:
- 1) As, S
  - 2) N, S
  - 3) S, H
  - 4) N, H
9. С каким из указанных веществ, взаимодействует ортофосфорная кислота?
- 1) Ba
  - 2)  $\text{HNO}_2$
  - 3)  $\text{CO}_2$
  - 4)  $\text{P}_2\text{O}_5$
10. Какая, из указанных схем реакций, приведёт к образованию угарного газа  $\text{CO}$ ?
- 1)  $\text{C} + \text{H}_2 \rightarrow$
  - 2)  $\text{C} + \text{H}_2\text{O} \rightarrow$
  - 3)  $\text{C} + \text{O}_2 \rightarrow$
  - 4)  $\text{CH}_4 + \text{O}_2 \rightarrow$
11. Какая, из следующих реакций, является реакцией разложения?
- 1)  $2\text{KBr} + \text{Cl}_2 = 2\text{KCl} + \text{Br}_2$
  - 2)  $\text{P}_2\text{O}_5 + 6\text{KOH} = 2\text{K}_3\text{PO}_4 + 3\text{H}_2\text{O}$
  - 3)  $\text{Cu}(\text{OH})_2 \xrightarrow{t^\circ} \text{CuO} + \text{H}_2\text{O}$
  - 4)  $\text{Fe} + \text{S} = \text{FeS}$
12. Какая из схем относится к реакциям соединения:
- 1)  $\text{CaCO}_3 \xrightarrow{t^\circ} \rightarrow$
  - 2)  $\text{Na}_2\text{CO}_3 + \text{H}_2\text{SO}_4 \rightarrow$
  - 3)  $\text{CaO} + \text{H}_2\text{O} \rightarrow$
  - 4)  $\text{Zn} + \text{HCl} \rightarrow$
13. Реакция, которая идёт без изменения степеней окисления элементов, является:
- 1)  $4\text{P} + 5\text{O}_2 = 2\text{P}_2\text{O}_5$
  - 2)  $\text{CaO} + \text{H}_2\text{O} = \text{Ca}(\text{OH})_2$
  - 3)  $\text{Mg} + \text{H}_2\text{SO}_4 = \text{MgSO}_4 + \text{H}_2$
  - 4)  $2\text{Na} + 2\text{H}_2\text{O} = 2\text{NaOH} + \text{H}_2\uparrow$
14. С каким, из указанных веществ, взаимодействует калий?

- 1) HCl
  - 2) CO<sub>2</sub>
  - 3) Ba(OH)<sub>2</sub>
  - 4) KCl
15. Если смешать растворы CaCl<sub>2</sub> и AgNO<sub>3</sub>, то произойдёт реакция:
- 1) замещения
  - 2) двойного обмена
  - 3) нейтрализации
  - 4) соединения
16. Какое, из приведённых уравнений, является реакцией нейтрализации?
- 1) KOH + HCl → KCl + H<sub>2</sub>O
  - 2) CaCO<sub>3</sub>  $\xrightarrow{t^\circ}$  CaO + CO<sub>2</sub>
  - 3) 2HgO  $\xrightarrow{t^\circ}$  2Hg + O<sub>2</sub>↑
  - 4) все выше указанные
17. Реакция, которая идёт с изменением степеней окисления элементов, является:
- 1) MnO<sub>2</sub> + 4HCl = MnCl<sub>2</sub> + Cl<sub>2</sub>↑ + 2H<sub>2</sub>O
  - 2) SO<sub>3</sub> + H<sub>2</sub>O = H<sub>2</sub>SO<sub>4</sub>
  - 3) Na<sub>2</sub>O + SO<sub>3</sub> = Na<sub>2</sub>SO<sub>4</sub>
  - 4) Cu(NO<sub>3</sub>)<sub>2</sub> + 2NaOH = Cu(OH)<sub>2</sub> + 2NaNO<sub>3</sub>
18. Чему равна степень окисления фосфора в Mg<sub>3</sub>P<sub>2</sub>?
- 1) +3
  - 2) 0
  - 3) -3
  - 4) +5
19. Степень окисления атома рубидия Rb:
- 1) +2
  - 2) +1
  - 3) +4
  - 4) +3
20. При взаимодействии железа с разбавленной соляной кислотой (Fe + HCl →) образуется:
- 1) FeCl<sub>2</sub>
  - 2) FeCl<sub>3</sub>
  - 3) FeCl<sub>4</sub>
  - 4) FeCl<sub>5</sub>
21. С каким, из указанных веществ, реагирует натрий:
- 1) NaOH
  - 2) SO
  - 3) H<sub>2</sub>O
  - 4) N<sub>2</sub>O
22. Какое, из указанных веществ, взаимодействует с водой?
- 1) CaO
  - 2) SiO<sub>2</sub>
  - 3) ZnO
  - 4) CuO
23. Реакцией, которая идёт без изменения степеней окисления является:
- 1) 2Fe(OH)<sub>3</sub>  $\xrightarrow{t^\circ}$  Fe<sub>2</sub>O<sub>3</sub> + 3H<sub>2</sub>O
  - 2) 2Ca + O<sub>2</sub> = 2CaO
  - 3) 2HgO = 2Hg + O<sub>2</sub>↑
  - 4) Mg + H<sub>2</sub>SO<sub>4</sub> = MgSO<sub>4</sub> + H<sub>2</sub>↑

24. Какое, из приведённых уравнений, является окисльно-восстановительной реакцией?
- 1)  $\text{KOH} + \text{HCl} \rightarrow \text{KCl} + \text{H}_2\text{O}$
  - 2)  $\text{CaCO}_3 \xrightarrow{t^\circ} \text{CaO} + \text{CO}_2\uparrow$
  - 3)  $2\text{HgO} \xrightarrow{t^\circ} 2\text{Hg} + \text{O}_2\uparrow$
  - 4)  $\text{Cu}(\text{OH})_2 \text{CO}_3 \xrightarrow{t^\circ} 2\text{CuO}\downarrow + \text{H}_2\text{O} + \text{CO}_2\uparrow$
25. Сколько молекул ортофосфорной кислоты образуется при взаимодействии оксида фосфора(V) с водой  $\text{H}_2\text{O} + \text{P}_2\text{O}_5 \rightarrow \text{H}_3\text{PO}_4$ ?
- 1) две
  - 2) три
  - 3) одна
  - 4) четыре
26. Какие пары соединений не могут реагировать между собой?
- 1)  $\text{CaH}_2$  и  $\text{H}_2\text{O}$
  - 2)  $\text{Na}_2\text{O}$  и  $\text{SO}_3$
  - 3)  $\text{CO}_2$  и  $\text{SO}_2$
  - 4)  $\text{CaO}$  и  $\text{H}_2\text{O}$
27. В реакции  $\text{Zn} + \text{H}_2\text{SO}_4 \rightarrow \text{ZnSO}_4 + \text{H}_2\uparrow$  водород в соединении:
- 1) восстанавливается
  - 2) окисляется
  - 3) окисляется и восстанавливается
  - 4) не восстанавливается и не окисляется
28. Карбонат калия реагирует в растворе с веществами ряда:
- 1)  $\text{CO}_2$ ;  $\text{SO}_3$ ;  $\text{H}_3\text{PO}_4$ ;  $\text{CaO}$ ;  $\text{Al}_2(\text{SO}_4)_3$
  - 2)  $\text{BaCl}_2$ ;  $\text{HNO}_3$ ;  $\text{Ca}(\text{OH})_2$ ;  $\text{H}_2\text{O}$ ;  $\text{Ca}(\text{NO}_3)_2$
  - 3)  $\text{CO}$ ;  $\text{KOH}$ ;  $\text{HCl}$ ;  $\text{N}_2\text{O}$ ;  $\text{CuCl}_2$
  - 4)  $\text{CaCl}_2$ ;  $\text{SiO}_2$ ;  $\text{N}_2\text{O}_5$ ;  $\text{N}_2\text{O}$ ;  $\text{FeCl}_3$
29. Учитывая растворимость оксидов в воде, определите, какая из реакций, схемы которых указаны ниже, не будет протекать:
- 1)  $\text{SO}_3 + \text{H}_2\text{O} \rightarrow$
  - 2)  $\text{SiO}_2 + \text{H}_2\text{O} \rightarrow$
  - 3)  $\text{BaO} + \text{H}_2\text{O} \rightarrow$
  - 4)  $\text{N}_2\text{O}_5 + \text{H}_2\text{O} \rightarrow$
30. Сколько молекул воды образуется в результате реакции между гидроксидом калия и серной кислотой ( $\text{KOH} + \text{H}_2\text{SO}_4 \rightarrow$ )?
- 1) две
  - 2) четыре
  - 3) одна
  - 4) шесть
31. Какой, из перечисленных процессов, является медленным окислением?
- 1) горение магния на воздухе
  - 2) ржавление железа
  - 3) взрыв смеси водорода с кислородом
  - 4) горение метана
32. Какую из реакций, схемы которых приведены ниже, можно использовать для получения гидроксида алюминия?
- 1)  $\text{Al}_2\text{O}_3 + \text{H}_2\text{O} \rightarrow$
  - 2)  $\text{AlCl}_3 + \text{NaOH}_{(\text{избыток})} \rightarrow$
  - 3)  $\text{AlCl}_3 + \text{NaOH}_{(\text{недостаток})} \rightarrow$
  - 4)  $\text{Al}_2(\text{SO}_4)_3 + \text{HCl} \rightarrow$

