

## **Приложение к рабочей программе дисциплины Физико-химические методы анализа**

Направление подготовки – 19.03.03 Продукты питания животного происхождения  
Направленность (профиль) – Технология продуктов из водных биоресурсов и объектов  
аквакультуры  
Учебный план 2021 года разработки

### **ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ**

#### **1. Назначение фонда оценочных средств (ФОС) по дисциплине**

ФОС по учебной дисциплине – совокупность контрольных материалов, предназначенных для измерения уровня достижения обучающимися установленных результатов обучения, а также и уровня сформированности всех компетенций (или их частей), закрепленных за дисциплиной. ФОС используется при проведении текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации обучающихся.

Задачи ФОС:

- управление процессом приобретения обучающимися необходимых знаний, умений, навыков и формированием компетенций, по соответствующему направлению подготовки (специальности);
- оценка достижений обучающихся, в процессе изучения дисциплины с выделением положительных/отрицательных результатов и планирование предупреждающих/корректирующих мероприятий;
- обеспечение соответствия результатов обучения задачам будущей профессиональной деятельности через совершенствование традиционных и внедрение в образовательный процесс университета инновационных методов обучения;
- самоподготовка и самоконтроль обучающихся в процессе обучения.

#### **2. Структура ФОС и применяемые методы оценки полученных знаний**

##### **2.1 Общие сведения о ФОС**

ФОС позволяет оценить освоение всех указанных в рабочей программе дескрипторов компетенции, установленных ОПОП. В качестве методов оценивания применяются: наблюдение за работой, наблюдение за действиями в смоделированных условиях, применение активных методов обучения, экспресс-тестирование, программированные тесты. Структурными элементами ФОС по дисциплине являются: входной контроль (предназначается для определения уровня входных знаний), ФОС для проведения текущего контроля, состоящие из устных, письменных заданий, тестов, и шкалу оценивания, ФОС для проведения промежуточной аттестации, состоящий из устных, письменных заданий, и других контрольно-измерительные материалы, описывающих показатели, критерии и шкалу оценивания.

## Применяемые методы оценки полученных знаний по разделам дисциплины

Раздел	Текущая аттестация (количество заданий, работ)		Промежуточная аттестация
	Экспресс опрос на лекциях по текущей теме (экспресс-тестирование)	Защита отчетов по лабораторным работам	
Раздел 1. Общетеоретические вопросы	+	+	Экзамен
Раздел 2. Спектральные методы анализа	+	+	
Раздел 3. Электрохимические методы анализа	+	+	
Раздел 4. Хроматография	+	+	

### 2.2 Оценочные материалы для проведения текущего контроля Входной контроль.

Входной контроль проводится с целью определения уровня знаний обучающихся, необходимых для успешного освоения материала дисциплины.

Технология входного контроля предполагает проведение тестирования.

Оценивание входного тестирования осуществляется по номинальной шкале – за правильный ответ к каждому заданию выставляется один балл, за не правильный – ноль. Общая оценка каждого теста осуществляется в отношении количества правильных ответов к общему числу вопросов в тесте (выражается в процентах).

Тест считается пройденным (оценка «зачтено») при общей оценке 75%.

Количество попыток прохождения теста – одна. Время прохождения теста – 5 минут.

#### Содержание теста

Вопрос	Ответы
1. Химия изучает	а) строение, свойства, превращения вещества; б) изменение агрегатного состояния вещества; в) изменение формы вещества; г) физические свойства вещества.
2. Элемент - это	а) вид молекул, характеризующийся определенным положительным зарядом ядра; б) вид атомов, характеризующийся определенным отрицательным зарядом ядра; в) вид атомов, характеризующийся определенным положительным зарядом ядра; г) вид молекул, характеризующийся определенным отрицательным зарядом ядра.
3. Вещество - это	а) то, из чего состоят физические тела; б) то, из чего состоят атомы; в) то, из чего состоят молекулы; г) то, из чего состоят формулы.
4. Укажите определение, не соответствующее понятию «атом»	а) наименьшая, химически неделимая частица вещества; б) электронейтральная частица, состоящая из положительно заряженного ядра и отрицательно заряженных электронов; в) электронейтральная система взаимодействующих элементарных частиц; г) система взаимодействующих элементарных частиц, имеющая отрицательный заряд.
5. Молекула - это:	а) наибольшая частица вещества, обладающая его химическими свойствами; б) частица элемента, обладающая его химическими свойствами; в) наименьшая частица вещества, обладающая его химическими свойствами;