33. Приливание кислоты к растворам солей натрия в некоторых случаях может помочь их определению. Какую соль нельзя определить таким способом?
- 1)  $\text{Na}_2\text{S}$
  - 2)  $\text{Na}_2\text{CO}_3$
  - 3)  $\text{Na}_2\text{SO}_4$
  - 4)  $\text{Na}_2\text{SiO}_3$
34. С соляной кислотой не будет взаимодействовать:
- 1)  $\text{Cu}$
  - 2)  $\text{Al}$
  - 3)  $\text{Zn}$
  - 4)  $\text{K}$
35. Какое, из приведённых уравнений, изображает окислительно-восстановительную реакцию?
- 1)  $\text{CsOH} + \text{HNO}_3 = \text{CsNO}_3 + \text{H}_2\text{O}$
  - 2)  $2\text{HgO} \xrightarrow{t^\circ} 2\text{Hg} + \text{O}_2 \uparrow$
  - 3)  $\text{BaCO}_3 \xrightarrow{t^\circ} \text{BaO} + \text{CO}_2 \uparrow$
  - 4)  $\text{Cu}(\text{OH})_2 \cdot \text{CO}_3 \xrightarrow{t^\circ} 2\text{CuO} \downarrow + \text{H}_2\text{O} + \text{CO}_2$
36. Учитывая растворимость оксидов в воде, определите, какая из реакций, схемы которых указаны ниже, не будет протекать?
- 1)  $\text{CuO} + \text{H}_2\text{O} \rightarrow$
  - 2)  $\text{Rb}_2\text{O} + \text{H}_2\text{O} \rightarrow$
  - 3)  $\text{SO}_3 + \text{H}_2\text{O} \rightarrow$
  - 4)  $\text{BaO} + \text{H}_2\text{O} \rightarrow$
37. Сколько молекул воды сообразуется в результате реакции нейтрализации между гидроксидом бария и серной кислотой ( $\text{Ba}(\text{OH})_2 + \text{H}_2\text{SO}_4 \rightarrow$ )?
- 1) одна
  - 2) две
  - 3) четыре
  - 4) шесть
38. Указать, химический состав соединения, полученного в результате реакции  $\text{Ca} + \text{P} \rightarrow$ :
- 1)  $\text{Ca}_2\text{P}_3$
  - 2)  $\text{Ca}_3\text{P}_2$
  - 3)  $\text{CaP}$
  - 4)  $\text{CaP}_5$
39. Какова степень окисления серы в гидросульфате натрия –  $\text{NaHSO}_4$ ?
- 1) +2
  - 2) +5
  - 3) +6
  - 4) +4
40. Какие свойства проявляет оксид серы (IV)?
- 1) окислительные
  - 2) восстановительные
  - 3) окислительные и восстановительные
  - 4) не восстановительные и не окислительные
41. Какой из оксидов реагирует с водой?
- 1)  $\text{SiO}_2$
  - 2)  $\text{CuO}$
  - 3)  $\text{BaO}$
  - 4)  $\text{SiO}$

42. Какого состава образуется осадок при взаимодействии растворов солей  $\text{Na}_3\text{PO}_4$  и  $\text{Ca}(\text{NO}_3)_2$ ?
- 1)  $\text{CaPO}_4$
  - 2)  $\text{NaNO}_3$
  - 3)  $\text{Ca}_3(\text{PO}_4)_2$
  - 4)  $\text{Ca}_2(\text{PO}_4)_3$
43. Химические реакции, в результате которых из двух веществ образуется одно вещество, называют:
- 1) реакциями соединения
  - 2) реакциями обмена
  - 3) реакциями замещения
  - 4) реакциями разложения
44. Если смешать растворы  $\text{CaCl}_2$  и  $\text{AgNO}_3$ , то произойдет реакция:
- 1) нейтрализации
  - 2) двойного обмена
  - 3) замещения
  - 4) соединения
45. В соединении  $\text{KMnO}_4$  марганец имеет степень окисления:
- 1) +7
  - 2) 0
  - 3) +4
  - 4) +5
46. Укажите уравнение химической реакции замещения:
- 1)  $2\text{Ba} + \text{O}_2 = 2\text{BaO}$
  - 2)  $\text{BaCl}_2 + \text{K}_2\text{SO}_4 = \text{BaSO}_4\downarrow + 2\text{KCl}$
  - 3)  $\text{Mg} + \text{H}_2\text{SO}_4 = \text{MgSO}_4 + \text{H}_2\uparrow$
  - 4)  $2\text{Fe}(\text{OH})_3 \xrightarrow{t^\circ} \text{Fe}_2\text{O}_3 + 3\text{H}_2\text{O}$
47. Укажите реакцию, которая протекает с изменением степеней окисления:
- 1)  $2\text{K} + 2\text{H}_2\text{O} = 2\text{KOH} + \text{H}_2\uparrow$
  - 2)  $\text{BaO} + \text{SO}_3 = \text{BaSO}_4\downarrow$
  - 3)  $\text{Zn}(\text{NO}_3)_2 + 2\text{NaOH} = \text{Zn}(\text{OH})_2\downarrow + 2\text{NaNO}_3$
  - 4)  $\text{CaCO}_3 \xrightarrow{t^\circ} \text{CaO} + \text{CO}_2\uparrow$
48. Укажите уравнение химической реакции разложения:
- 1)  $4\text{P} + 5\text{O}_2 = 2\text{P}_2\text{O}_5$
  - 2)  $2\text{Fe}(\text{OH})_3 \xrightarrow{t^\circ} \text{Fe}_2\text{O}_3 + 3\text{H}_2\text{O}$
  - 3)  $\text{Zn} + 2\text{HCl} = \text{ZnCl}_2 + \text{H}_2\uparrow$
  - 4)  $\text{FeCl}_3 + 3\text{NaOH} = \text{Fe}(\text{OH})_3 + 3\text{NaCl}$
49. Укажите реакцию, которая протекает с изменением степени окисления:
- 1)  $\text{S} + \text{O}_2 = \text{SO}_2$
  - 2)  $\text{CaO} + \text{SO}_2 = \text{CaSO}_3$
  - 3)  $2\text{NaOH} + \text{H}_2\text{SO}_4 = \text{Na}_2\text{SO}_4 + 2\text{H}_2\text{O}$
  - 4)  $\text{Ba}(\text{NO}_3)_2 + \text{H}_2\text{SO}_4 = \text{BaSO}_4\downarrow + 2\text{HNO}_3$
50. С какими, из перечисленных веществ, реагирует соляная кислота?
- 1)  $\text{Zn}$
  - 2)  $\text{Cu}$
  - 3)  $\text{Pt}$
  - 4)  $\text{Au}$
51. Какое, из перечисленных веществ, является восстановителем?
- 1)  $\text{NH}_3$
  - 2)  $\text{KMnO}_4$
  - 3)  $\text{HNO}_3$

- 4)  $K_2Cr_2O_7$
52. Чему равна степень окисления фосфора в соединении  $Ca_3(PO_4)_2$ ?
- 1) +4
  - 2) +3
  - 3) +5
  - 4) +10
53. В реакции  $2Na_2SO_3 + I_2 = Na_2SO_4 + 2NaI + SO_2 \uparrow$  изменяют степени окисления элементы :
- 1) натрий и йод
  - 2) сера и йод
  - 3) натрий и кислород
  - 4) йод и кислород
54. С каким, из указанных веществ, взаимодействует соляная кислота?
- 1)  $CaCO_3$
  - 2)  $Cu$
  - 3)  $Pt$
  - 4)  $Ag$
55. В соединении  $K_2CrO_4$  хром имеет степень окисления:
- 1) 0
  - 2) +6
  - 3) +7
  - 4) +4
56. С каким, из указанных соединений, реагирует барий?
- 1)  $H_2O$
  - 2)  $KOH$
  - 3)  $CO$
  - 4)  $N_2O$
57. Какая, из приведённых ниже реакций, протекает без изменения степени окисления?
- 1)  $2K + 2H_2O = 2KOH + H_2 \uparrow$
  - 2)  $Na_2O + H_2O = 2NaOH$
  - 3)  $2Fe + 3Cl_2 = 2FeCl_3$
  - 4)  $2Na_2SO_3 + I_2 = Na_2SO_4 + 2NaI + SO_2$
58. Укажите химическую реакцию, в результате которой из одного вещества образуется два или несколько новых веществ?
- 1)  $Cu_2(OH)_2CO_3 \xrightarrow{t^\circ} 2CuO + CO_2 \uparrow + H_2O$
  - 2)  $Zn + 2HCl = ZnCl_2 + H_2 \uparrow$
  - 3)  $CaO + SO_3 = CaSO_4$
  - 4)  $Pb(NO_3)_2 + H_2SO_4 = PbSO_4 \downarrow + 2HNO_3$
59. Какое, из приведённых уравнений, отражает окислительно-восстановительный процесс?
- 1)  $FeCl_3 + 3NaOH = Fe(OH)_3 + 3NaCl$
  - 2)  $Fe(OH)_3 \xrightarrow{t^\circ} Fe_2O_3 + H_2O$
  - 3)  $2Fe + 3Cl_2 = 2FeCl_3$
  - 4)  $CaO + H_2O = Ca(OH)_2$
60. Степень окисления серы в сернистой кислоте ( $H_2SO_3$ ) равна:
- 1) +4
  - 2) +6
  - 3) 0
  - 4) +7
61. Сколько молекул воды образуется в результате реакции нейтрализации между серной кислотой и гидроксидом натрия ( $H_2SO_4 + NaOH \rightarrow$ )?

- 1) одна
  - 2) две
  - 3) четыре
  - 4) шесть
62. С разбавленной соляной кислотой не может взаимодействовать:
- 1) калий -K
  - 2) цинк - Zn
  - 3) медь – Cu
  - 4) барий - Ba
63. Сколько молекул фосфорной кислоты образуется при взаимодействии оксида фосфора (V) с водой  $\text{H}_2\text{O} + \text{P}_2\text{O}_5 \rightarrow \text{H}_3\text{PO}_4$ ?
- 1) одна
  - 2) четыре
  - 3) две
  - 4) три
64. В реакции  $\text{Zn} + 2\text{HCl} = \text{ZnCl}_2 + \text{H}_2\uparrow$  цинк в соединении:
- 1) восстанавливается
  - 2) окисляется
  - 3) восстанавливается и окисляется
  - 4) не восстанавливается и не окисляется
65. Укажите уравнение химической реакции замещения:
- 1)  $\text{Ba} + \text{H}_2\text{SO}_4 = \text{BaSO}_4 + \text{H}_2\uparrow$
  - 2)  $\text{CaO} + \text{SO}_3 = \text{CaSO}_4$
  - 3)  $\text{Bi}(\text{NO}_3)_3 + 3\text{NaOH} = \text{Bi}(\text{OH})_3\downarrow + 3\text{NaNO}_3$
  - 4)  $\text{BaCO}_3 \xrightarrow{t^\circ} \text{BaO} + \text{CO}_2$
66. В третьем периоде самый активный окислитель:
- 1) хлор
  - 2) сера
  - 3) натрий
  - 4) фосфор
67. К растворам, содержащим ионы:  $\text{K}^+$ ,  $\text{Pb}^{2+}$ ,  $\text{Zn}^{2+}$ ,  $\text{Fe}^{2+}$  прилили раствор сульфида натрия ( $\text{Na}_2\text{S}$ ), при этом осадки сульфидов металлов выпали во всех случаях, кроме:
- 1) сульфида калия –  $\text{K}_2\text{S}$
  - 2) сульфида свинца –  $\text{PbS}$
  - 3) сульфида цинка –  $\text{ZnS}$
  - 4) сульфида железа –  $\text{Fe}$
68. В третьем периоде самый активный восстановитель:
- 1) хлор
  - 2) натрий
  - 3) сера
  - 4) магний
69. Во втором периоде самый сильный восстановитель:
- 1) литий
  - 2) кислород
  - 3) фтор
  - 4) азот
70. Ионные реакции между щелочами и кислотами называют реакциями:
- 1) замещения
  - 2) присоединения
  - 3) нейтрализации

- 4) обратимыми
71. Чему равна степень окисления азота в оксиде  $N_2O_5$ ?
- 1) +5
  - 2) 0
  - 3) +4
  - 4) +3
72. Какие, из указанных веществ, взаимодействуют с водой?
- 1) CaO
  - 2) CuO
  - 3) SiO<sub>2</sub>
  - 4) SiO
73. Степень окисления хрома увеличивается в ряду
- 1)  $K_2Cr_2O_7$ ,  $Cr_2O_3$ ,  $CrO_3$ ;
  - 2)  $CrCl_3$ ,  $CrO_3$ ,  $Cr_2(SO_4)_3$ ;
  - 3)  $H_2CrO_4$ ,  $CrSO_4$ ,  $KCrO_2$  ;
  - 4)  $Cr(OH)_2$ ,  $KCrO_2$ ,  $K_2Cr_2O_7$
74. Какое уравнение правильно описывает растворение железа в 20% азотной кислоте?
- 1)  $Fe + 2 HNO_3 \rightarrow Fe(NO_3)_2 + H_2\uparrow$
  - 2)  $Fe + 6 HNO_3 \rightarrow 2Fe(NO_3)_3 + 3H_2\uparrow$
  - 3)  $3Fe + 8 HNO_3 \rightarrow 3Fe(NO_3)_2 + 2 NO\uparrow + 4 H_2O$
  - 4)  $4 Fe + 10HNO_3 \rightarrow 4 Fe(NO_3)_2 + NH_4NO_3 + 3H_2O$
75. В химической реакции образовались следующие продукты: S, NO, H<sub>2</sub>O. Исходные вещества...
- 1)  $H_2S + HNO_2$
  - 2)  $SO_2 + HNO_3$
  - 3)  $H_2SO_4 + N_2$
  - 4)  $SO_2 + NH_3$
76. Какое вещество может реагировать с водным раствором каждого из перечисленных веществ: азотная кислота, гидроксид бария, бромид бария?
- 1)  $Na_2SO_4$
  - 2)  $NH_3$
  - 3)  $Zn(OH)_2$
  - 4)  $(NH_4)_2CO_3$
77. Какое вещество может реагировать с водным раствором каждого из перечисленных веществ: хлороводородная кислота, нитрат бария, гидроксид натрия?
- 1) KOH
  - 2)  $NH_4I$
  - 3)  $Zn(OH)_2$
  - 4)  $(NH_4)_2SO_3$
78. Какой реактив позволит разделить смесь цинка и магния?
- 1) разбавленная азотная кислота
  - 2) раствор гидроксида натрия
  - 3) разбавленная соляная кислота
  - 4) раствор сульфата меди (II)
79. Какой реактив позволит разделить смесь серы и сульфида цинка?
- 1) концентрированная серная кислота
  - 2) разбавленная соляная
  - 3) разбавленный раствор гидроксида калия
  - 4) цинк
80. Азот в лабораторных условиях получают...
- 1) перегонкой жидкого воздуха
  - 2) разложением нитрата аммония