	г) наименьшая частица вещества, обладающая его физическими свойствами.
6. Первый автор закона сохранения вещества:	а) Лавуазье; б) Ломоносов; в) Ньютон; г) Авогадро.
7. Аллотропия - это явление:	а) существование химического элемента в форме нескольких простых веществ; б) существование химического соединения в форме нескольких простых соединений; в) осуществление химической реакции; г) существование химического элемента в составе нескольких веществ.
8. Какой элемент не имеет аллотропных форм:	а) кислород; б) углерод; в) фосфор; г) хлор.
9. Укажите элемент, имеющий аллотропных формы:	а) кальций; б) бор; в) сера; г) золото.
10. Укажите признак не характерный для химических реакций:	а) выделение газа; б) появление запаха; в) изменение цвета; г) изменение агрегатного состояния.
11. Валентность-это:	а) число неспаренных электронов, способных участвовать в образовании химических связей с другими атомами б) число неспаренных электронов, способных участвовать в образовании химических связей только с атомами одного и того же элемента; в) число спаренных электронов, способных участвовать в образовании химических связей с другими атомами; г) число спаренных электронов, способных участвовать в образовании химических связей только с атомами одного и того же элемента.
12. Моль - это:	а) качество вещества; б) качество молекулы; в) количество молекулы; г) количество вещества.
13. Относительная атомная масса - это:	а) отношение абсолютной массы атома к 1/10 части абсолютной массы атома изотопа углерода C12; б) отношение абсолютной массы атома к 1/12 части абсолютной массы атома изотопа углерода C12; в) отношение относительной массы атома к 1/12 части абсолютной массы атома изотопа углерода C12; г) отношение массы атома к 1/12 части относительной массы атома изотопа углерода C12.
14. Относительная молекулярная масса - это:	а) отношение относительной массы молекулы к 1/12 части абсолютной массы атома изотопа углерода C12; б) отношение абсолютной массы молекулы к 1/12 части абсолютной массы атома изотопа углерода C12; в) отношение абсолютной массы молекулы к абсолютной массе атома изотопа углерода C12; г) отношение массы молекулы к относительной массе атома изотопа углерода C12.

## Задания для самоподготовки обучающихся

### Раздел 1. Введение. Основы строения вещества

Контрольный вопрос
1. Какие соединения называют дальтонидами?
2. Что такое моль?
3. В чём состоит физический смысл числа Авогадро?
4. В чём отличия понятий химический элемент и атом?
5. Что такое аллотропная модификация?
6. Какие соединения называют солями?
7. Какие соединения называют кислотами?
8. Какие соединения называют основаниями?
9. Какие соли называют комплексными?
10. Какие соли называют квасцами?

### Раздел 2. Общие закономерности химических процессов. Растворы

Контрольный вопрос
1. Какие бывают типы химических реакций?
2. Что такое закон действующих масс?
3. Чему должна быть равно изменение энергии Гиббса для самопроизвольного протекания реакции?
4. От чего зависит скорость химической реакции?
5. Что такое гетерогенный катализ?
6. Сколько молекул содержится в 1,00 мл водорода при нормальных условиях?
7. Какой объем при нормальных условиях занимают 27,1021 молекул газа?

### Раздел 3. Электрохимические процессы. Химия элементов.

Контрольный вопрос
1. Что такое электролиз?
2. Что такое гальванический элемент?
3. Каков принцип действия свинцового аккумулятора?
4. В чём особенность электролиза расплавов?
5. Что такое число Фарадея?

## Экспресс опрос на лекциях по текущей теме

*Тема 1. Физико-химические методы анализа - главная инструментальная база контроля качества пищевых продуктов*

*Содержание теста*

Вопрос	Ответы
1. В центре атома находится	а) положительно заряженное ядро; б) отрицательно заряженное ядро; в) электроны; г) ионы.
2. Автор постулатов, доказывающих двойственную природу электрона	а) Паули; б) Хунд; в) Бор; г) Фарадей.
3. Масса атома складывается из суммы	а) протонов, нейтронов и электронов; б) нейтронов и электронов; в) протонов и нейтронов; г) протонов и электронов.
4. Изотопы - это:	а) атомы одного элемента с одинаковым зарядом ядра, но разными массовыми числами; б) атомы разных элементов с одинаковым зарядом ядра, но разными массовыми числами; в) атомы одного элемента с разным зарядом ядра, но с одинаковыми массовыми числами; г) атомы разных элементов с разным зарядом ядра, но с одинаковыми массовыми числами.