- 3) окислением аммиака  
4) разложением нитрата аммония
81. Получаемая в промышленности серная кислота представляет собой раствор...
- 1) SO<sub>2</sub> в H<sub>2</sub>O
  - 2) SO<sub>3</sub> в H<sub>2</sub>O
  - 3) SO<sub>3</sub> в концентрированной H<sub>2</sub>SO<sub>4</sub>
  - 4) SO<sub>2</sub> в аккумуляторной кислоте.
82. Получение аммиака в промышленности основано на реакции:
- 1)  $\text{NH}_4\text{NO}_3 + \text{NaOH} \rightarrow \text{NaNO}_3 + \text{NH}_3\uparrow + \text{H}_2\text{O}$
  - 2)  $3 \text{NaNO}_3 + 8 \text{Al} + 5 \text{NaOH} + 18\text{H}_2\text{O} \rightarrow 8 \text{Na}[\text{Al}(\text{OH})_4] + 3\text{NH}_3\uparrow$
  - 3)  $2\text{NO}_2 + 7 \text{H}_2 \rightarrow 2\text{NH}_3 + 4 \text{H}_2\text{O}$
  - 4)  $\text{N}_2 + 3\text{H}_2 \leftrightarrow 2 \text{NH}_3$
83. Получение гидроксида натрия в промышленности основано на реакции:
- 1)  $2 \text{NaCl} + 2\text{H}_2\text{O} \rightarrow 2 \text{NaOH} + \text{H}_2\uparrow + \text{Cl}_2$
  - 2)  $2\text{Na} + 2\text{H}_2\text{O} \rightarrow 2 \text{NaOH} + \text{H}_2\uparrow$
  - 3)  $\text{Na}_2\text{SO}_4 + \text{Ba}(\text{OH})_2 \rightarrow \text{BaSO}_4\downarrow + 2\text{NaOH}$
  - 4)  $\text{C}_2\text{H}_5\text{ONa} + \text{H}_2\text{O} \rightarrow \text{C}_2\text{H}_5\text{OH} + \text{NaOH}$
84. Соляная кислота реагирует со следующими парами веществ:
- 1) Hg, Fe
  - 2) CaCO<sub>3</sub>, FeO
  - 3) SO<sub>2</sub>, KOH
  - 4) Cu, CuO
85. Из раствора хлорида натрия выпадает осадок при добавлении
- 1) AgNO<sub>3</sub>
  - 2) NH<sub>4</sub>NO<sub>3</sub>
  - 3) KNO<sub>3</sub>
  - 4) Cu(NO<sub>3</sub>)<sub>2</sub>
86. Из раствора сульфата цинка(II) выпадает осадок при добавлении каждого из веществ набора
- 1) HCl, LiOH
  - 2) Ba(OH)<sub>2</sub>, BaCl<sub>2</sub>
  - 3) Ca(OH)<sub>2</sub>, HNO<sub>3</sub>
  - 4) Ba(OH)<sub>2</sub>, Al(OH)<sub>3</sub>
87. Аммиак реагирует в присутствии воды с каждым из веществ набора
- 1) хлорид железа (III), бромоводородная кислота, гидрокарбонат аммония
  - 2) хлорид натрия, сероводород, хлорид алюминия
  - 3) азотная кислота, сульфат калия, гидроксид меди (II)
  - 4) сульфат цинка, сульфат меди (II), хлорид железа (III)
88. В реакции  $\text{As}_2\text{S}_3 + 28\text{HNO}_3 (\text{конц.}) = 2\text{H}_3\text{AsO}_4 + 3\text{H}_2\text{SO}_4 + 28\text{NO}_2 + 8 \text{H}_2\text{O}$  восстановителями являются пары элементов:
- 1) As, S
  - 2) N, S
  - 3) S, H
  - 4) N, H
89. В третьем периоде самый активный окислитель:
- 1) хлор
  - 2) натрий
  - 3) сера
  - 4) магний.
90. В пятом периоде самый активный восстановитель:
- 1) стронций
  - 2) молибден
  - 3) рубидий

4) ниобий.

**Тестовые задания на тему: «Гетерогенные и гомогенные дисперсные системы. Растворы»**

1. Диссоциация серной кислоты включает:
  - 1) 3 ступени
  - 2) 1 ступень
  - 3) 2 ступени
  - 4) 4 ступени
2. Раствор, какой соли будет иметь  $pH > 7$ :
  - 1)  $BaS$
  - 2)  $NaCl$
  - 3)  $Zn(NO_3)_2$
  - 4)  $NH_4Cl$
3. В результате диссоциации серной кислоты образуются ионы:
  - 1)  $H^+$  и  $SO_3^{2-}$
  - 2)  $Cu^{2+}$  и  $SO_4^{2-}$
  - 3)  $H^+$  и  $SO_4^{2-}$
  - 4)  $H^+$ ;  $HSO_4^-$  и  $SO_4^{2-}$
4. Раствор, какой соли будет иметь  $pH < 7$ ?
  - 1)  $CuSO_4$
  - 2)  $K_3PO_4$
  - 3)  $NaNO_3$
  - 4)  $Na_2SO_3$
5. Какая, из перечисленных солей, подвергается гидролизу?
  - 1)  $K_2S$
  - 2)  $KNO_3$
  - 3)  $BaCl_2$
  - 4)  $Na_2SO_4$
6. Хорошо растворимые в воде основания называют:
  - 1) солями
  - 2) индикаторами
  - 3) щелочами
  - 4) амфолитами
7. Фенолфталеин окрашивается в растворе щелочи в:
  - 1) желтый цвет
  - 2) малиновый цвет
  - 3) синий цвет
  - 4) белый цвет
8. Химической формуле слабого электролита соответствует соединение:
  - 1)  $NaOH$
  - 2)  $H_2SO_4$
  - 3)  $H_2CO_3$
  - 4)  $HCl$
9. Химической формуле сильного электролита соответствует соединение:
  - 1)  $H_2SiO_3$
  - 2)  $H_2SO_4$
  - 3)  $H_2SO_3$
  - 4)  $H_2S$
10. Раствор какой соли будет иметь  $pH < 7$ ?
  - 1)  $AgNO_3$
  - 2)  $K_2CO_3$

- 3) NaCN  
4) KNO<sub>3</sub>
11. Соль Ba(NO<sub>2</sub>)<sub>2</sub> образована:  
1) сильной кислотой и слабым основанием  
2) сильным основанием и слабой кислотой  
3) слабым основанием и слабой кислотой  
4) сильным основанием и сильной кислотой
12. Каким значением водородного показателя характеризуется кислотность раствора?  
1) pH > 7  
2) pH < 7  
3) pH = 7  
4) pH = 0
13. При диссоциации, каких электролитов образуется хлорид-ион Cl<sup>-</sup>?  
1) BaCl<sub>2</sub>  
2) Ca(ClO<sub>4</sub>)<sub>2</sub>  
3) NaClO  
4) KClO<sub>3</sub>
14. При взаимодействии железа с разбавленной соляной кислотой (Fe + HCl →) образуется:  
1) FeCl<sub>2</sub>  
2) FeCl<sub>3</sub>  
3) FeCl<sub>4</sub>  
4) Fe<sub>2</sub>Cl<sub>3</sub>
15. Укажите химическую формулу слабого электролита:  
1) H<sub>2</sub>S  
2) KOH  
3) NaCl  
4) KNO<sub>3</sub>
16. Гидроксиды, которые в растворе одновременно образуют и катионы водорода H<sup>+</sup> и гидроксид - анионы OH<sup>-</sup>, называются:  
1) нейтральными  
2) амфотерными  
3) кислотными  
4) растворимыми
17. Диссоциация комплексного соединения Na<sub>3</sub>[Co(NO<sub>2</sub>)<sub>6</sub>] протекает:  
1)  $\text{Na}_3[\text{Co}(\text{NO}_2)_6] \xrightarrow{\quad} 3\text{Na}^+ + [\text{Co}(\text{NO}_2)_6]^{3-}$   
2)  $\text{Na}_3[\text{Co}(\text{NO}_2)_6] \xrightarrow{\quad} \text{Na}_3\text{Co}^{3+} + 6\text{NO}_2^-$   
3)  $\text{Na}_3[\text{Co}(\text{NO}_2)_6] \rightarrow 3\text{Na}^+ + [\text{Co}(\text{NO}_2)]^-$   
4)  $\text{Na}_3[\text{Co}(\text{NO}_2)_6] \rightarrow 3\text{Na}^+ + 6\text{Co}^{2+} + \text{NO}_2^-$
18. Укажите химическую формулу слабого электролита:  
1) NaOH  
2) KNO<sub>3</sub>  
3) H<sub>2</sub>CO<sub>3</sub>  
4) H<sub>2</sub>SO<sub>4</sub>
19. Какая, из следующих солей, подвергается гидролизу?  
1) Na<sub>3</sub>PO<sub>4</sub>  
2) KNO<sub>3</sub>  
3) RbCl  
4) Na<sub>2</sub>SO<sub>4</sub>