5. Главное квантовое число обозначает:	а) форму орбитали; б) положение орбитали в пространстве; в) энергетический уровень; г) направление движения электронов.
6. Орбиталь - это:	а) направление движения электронов; б) совокупность положений электронов в атоме; в) энергетический уровень; г) ориентация электронов в пространстве.
7. Магнитное квантовое число характеризует:	а) положение электрона на орбитали; б) момент импульса электрона; в) ориентацию орбитали в пространстве; г) количество электронов на орбитали.
8. Элемент, электронная конфигурация которого $1s^2 2s^2 2p^6 3s^2 3p^4$ :	а) кислород; б) сера; в) хлор; г) селен.
9. Название элемента, электронная формула которого имеет окончание $...4s^2 3d^5$	а) хром; б) марганец; в) железо; г) никель.
10. В атоме какого элемента связь валентного электрона с положительно заряженным ядром сильнее:	а) Li; б) Na; в) K; г) Rb.
11. Назовите элементы, которые начинают и заканчивают четвертый энергетический уровень:	а) Li и Ne; б) Na и Ag; в) K и Kr; г) Rb и Xe.
12. Период – это:	а) вертикальный ряд элементов, сходных по свойствам; б) горизонтальный ряд элементов, сходных по свойствам; в) вертикальный ряд элементов с различными свойствами; г) горизонтальный ряд элементов с различными свойствами.
13. В периоде:	а) идет последовательное заполнение электронами одного энергетического уровня; б) идет последовательное заполнение электронами одного энергетического подуровня; в) идет последовательное заполнение электронами одной электронной орбитали; г) идет последовательное заполнение электронами нескольких энергетических уровней.
14. Группа – это:	а) вертикальный ряд элементов сходных по свойствам; б) горизонтальный ряд элементов сходных по свойствам; в) вертикальный ряд элементов с различными свойствами; г) горизонтальный ряд элементов с различными свойствами.
15. Ионная связь образуется:	а) между двумя металлами; б) между металлом и неметаллом; в) между двумя неметаллами; г) между двумя молекулами.
16. Укажите тип связи, не относящийся к ковалентной:	а) полярная; б) неполярная; в) донорно-акцепторная; г) межмолекулярная.
17. Донорно-акцепторная связь образуется за счет:	а) неподеленной пары электронов внешнего энергетического уровня; б) неспаренных электронов внешнего энергетического уровня; в) спаренных электронов внешнего энергетического

	уровня; г) межмолекулярного взаимодействия.
18. Полярность связи – это:	а) взаимодействие между ионами; б) энергия, необходимая для отрыва электрона; в) степень сдвига электронной плотности к наиболее электроотрицательному элементу; г) способность взаимодействовать с атомами других элементов.
19. Электроотрицательность – это:	а) способность атомов отдавать электроны; б) способность атомов принимать электроны; в) дипольное взаимодействие; г) взаимодействия внутри кристаллической решетки.
20. Степень окисления – это:	а) количество отданных электронов; б) количество принятых электронов; в) образование общей электронной пары; г) условный заряд атома.
21. Молекулярные кристаллические решетки характерны для соединений:	а) с ковалентной связью; б) с ионной связью; в) с водородной связью; г) с металлической связью.
22. Химическая реакция – это:	а) изменение степени окисления; б) изменение агрегатного состояния; в) превращение одних веществ в другие; г) аллотропные превращения.
23. Определите, какая реакция не относится к типу «по числу исходных и образующихся продуктов»:	а) соединения; б) обратимая; в) разложения; г) замещения.
24. Реакции, протекающие в двух противоположных направлениях с одинаковой скоростью:	а) необратимые; б) обратимые; в) соединения; г) замещения.