20. Сколько молекул ортофосфорной кислоты образуется при взаимодействии оксида фосфора(V) с водой  $\text{H}_2\text{O} + \text{P}_2\text{O}_5 \rightarrow \text{H}_3\text{PO}_4$ ?
- 1) две
  - 2) три
  - 3) одна
  - 4) пять
21. Какая, из перечисленных солей, подвергается гидролизу?
- 1)  $\text{CuSO}_4$
  - 2)  $\text{Na}_2\text{SO}_4$
  - 3)  $\text{KNO}_3$
  - 4)  $\text{KCl}$
22. Какая, из перечисленных солей, не подвергается гидролизу?
- 1)  $\text{KCl}$
  - 2)  $\text{Al}(\text{CH}_3\text{COO})_3$
  - 3)  $\text{FeCl}_2$
  - 4)  $\text{Cu}(\text{NO}_3)_2$
23. Карбонат калия реагирует в растворе с веществами ряда:
- 1)  $\text{CO}_2$ ;  $\text{SO}_3$ ;  $\text{H}_3\text{PO}_4$ ;  $\text{Ba}(\text{OH})_2$ ;  $\text{SiO}$
  - 2)  $\text{BaCl}_2$ ;  $\text{HNO}_3$ ;  $\text{H}_2\text{O}$ ;  $\text{Ca}(\text{NO}_3)_2$ ;  $\text{Ba}(\text{OH})_2$
  - 3)  $\text{CO}$ ;  $\text{KOH}$ ;  $\text{HCl}$ ;  $\text{H}_2\text{O}$ ;  $\text{N}_2\text{O}$
  - 4)  $\text{HCl}$ ;  $\text{BaO}$ ;  $\text{Ba}(\text{OH})_2$ ;  $\text{SiO}$ ;  $\text{SiO}_2$
24. Учитывая растворимость оксидов в воде, определите, какая из реакций, схемы которых указаны ниже, не будет протекать:
- 1)  $\text{SO}_3 + \text{H}_2\text{O} \rightarrow$
  - 2)  $\text{SiO}_2 + \text{H}_2\text{O} \rightarrow$
  - 3)  $\text{BaO} + \text{H}_2\text{O} \rightarrow$
  - 4)  $\text{K}_2\text{O} + \text{H}_2\text{O} \rightarrow$
25. Укажите, какой ряд состоит только из амфотерных гидроксидов:
- 1)  $\text{Mn}(\text{OH})_2$ ;  $\text{Cr}(\text{OH})_2$ ;  $\text{Cu}(\text{OH})_2$ ;  $\text{Fe}(\text{OH})_2$ ;  $\text{KOH}$
  - 2)  $\text{Sn}(\text{OH})_2$ ;  $\text{Pb}(\text{OH})_2$ ;  $\text{Cr}(\text{OH})_3$ ;  $\text{Zn}(\text{OH})_2$ ;  $\text{Al}(\text{OH})_3$ ;
  - 3)  $\text{Al}(\text{OH})_3$ ;  $\text{KOH}$ ;  $\text{Mg}(\text{OH})_2$ ;  $\text{Ba}(\text{OH})_2$ ;  $\text{Cr}(\text{OH})_3$
  - 4)  $\text{KOH}$ ;  $\text{Zn}(\text{OH})_2$ ;  $\text{Ba}(\text{OH})_2$ ;  $\text{NaOH}$ ;  $\text{Pb}(\text{OH})_2$
26. Сколько молекул воды образуется в результате реакции между гидроксидом калия и серной кислотой ( $\text{KOH} + \text{H}_2\text{SO}_4 \rightarrow$ )?
- 1) две
  - 2) четыре
  - 3) одна
  - 4) пять
27. Какую из реакций, схемы которых приведены ниже, можно использовать для получения гидроксида алюминия?
- 1)  $\text{Al}_2\text{O}_3 + \text{H}_2\text{O} \rightarrow$
  - 2)  $\text{AlCl}_3 + \text{NaOH}_{(\text{избыток})} \rightarrow$
  - 3)  $\text{AlCl}_3 + \text{NaOH}_{(\text{недостаток})} \rightarrow$
  - 4)  $\text{Al}_2(\text{SO}_4)_3 + \text{HCl} \rightarrow$
28. Ионы  $\text{H}^+$  обеспечивают реакцию среды:
- 1) щелочную
  - 2) кислую
  - 3) нейтральную
  - 4) солевую
29. Приливание кислоты к растворам солей натрия в некоторых случаях может помочь их определению. Какую соль нельзя определить таким способом?
- 1)  $\text{Na}_2\text{S}$
  - 2)  $\text{Na}_2\text{SiO}_3$

- 3)  $\text{Na}_2\text{SO}_4$   
4)  $\text{Na}_2\text{CO}_3$
30. С соляной кислотой не будет взаимодействовать:
- 1) Cu
  - 2) Al
  - 3) Zn
  - 4) Na
31. При диссоциации какого электролита образуется иодид-ион  $\Gamma$ ?
- 1) NaI
  - 2)  $\text{KIO}_3$
  - 3)  $\text{I}_2$
  - 4)  $\text{KIO}_4$
32. Система, не имеющая границ и поверхностей раздела, называется:
- 1) гомогенной
  - 2) изолированной
  - 3) гетерогенной
  - 4) замкнутой
33. Двухфазная система, имеющая границы и поверхности раздела, называется:
- 1) гомогенной
  - 2) изолированной
  - 3) открытой
  - 4) гетерогенной
34. Электролиты в водных растворах диссоциируют на:
- 1) катионы и атомы
  - 2) катионы и анионы
  - 3) протоны и нейтроны
  - 4) электроны и протоны
35. Учитывая растворимость оксидов в воде, определите, какая из реакций, схемы которых указаны ниже, не будет протекать?
- 1)  $\text{CuO} + \text{H}_2\text{O} \rightarrow$
  - 2)  $\text{Rb}_2\text{O} + \text{H}_2\text{O} \rightarrow$
  - 3)  $\text{SO}_3 + \text{H}_2\text{O} \rightarrow$
  - 4)  $\text{N}_2\text{O}_5 + \text{H}_2\text{O} \rightarrow$
36. Сколько молекул воды сообразуется в результате реакции нейтрализации между гидроксидом бария и серной кислотой ( $\text{Ba}(\text{OH})_2 + \text{H}_2\text{SO}_4 \rightarrow$ )?
- 1) одна
  - 2) две
  - 3) четыре
  - 4) три
37. Указать раствор, имеющий щелочную реакцию среды:
- 1)  $\text{Ba}(\text{OH})_2$
  - 2)  $\text{BaCl}_2$
  - 3)  $\text{ZnCl}_2$
  - 4)  $\text{Na}_2\text{SO}_4$
38. Какая, из перечисленных солей, подвергается гидролизу?
- 1) BaS
  - 2)  $\text{Na}_2\text{SO}_4$
  - 3)  $\text{KNO}_3$
  - 4) RbCl
39. Какая, из следующих солей, подвергается гидролизу?
- 1)  $\text{CaCO}_3$
  - 2)  $\text{BaBr}_2$
  - 3)  $\text{Ca}(\text{NO}_3)_2$

- 4) NaCl
40. Какой из оксидов реагирует с водой?
- 1) SiO<sub>2</sub>
  - 2) CuO
  - 3) BaO
  - 4) SiO
41. Раствор какого, из указанных веществ, имеет кислую реакцию среды (pH<7)?
- 1) H<sub>2</sub>SO<sub>4</sub>
  - 2) BaCl<sub>2</sub>
  - 3) NaOH
  - 4) NaNO<sub>3</sub>
42. Сульфиды s-элементов I группы периодической системы хорошо растворимы в воде. Их растворы имеют среду:
- 1) слабокислую
  - 2) щелочную
  - 3) сильнокислую
  - 4) нейтральную
43. Обменные процессы между ионами соли и воды, приводящие к образованию слабых электролитов, называют:
- 1) гидролизом
  - 2) электролизом
  - 3) нейтрализацией
  - 4) осмосом
44. Раствор какой соли имеет pH<7:
- 1) NaCl
  - 2) CuSO<sub>4</sub>
  - 3) Na<sub>3</sub>PO<sub>4</sub>
  - 4) K<sub>2</sub>SO<sub>4</sub>
45. Диссоциация ортофосфорной кислоты включает:
- 1) 1 ступень
  - 2) 4 ступень
  - 3) 3 ступени
  - 4) 4 ступени
46. Определите химическую формулу сильного электролита:
- 1) HNO<sub>3</sub>
  - 2) AgCN
  - 3) Fe(OH)<sub>2</sub>
  - 4) NH<sub>4</sub>CN
47. При диссоциации какого элемента образуются хлорид-ионы Cl<sup>-</sup>
- 1) BaCl<sub>2</sub>
  - 2) HClO<sub>4</sub>
  - 3) KClO<sub>3</sub>
  - 4) NaClO
48. Добавление какого вещества к воде приведёт к возрастанию её pH свыше 7 :
- 1) NaOH
  - 2) HCl
  - 3) CuO
  - 4) Zn(NO<sub>3</sub>)<sub>2</sub>
49. В результате диссоциации сульфата меди образуются ионы:
- 1) H<sup>+</sup> и SO<sub>4</sub><sup>2-</sup>
  - 2) Cu<sup>2+</sup> и SO<sub>4</sub><sup>2-</sup>
  - 3) H<sup>+</sup> и SO<sub>3</sub><sup>2-</sup>

- 4)  $\text{Cu}^{2+}$  и  $\text{H}^+$
50. Ионы  $\text{OH}^-$  обеспечивают реакцию среды:
- 1) кислую
  - 2) нейтральную
  - 3) щелочную
  - 4) амфотерную
51. Хорошо растворимые в воде основания называют:
- 1) индикаторами
  - 2) щелочами
  - 3) солями
  - 4) кислотами
52. Диссоциация комплексного соединения  $[\text{Cu}(\text{NH}_3)_4]\text{SO}_4$  протекает, согласно уравнению:
- 1)  $[\text{Cu}(\text{NH}_3)_4]\text{SO}_4 \rightleftharpoons [\text{Cu}(\text{NH}_3)_4]^{2+} + \text{SO}_4^{2-}$
  - 2)  $[\text{Cu}(\text{NH}_3)_4]\text{SO}_4 \rightarrow [\text{Cu}(\text{NH}_3)_4]^{4+} + \text{SO}_4^{2-}$
  - 3)  $[\text{Cu}(\text{NH}_3)_4]\text{SO}_4 \rightarrow \text{Cu}^{2+} + [(\text{NH}_3)_4\text{SO}_4]^{2-}$
  - 4)  $[\text{Cu}(\text{NH}_3)_4]\text{SO}_4 \rightleftharpoons \text{Cu}(\text{NH}_3)^{4+} + \text{SO}_4^{2-}$
53. Какое из веществ в данном растворе практически полностью диссоциирует на ионы металла и гидроксид-анион  $\text{OH}^-$ ?
- 1)  $\text{Cu}(\text{OH})_2$
  - 2)  $\text{Mn}(\text{OH})_2$
  - 3)  $\text{KOH}$
  - 4)  $\text{Al}(\text{OH})_3$
54. Какая, из ниже перечисленных солей, подвергается гидролизу?
- 1)  $\text{BaCl}_2$
  - 2)  $\text{K}_2\text{S}$
  - 3)  $\text{NaNO}_3$
  - 4)  $\text{CsCl}$
55. Растворы каких из веществ имеют щелочную реакцию среды ( $\text{pH} > 7$ )?
- 1)  $\text{KOH}$
  - 2)  $\text{KCl}$
  - 3)  $\text{Zn}(\text{NO}_3)_2$
  - 4)  $\text{NH}_4\text{Cl}$
56. Сколько молекул воды образуется в результате реакции нейтрализации между серной кислотой и гидроксидом натрия ( $\text{H}_2\text{SO}_4 + \text{NaOH} \rightarrow$ )?
- 1) одна
  - 2) две
  - 3) четыре
  - 4) три
57. С разбавленной соляной кислотой не может взаимодействовать:
- 1) калий - К
  - 2) цинк - Zn
  - 3) медь - Cu
  - 4) барий - Ba
58. В результате диссоциации азотной кислоты образуются ионы:
- 1)  $\text{H}^+$  и  $\text{NO}_3^-$
  - 2)  $\text{Cu}^{2+}$  и  $\text{SO}_4^{2-}$
  - 3)  $\text{H}^+$  и  $\text{NO}_2^-$
  - 4)  $\text{H}^+$  и  $\text{NO}_3^{4-}$
59. Укажите ряд, в котором все соли подвергаются гидролизу?
- 1)  $\text{K}_2\text{S}$ ;  $\text{CuSO}_4$ ;  $\text{Fe}(\text{NO}_3)_3$ ;  $\text{NH}_4\text{Cl}$ ;  $\text{Na}_2\text{CO}_3$

- 2)  $\text{KCl}$ ;  $\text{RbNO}_3$ ;  $\text{Na}_2\text{SO}_4$ ;  $\text{Ba}(\text{NO}_3)_2$ ;  $\text{FeCl}_3$   
3)  $\text{CsCl}$ ;  $\text{NaNO}_3$ ;  $\text{K}_2\text{SO}_4$ ;  $\text{FeSO}_4$ ;  $\text{Zn}(\text{NO}_3)_2$   
4)  $\text{Al}_2(\text{SO}_4)_3$ ;  $\text{K}_2\text{SO}_3$ ;  $\text{NaNO}_3$ ;  $\text{CuSO}_4$ ;  $\text{BaCl}_2$
60. Какая из ниже приведённых солей гидролизу не подвергается?  
1)  $\text{NaNO}_3$   
2)  $\text{ZnCl}_2$   
3)  $\text{K}_3\text{PO}_4$   
4)  $\text{K}_2\text{SO}_3$
61. При диссоциации каких электролитов образуется сульфат-ион ( $\text{SO}_4^{2-}$ )?  
1)  $\text{K}_2\text{SO}_4$   
2)  $\text{HCl}$   
3)  $\text{Na}_2\text{SO}_3$   
4)  $\text{Na}_2\text{S}$
62. Какая из перечисленных солей подвергается гидролизу?  
1)  $\text{BaCl}_2$   
2)  $\text{Na}_3\text{PO}_4$   
3)  $\text{CsNO}_3$   
4)  $\text{KCl}$
63. Раствор какой соли будет иметь  $\text{pH} > 7$ ?  
1)  $\text{Rb}_2\text{CO}_3$   
2)  $\text{KCl}$   
3)  $\text{CuSO}_4$   
4)  $\text{NH}_4\text{Cl}$
64. Укажите химическую формулу слабого электролита:  
1)  $\text{HClO}_4$   
2)  $\text{NaNO}_3$   
3)  $\text{H}_2\text{SiO}_3$   
4)  $\text{KCl}$
65. К растворам, содержащим ионы:  $\text{K}^+$ ,  $\text{Pb}^{2+}$ ,  $\text{Zn}^{2+}$ ,  $\text{Cd}^{2+}$  прилили раствор сульфида натрия ( $\text{Na}_2\text{S}$ ), при этом осадки сульфидов металлов выпали во всех случаях, кроме:  
1) сульфида калия –  $\text{K}_2\text{S}$   
2) сульфида свинца –  $\text{PbS}$   
3) сульфида цинка –  $\text{ZnS}$   
4) сульфида цинка –  $\text{CdS}$
66. Химическая формула сильного электролита:  
1)  $\text{K}_2\text{SO}_4$   
2)  $\text{Fe}(\text{OH})_3$   
3)  $\text{H}_2\text{S}$   
4)  $\text{Mn}(\text{OH})_2$
67. При диссоциации какого электролита образуется хлорид-ион  $\text{Cl}^-$ :  
1)  $\text{Ca}(\text{ClO})_2$   
2)  $\text{CaCl}_2$   
3)  $\text{HClO}_4$   
4)  $\text{NaClO}$
68. Какие, из указанных веществ, взаимодействуют с водой?  
1)  $\text{CaO}$   
2)  $\text{CuO}$   
3)  $\text{SiO}_2$   
4)  $\text{SiO}$
69. Для подавления гидролиза сульфида натрия к раствору следует добавить...  
1) гидроксид натрия  
2) дистиллированную воду