## Тема 2. Классификация спектральных методов

### Содержание теста

Вопрос	Ответы
1. Сложные неорганические вещества делят на четыре основных класса:	а) металлы, неметаллы, оксиды, кислоты; б) оксиды, закиси, кислоты, соли; в) металлы, неметаллы, окислители, восстановители; г) оксиды, основания, кислоты, соли.
2. Оксиды – это сложные соединения:	а) состоящие из двух элементов, одним из которых является кислород; б) содержащие кислород; в) состоящие из двух элементов, одним из которых является водород; г) содержащие гидроксильную группу.
3. Основания делятся, на две группы:	а) растворимые в воде и нерастворимые в воде; б) растворимые в кислотах и нерастворимые в кислотах; в) многоатомные и одноатомные; г) одноосновные и многоосновные.
4. Соли, в растворах и расплавах которых образуются катионы металлов, катионы водорода и анионы кислотного остатка, называются:	а) средними; б) кислыми; в) основными; г) двойными.
5. Реакция взаимодействия между кислотой и основанием называется:	а) этерификации; б) гидратации; в) гидрирования; г) нейтрализации.
6. Только кислотные оксиды содержатся в ряду:	а) $Al_2O_3$ , $CO_2$ , $P_2O_5$ ; б) $CO_2$ , $SO_3$ , $N_2O_5$ ;

	в) $\text{Cr}_2\text{O}_3$ , $\text{Cl}_2\text{O}_7$ , $\text{SiO}_2$ ; г) $\text{Al}_2\text{O}_3$ , $\text{Cr}_2\text{O}_3$ , $\text{SO}_3$ .
7. С точки зрения теории электролитической диссоциации, кислотами называются соединения:	а) при диссоциации которых в водном растворе образуются катионы водорода и катионы металла; б) способные подвергаться гидролизу в водном растворе; в) при диссоциации которых в водном растворе в качестве катионов, образуются только катионы водорода; г) при диссоциации которых в качестве анионов образуются только гидроксид-ионы.
8. Вещества, расположенные в последовательности: оксид – гидроксид – соль, находятся в ряду:	а) $\text{H}_2\text{O} - \text{LiOH} - \text{KHCO}_3$ ; б) $\text{P}_2\text{O}_5 - \text{ZnSO}_4 - \text{Ba(OH)}_2$ ; в) $\text{OF}_2 - \text{NaOH} - \text{PbI}_2$ ; г) $\text{CaO} - \text{H}_2\text{CO}_3 - \text{NaOH}$ .
9. В схеме превращений $\text{FeCl}_3 \xrightarrow{\text{А}} \text{Fe(OH)}_3 \xrightarrow{\text{Б}} \text{FeCl}_3 \xrightarrow{\text{В}} \text{AgCl}$ веществами А, Б, В являются, соответственно:	а) $\text{H}_2\text{O}$ , $\text{NaOH}$ , $\text{AgNO}_3$ ; б) $\text{NaOH}$ , $\text{HCl}$ , $\text{AgNO}_3$ ; в) $\text{H}_2\text{O}$ , $\text{HCl}$ , $\text{AgNO}_3$ ; г) $\text{NaOH}$ , $\text{NaCl}$ , $\text{AgNO}_3$ .
10. На основе превращений кальция: $\text{Ca} \rightarrow \text{X}_1 \rightarrow \text{X}_2 \rightarrow \text{X}_3$ укажите конечный продукт $\text{X}_3$ :	а) $\text{CaO}$ ; б) $\text{Ca(OH)}_2$ ; в) $\text{CaCO}_3$ ; г) $\text{Ca(HCO}_3)_2$ .
11. В схеме превращений $\text{Se} \xrightarrow{1} \text{H}_2\text{Se} \xrightarrow{2} \text{SeO}_2$ , цифрам 1 и 2 соответствуют вещества:	а) $\text{H}_2\text{O}$ , $\text{O}_2$ ; б) $\text{HCl}$ , $\text{H}_2\text{O}$ ; в) $\text{H}_2$ , $\text{H}_2\text{O}$ ; г) $\text{H}_2$ , $\text{O}_2$ .
12. Веществом С в цепочке превращений $\text{Al} \rightarrow \text{Al}_2\text{O}_3 \xrightarrow{+\text{NaOH (сплавнение)}} \text{С}$ является:	а) $\text{Na[Al(OH)}_4]$ ; б) $\text{Al(OH)}_3$ ; в) $\text{NaAlO}_2$ ; г) $\text{Na}_2\text{O}$ .
13. Масса твердого осадка, который образуется при взаимодействии гидроксида бария с 49 г серной кислоты, равна:	а) 116,5 г; б) 119,2 г; в) 98 г; г) 233 г.
14. Рассчитайте массу питьевой соды, которую следует взять для погашения уксусной кислоты, чтобы получить 112 л углекислого газа, если массовая доля гидрокарбоната натрия в соде составляет 80 %:	а) 500 г; б) 525 г; в) 320 г; г) 650 г.
15. Объем сернистого газа, который выделится при взаимодействии 320 г сульфита натрия с соляной кислотой массой 90 г, равен:	а) 11,2 л; б) 44,8 л; в) 33,6 л; г) 5,6 л.
16. Масса сульфида свинца, который образуется при взаимодействии 128 г сероводородной кислоты с хлоридом свинца, если массовая доля выхода продукта составляет 94 %, равна:	а) 1000,1 г; б) 908,2 г; в) 910 г; г) 999,09 г.