- 3) азотную кислоту  
4) соляную кислоту.
70. Укажите пару веществ, водные растворы которых имеют  $pH > 7$ .  
1)  $Na_2O$ ,  $NaNO_3$   
2)  $Ca(OH)_2$ ,  $CaI_2$   
3)  $NH_3$ ,  $Na_2CO_3$   
4)  $CaO$ ,  $SO_3$
71. Слабокислая среда возникает при растворении соли ...  
1)  $Na_2CO_3$   
2)  $Na_3PO_4$   
3)  $Na_2HPO_4$   
4)  $ZnCl_2$
72. Водный раствор вещества «А» имеет нейтральную среду, а водный раствор вещества «В» - кислую среду. Растворы «А» и «В» реагируют друг с другом. Укажите эти вещества.  
1) «А» -  $NaCl$ , «В» -  $Ca(NO_3)_2$   
2) «А» -  $Ca(NO_2)_3$ , «В» -  $H_3PO_4$   
3) «А» -  $CuCl_2$ , «В» -  $CH_3COOH$   
4) «А» -  $NaF$ , «В» -  $BaCl_2$
73. Водный раствор вещества «А» имеет кислую среду, а водный раствор вещества «В» - нейтральную среду. Растворы «А» и «В» реагируют друг с другом. Укажите эти вещества.  
1) «А» -  $H_2SO_4$ , «В» -  $BaCl_2$   
2) «А» -  $K_2CO_3$ , «В» -  $CaCl_2$   
3) «А» -  $CuCl_2$ , «В» -  $Fe(NO_3)_2$   
4) «А» -  $Na_2CO_3$ , «В» -  $Ba(OH)_2$
74. Укажите пару веществ, водные растворы которых имеют  $pH < 7$ .  
1)  $H_2S$ ,  $Na_2S$   
2)  $KHSO_4$ ,  $K_2SO_4$   
3)  $SO_2$ ,  $Zn(NO_3)_2$   
4)  $K_3PO_4$ ,  $P_2O_5$
75. В водном растворе гидроксида цезия  $pH = 12$ . Найдите молярную концентрацию ионов  $Cs^+$  в этом растворе (моль/л).  
1)  $10^{-12}$   
2)  $10^{-2}$   
3) 1  
4) 12
76. В водном растворе гидроксида лития  $pH = 12$ . Найдите молярную концентрацию ионов  $Li^+$  в этом растворе (моль/л).  
1)  $10^{-12}$   
2)  $10^{-2}$   
3) 0,1  
4) 10
77. Водный раствор, какого из перечисленных веществ имеет кислую среду?  
1)  $P_2O_3$   
2)  $K_2O$   
3)  $CH_3CHO$   
4)  $CH_3NH_2$
78. Водный раствор, какого из перечисленных веществ имеет щелочную среду?  
1)  $CaO$   
2)  $CO_2$   
3)  $NH_4Br$   
4) глюкоза

79. Щелочная среда образуется при растворении соли
- 1)  $\text{FeCl}_3$
  - 2)  $(\text{NH}_4)_2\text{SO}_4$
  - 3)  $\text{K}_2\text{S}$
  - 4)  $\text{KI}$
80. И анион, и катион гидролизуются в растворе соли
- 1) силикат натрия
  - 2) сульфид аммония
  - 3) ацетат калия
  - 4) хлорид меди(II)
81. Только анион гидролизуеться в растворе соли
- 1) ацетат аммония
  - 2) иодид калия
  - 3) бромид алюминия
  - 4) фторид натрия
82. И катион, и анион не гидролизуются в растворе соли
- 1) нитрат лития
  - 2) сульфат меди(II)
  - 3) хлорид железа(III)
  - 4) карбонат рубидия
83. И катион, и анион не гидролизуются в растворе соли
- 1) хлорид аммония
  - 2) хлорид бария
  - 3) хлорид железа(III)
  - 4) ацетат бария
84. Только катион гидролизуеться в растворе соли
- 1) сульфат аммония
  - 2) сульфид аммония
  - 3) карбонат натрия
  - 4) нитрат лития
85. Укажите ряд, который состоит только из основных оксидов:
- 1)  $\text{Li}_2\text{O}$ ,  $\text{K}_2\text{O}$ ,  $\text{BaO}$ ,  $\text{FeO}$ ,  $\text{CrO}$ ,  $\text{Cu}_2\text{O}$ ,  $\text{SrO}$
  - 2)  $\text{CO}_2$ ,  $\text{P}_2\text{O}_5$ ,  $\text{CaO}$ ,  $\text{Al}_2\text{O}_3$ ,  $\text{Cs}_2\text{O}$ ,  $\text{SO}_3$ ,  $\text{PbO}$
  - 3)  $\text{SnO}$ ,  $\text{N}_2\text{O}_5$ ,  $\text{BeO}$ ,  $\text{SrO}$ ,  $\text{Rb}_2\text{O}$ ,  $\text{PbO}$ ,  $\text{Fe}_2\text{O}_3$
  - 4)  $\text{SO}_2$ ,  $\text{SiO}$ ,  $\text{CaO}$ ,  $\text{FeO}$ ,  $\text{PbO}$ ,  $\text{CrO}$ ,  $\text{SO}_3$
86. Какую из реакций, схемы которых приведены ниже, можно использовать для получения гидроксида цинка?
- 1)  $\text{ZnO} + \text{H}_2\text{O} \rightarrow$
  - 2)  $\text{Zn}(\text{NO}_3)_2 + \text{NaOH}_{(\text{избыток})} \rightarrow$
  - 3)  $\text{Zn}(\text{NO}_3)_2 + \text{NaOH}_{(\text{недостаток})} \rightarrow$
  - 4)  $\text{Zn}(\text{NO}_3)_2 + \text{HCl} \rightarrow$
87. Учитывая растворимость оксидов в воде, определите, какая из реакций, схемы которых указаны ниже, не будет протекать:
- 1)  $\text{Al}_2\text{O}_3 + \text{H}_2\text{O} \rightarrow$
  - 2)  $\text{SO}_2 + \text{H}_2\text{O} \rightarrow$
  - 3)  $\text{CaO} + \text{H}_2\text{O} \rightarrow$
  - 4)  $\text{N}_2\text{O}_5 + \text{H}_2\text{O} \rightarrow$
88. Ионы  $\text{OH}^-$  обеспечивают реакцию среды:
- 1) щелочную
  - 2) кислую
  - 3) нейтральную
  - 4) солевую
89. Указать раствор, имеющий кислую реакцию среды:

- 1)  $K_2S$
  - 2)  $Ca(NO_3)_2$
  - 3)  $CuCl_2$
  - 4)  $NaCl$
90. Диссоциация серной кислоты включает:
- 1) 1 ступень
  - 2) 4 ступени
  - 3) 3 ступени
  - 4) 2 ступени
91. Суспензиями называются дисперсные системы, в которых ...
- 1) газообразные частицы распределены в жидкости
  - 2) газообразные частицы распределены в газе
  - 3) жидкость распределена в другой, нерастворяющей ее жидкости
  - 4) твердые частицы распределены в жидкости
92. Эмульсиями называют дисперсные системы, в которых...
- 1) газообразные частицы распределены в жидкости
  - 2) газообразные частицы распределены в газе
  - 3) одна жидкость распределена в другой, нерастворяющей ее жидкости
  - 4) твердые частицы распределены в жидкости
93. Коллоидными системами называют дисперсные системы, в которых размер частиц колеблется в пределах:
- 1) менее 1 нм
  - 2) 1-100 нм
  - 3) более 100 нм
  - 4) более 1000 нм
94. В истинных растворах размер растворенных частиц колеблется в пределах:
- 1) менее 1 нм
  - 2) 1-100 нм
  - 3) более 150 нм
  - 4) более 2000 нм
95. Слабым электролитом является:
- 1)  $Ba(OH)_2$
  - 2)  $K_2SO_4$
  - 3)  $H_3PO_4$
  - 4)  $HI$
96. Для приготовления 2л 2,0 М раствора необходимо взять гидроксид калия (моль):
- 1) 1
  - 2) 2
  - 3) 3
  - 4) 4
97. Электролит, который не диссоциирует ступенчато, это:
- 1)  $Mg(OH)_2$
  - 2)  $H_2SO_4$
  - 3)  $H_3PO_4$
  - 4)  $Na_2SO_4$
98. Кислые соли не может образовать кислота:
- 1) ортофосфорная
  - 2) метафосфорная
  - 3) сероводородная
  - 4) серная
99. Соль, водный раствор которой имеет окраску, это:
- 1)  $FeCl_3$

- 2) AgBr
- 3) Ag<sub>3</sub>PO<sub>4</sub>
- 4) AgCl

100. Сумма коэффициентов в уравнении электролитической диссоциации сульфата хрома (III) равна:

- 1) 3
- 2) 4
- 3) 5
- 4) 6

### Тестовое задание (для текущего контроля)

#### Тест №1 по дисциплине Б1.О.15.01 Химия неорганическая (наименование дисциплины)

Время выполнения 20 мин.

Количество вопросов 20.

Форма работы – самостоятельная, индивидуальная.

Тема раздела: «Введение. Основные понятия и законы химии».

1. Закон постоянства состава открыл ученый:

- а) Дж. Пристли
- б) Ж.Л. Пруст
- в) К. Шееле
- г) Дж. Дальтон

2. Старинные бронзовые предметы покрываются зеленым налетом, в результате образования на их поверхности ...

- 1) CuO 3) CuSO<sub>4</sub>·Cu(OH)<sub>2</sub>
- 2) CuCO<sub>3</sub>·Cu(OH)<sub>2</sub> 4) Cu(HCO<sub>3</sub>)<sub>2</sub>

3. Многие химические элементы образуют несколько простых веществ, обладающих различными свойствами. Это явление называют:

- а) полиморфизмом
- б) гомологией
- в) многомерностью
- г) аллотропией

4. Относительная молекулярная масса будет максимальной для:

- 5) Na<sub>3</sub>PO<sub>4</sub> 3) Rb<sub>3</sub>PO<sub>4</sub>
- 6) K<sub>3</sub>PO<sub>4</sub> 4) Tl<sub>3</sub>PO<sub>4</sub>

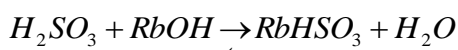
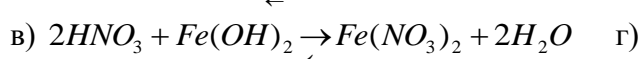
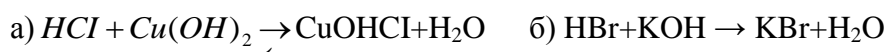
5. Относительную атомную массу элемента X можно вычислить по формуле:

- 5)  $A_r(X) = \frac{m_a(x)}{1_{a.e.m.}}$  3)  $A_r(X) = \frac{\vartheta_1}{\vartheta_2}$
- 6)  $A_r(X) = \frac{1_{a.e.m.}}{m_a(x)}$  4)  $A_r(X) = \frac{m_a(x)}{\nu}$

6. Какими параметрами определяются нормальные условия – н.у.?

- 5) t<sup>0</sup>=25<sup>0</sup>С; p=1атм 3) t<sup>0</sup>=22<sup>0</sup>С; p = 101,3кПа
- 6) t<sup>0</sup>=0<sup>0</sup>С; p = 101,3кПа 4) T = 295К; p = 760мм.рт.ст

7. Какая из следующих реакций выражается сокращенным ионным уравнением H<sup>+</sup> + OH<sup>-</sup> = H<sub>2</sub>O?



8. Химическое понятие «моль» показывает:

- а) число атомов вещества
- б) число молекул вещества
- в) количество вещества
- г) молекулярную массу вещества

ва

9. К растворам, содержащим ионы: K<sup>+</sup>, Pb<sup>2+</sup>, Zn<sup>2+</sup> прилили раствор сульфида натрия (Na<sub>2</sub>S), при этом, осадки сульфидов металлов выпали во всех случаях, кроме:

- 5) сульфида калия –  $K_2S$  3) сульфида свинца –  $PbS$   
 б) сульфида цинка –  $ZnS$  4) ни в одном, из выше указанных
10. Какое вещество может реагировать с водным раствором каждого из перечисленных веществ: хлороводород, нитрат бария, гидроксид натрия?  
 1)  $KOH$  3)  $NH_4I$   
 2)  $Zn(OH)_2$  4)  $(NH_4)_2SO_3$
11. Какой реактив позволит разделить смесь серы и сульфида цинка?  
 1) разбавленная соляная 3) концентрированная серная кислота  
 2) цинк 4) разбавленный раствор гидроксида калия
12. Получение аммиака в промышленности основано на реакции:  
 1)  $NH_4NO_3 + NaOH \rightarrow NaNO_3 + NH_3 \uparrow + H_2O$   
 2)  $3 NaNO_3 + 8 Al + 5 NaOH + 18 H_2O \rightarrow 8 Na[Al(OH)_4] + 3 NH_3 \uparrow$   
 3)  $2 NO_2 + 7 H_2 \rightarrow 2 NH_3 + 4 H_2O$   
 4)  $N_2 + 3 H_2 \leftrightarrow 2 NH_3$
13. Из раствора сульфата цинка (II) выпадает осадок при добавлении каждого из веществ набора  
 1)  $HCl$ ,  $LiOH$  3)  $Ba(OH)_2$ ,  $BaCl_2$   
 2)  $Ca(OH)_2$ ,  $HNO_3$  4)  $Ba(OH)_2$ ,  $Al(OH)_3$
14. Аммиак реагирует в присутствии воды с каждым из веществ набора  
 1) хлорид железа (III), бромоводородная кислота, гидрокарбонат аммония  
 2) хлорид натрия, сероводород, хлорид алюминия  
 3) азотная кислота, сульфат калия, гидроксид меди (II)  
 4) сульфат цинка, сульфат меди (II), хлорид железа (III)
15. Азот в лабораторных условиях получают...  
 1) перегонкой жидкого воздуха  
 2) разложением нитрата аммония  
 3) окислением аммиака  
 4) разложением нитрата аммония
16. Укажите ряд, содержащий только кислотные оксиды:  
 а)  $CO_2$ ;  $SO_2$ ;  $SiO_2$ ;  $MnO$ ;  $CrO$ ;  
 б)  $V_2O_5$ ;  $CrO_3$ ;  $FeO_3$ ;  $Mn_2O_7$ ;  $SO_3$ ;  
 в)  $CuO$ ;  $SO_2$ ;  $NiO$ ;  $Mn_2O_3$ ;  $P_2O_5$ ;  
 г)  $Na_2O$ ;  $Al_2O_3$ ;  $CO_2$ ;  $Mn_2O_7$ ;  $SnO_2$ .
17. Какие из реакций, схемы которых приведены ниже, можно использовать для получения гидроксида алюминия:  
 а)  $Al_2O_3 + H_2O$   
 б)  $AlCl_3 + NaOH_{(избыток)} \xrightarrow{\quad} \xrightarrow{\quad}$   
 в)  $AlCl_3 + NaOH_{(недостаток)} \xrightarrow{\quad}$   
 г)  $Al_2O_3 + NaCl \rightarrow$
18. Химические соединения переменного состава называют:  
 а) сложными веществами б) дальтонидами  
 в) комплексными веществами г) бертоллидами
19. С разбавленной серной кислотой может взаимодействовать  
 а)  $Ag$  в)  $Cu$   
 б)  $Fe$  г)  $Pt$ ?
20. Какие пары соединений не могут реагировать между собой:  
 а)  $CaH_2$  и  $H_2O$  в)  $CO_2$  и  $SO_2$   
 б)  $Na_2O$  и  $SO_3$  г)  $MgO$  и  $CO_2$ ?

Критерии оценки:

Критерии оценки теста следует определять с помощью коэффициента усвоения –  $K$

$$K = \frac{A}{P}$$

где: **A**- число правильных ответов

**P** – общее число ответов

Коэффициент усвоения	Показатели	Оценка
0,9 – 1,0	90 -100%	Отлично
0,7 – 0,89	70-89%	Хорошо
0,51 – 0,69	51-69%	Удовлетворительно
меньше 0,5	менее 50%	Неудовлетворительно

\* - % выполненных заданий от общего количества заданий в тесте. Показатели зависят от уровня сложности тестовых заданий.