### Тема 3. Атомно-эмиссионный спектральный анализ

#### Содержание теста

Вопрос	Ответы
1. В центре атома находится:	а) положительно заряженное ядро; б) отрицательно заряженное ядро; в) электроны; г) ионы.
2. Автор постулатов, доказывающих двойственную природу электрона:	а) Паули; б) Хунд; в) Бор; г) Фарадей.

3. Масса атома складывается из суммы:	а) протонов, нейтронов и электронов; б) нейтронов и электронов; в) протонов и нейтронов; г) протонов и электронов.
4. Главное квантовое число обозначает:	а) форму орбитали; б) положение орбитали в пространстве; в) энергетический уровень; г) направление движения электронов.
5. Орбиталь - это:	а) направление движения электронов; совокупность положений электронов в атоме; в) энергетический уровень; г) ориентация электронов в пространстве.
6. Элемент, электронная конфигурация которого $1s^2 2s^2 2p^6 3s^2 3p^6 4s^2$ :	а) магний; б) калий; в) цинк; г) кальций.
7. Название элемента, электронная формула которого имеет окончание $...2s^2 2p^4$ :	а) кремний; б) углерод; в) кислород; г) сера.
8. Атом алюминия отличается от иона алюминия:	а) зарядом ядра; б) радиусом частицы; в) числом протонов; г) числом нейтронов.
9. Электронная конфигурация атома неона совпадает с электронными конфигурациями атомов нескольких элементов. Укажите неправильный ответ:	а) фтор $F^{-1}$ ; б) натрий $Na^{+1}$ ; в) магний $Mg^{+2}$ ; г) углерод $C^{+4}$ .
10. В атоме, какого элемента связь валентного электрона с положительно заряженным ядром сильнее:	а) Li; б) Na; в) K; г) Rb.
11. Назовите элементы, которые начинают и заканчивают четвертый энергетический уровень:	а) Li и Ne; б) Na и Ar; в) K и Kr; г) Rb и Xe.
12. Сколько неспаренных электронов содержится в основном и возбужденном состоянии в электронной оболочке атома фосфора:	а) 3 и 5; б) 3 и 4; в) 2 и 5; г) 2 и 4.

#### Тема 4. Атомно-абсорбционная спектрометрия

##### Содержание теста

Вопрос	Ответы
1. Ионная связь образуется:	между двумя металлами; между металлом и неметаллом; между двумя неметаллами; между двумя молекулами.
2. В результате разрыва ионной связи образуются:	радикалы; катион и анион; атомы металла и неметалла; молекулы.
3. Укажите тип связи, не относящийся к ковалентной:	полярная; неполярная; донорно-акцепторная; межмолекулярная.
4. Донорно-акцепторная связь образуется за счет:	не поделенной пары электронов внешнего энергетического уровня; неспаренных электронов внешнего энергетического уровня; спаренных электронов внешнего энергетического уровня; межмолекулярного взаимодействия.
5. Полярность связи - это:	а) взаимодействие между ионами;



	б) энергия, необходимая для отрыва электрона; в) степень сдвига электронной плотности к наиболее электроотрицательному элементу; г) способность взаимодействовать с атомами других элементов.
6. Электроотрицательность - это:	а) способность атомов отдавать электроны; б) способность атомов принимать электроны; в) дипольное взаимодействие; г) взаимодействия внутри кристаллической решетки.
7. Степень окисления - это:	а) количество отданных электронов; б) количество принятых электронов; в) образование общей электронной пары; г) условный заряд атома.
8. Как меняется электроотрицательность у элементов главной подгруппы шестой группы от кислорода до теллура:	а) не изменяются; б) уменьшаются; в) увеличиваются; г) утрачиваются.
9. Определите тип химической связи в простом веществе водород:	а) ионная; б) ковалентная полярная; в) ковалентная неполярная; г) металлическая.
10. Укажите соединение с наибольшей полярностью связи:	а) HF; б) HCl; в) HBr; г) HI.
11. В каком из перечисленных соединений связь наименее полярная	а) H <sub>2</sub> S; б) H <sub>2</sub> O; в) H <sub>2</sub> Se; г) H <sub>2</sub> Te.
12. В каком ряду элементы расположены в порядке уменьшения электроотрицательности:	а) Cl, S, O, F; б) Si, P, N, O; в) F, O, Cl, P; г) As, P, N, O.
13. Укажите соединение с ионной связью:	а) HNO <sub>3</sub> ; б) KCl; в) H <sub>2</sub> ; г) CCl <sub>4</sub> .
14. Укажите соединение с ковалентной полярной связью:	а) N <sub>2</sub> ; б) PH <sub>3</sub> ; в) O <sub>2</sub> ; г) AlCl <sub>3</sub> .
15. Укажите соединение с ковалентной полярной и ионной связью:	а) CaSO <sub>4</sub> ; б) HNO <sub>3</sub> ; в) CH <sub>4</sub> ; г) SO <sub>3</sub> .
16. Молекулярные кристаллические решетки характерны для соединений:	а) с ковалентной связью; б) с ионной связью; в) с водородной связью; г) с металлической связью.
17. Молекулы каких соединений могут между собой образовывать межмолекулярную водородную связь:	а) H <sub>2</sub> CO <sub>3</sub> ; б) H <sub>2</sub> SO <sub>4</sub> ; в) H <sub>2</sub> O; г) CH <sub>4</sub> .

### Тема 5. Молекулярная абсорбционная спектроскопия

#### Содержание теста

Вопрос	Ответы
1. Химическая реакция - это:	а) изменение степени окисления; б) изменение агрегатного состояния; в) превращение одних веществ в другие; г) аллотропные превращения.
2. Определите, какая реакция не относится к типу «по числу исходных и образующихся продуктов»:	а) соединения; б) обратимая;

	в) разложения; г) замещения.
3. Укажите тип реакций, всегда проходящий без изменения степени окисления:	а) соединения; б) разложения; в) обмена; г) замещения.
4. Укажите название реакций, проходящих с выделением тепла:	а) экзотермические; б) эндотермические; в) окислительно-восстановительные; г) обменные.
5. Реакция замещения протекает между веществами:	а) оксидом кальция и оксидом углерода (IV); б) соляной кислотой и гидроксидом цинка; в) железом и раствором сульфата меди (II); г) оксидом серы (IV) и водой.
6. Реакция соединения протекает между веществами:	а) MgO и P <sub>2</sub> O <sub>5</sub> ; б) NaOH и HCl; в) Fe и CuSO <sub>4</sub> ; г) NH <sub>4</sub> OH и NaBr.
7. Из перечисленных реакций выберите реакцию термического разложения:	а) NH <sub>4</sub> Cl → NH <sub>3</sub> + HCl; б) H <sub>2</sub> CO <sub>3</sub> → CO <sub>2</sub> + H <sub>2</sub> O; в) CaCO <sub>3</sub> → CaO + CO <sub>2</sub> ; г) H <sub>2</sub> SO <sub>4</sub> → H <sub>2</sub> O + SO <sub>3</sub> .
8. Ионное уравнение реакции $Ba^{2+} + SO_4^{2-} \rightarrow BaSO_4$ соответствует взаимодействию между:	а) хлоридом бария и сульфатом натрия; б) сульфатом аммония и сульфитом кальция; в) аммиаком и гидроксидом калия; г) нитратом бария и гидроксидом калия.
9. Краткому ионному уравнению: $H^+ + OH^- \rightarrow H_2O$ соответствует взаимодействие следующих пар веществ:	а) серная кислота и гидроксид натрия; б) гидроксид меди (II) и фосфорная кислота; в) угольная кислота и гидроксид калия; г) соляная кислота и азотная кислота.
10. Реакция обмена протекает между веществами:	а) оксидом кальция и оксидом углерода (IV); б) соляной кислотой и гидроксидом цинка; в) железом и раствором сульфата меди (II); г) оксидом серы (IV) и водой.
11. Из перечисленных реакций выберите обратимую:	а) $3NaOH + H_3PO_4 \rightarrow Na_3PO_4 + 3H_2O$ ; б) $Ba(NO_3)_2 + H_2SO_4 \rightarrow BaSO_4 + 2HNO_3$ ; в) $NaCl + AgNO_3 \rightarrow NaNO_3 + AgCl$ ; г) $Ca(NO_3)_2 + 2HCl \rightarrow CaCl_2 + 2HNO_3$ .
12. Из перечисленных реакций выберите необратимую:	а) $H_2SO_4 + 2NaCl \rightarrow Na_2SO_4 + 2HCl$ ; б) $2AlCl_3 + 3Ba(OH)_2 \rightarrow 2Al(OH)_3 \downarrow + 3BaCl_2$ ; в) $HNO_3 + NaBr \rightarrow NaNO_3 + HBr$ ; г) $NH_4OH + KCl \rightarrow NH_4Cl + KOH$ .
13. Реакция соединения протекает между веществами:	а) MgO и P <sub>2</sub> O <sub>5</sub> ; б) NaOH и HCl; в) Fe и CuSO <sub>4</sub> ; г) NH <sub>4</sub> OH и NaBr.
14. Из перечисленных реакций выберите реакцию термического разложения:	а) NH <sub>4</sub> Cl → NH <sub>3</sub> + HCl; б) H <sub>2</sub> CO <sub>3</sub> → CO <sub>2</sub> + H <sub>2</sub> O; в) CaCO <sub>3</sub> → CaO + CO <sub>2</sub> ; г) H <sub>2</sub> SO <sub>4</sub> → H <sub>2</sub> O + SO <sub>3</sub> .
15. Для получения меди используют реакцию $SiO + H_2 \rightarrow Si + H_2O$ . Сколько надо взять оксида меди (II), чтобы получить 28 г меди:	а) 160 г; б) 110 г; в) 180 г; г) 35 г.

## Тема 6. Классификация электрохимических методов анализа

### Содержание теста

Вопрос	Ответы
1. Скорость химической реакции - это:	а) изменение количества вещества продуктов реакции к моменту окончания реакции; б) изменение количества вещества реагентов к моменту окончания реакции;

	<p>в) время, за которое полностью расходуется один из реагентов;</p> <p>г) изменение концентрации одного из реагентов в единицу времени в единицу объема.</p>
2. Скорость химической реакции выражается в:	<p>а) безразмерная величина;</p> <p>б) <math>\text{моль} \cdot \text{л}^{-1} \cdot \text{с}^{-1}</math>;</p> <p>в) <math>\text{моль} \cdot \text{с}^{-1} \cdot \text{л}^{-1}</math>;</p> <p>г) <math>\text{с} \cdot \text{моль}^{-1} \cdot \text{л}^{-1}</math>.</p>
3. Зависимость скорости химической реакции $aA + bB = cC$ от концентрации выражается формулой:	<p>а) <math>v = k \cdot [A]^a \cdot [B]^b</math>;</p> <p>б) <math>v = k \cdot a[A] \cdot b[B]</math>;</p> <p>в) <math display="block">v = k \cdot \frac{[A] \cdot [B]}{[C]}</math>;</p> <p>г) <math display="block">v = k \cdot \frac{[A]^a \cdot [B]^b}{[C]^c}</math>.</p>
4. По правилу Вант-Гоффа, при повышении температуры на каждые $10^\circ$ скорость химической реакции:	<p>а) уменьшается в 2 - 4 раза;</p> <p>б) увеличивается в 10 раз;</p> <p>в) увеличивается в 2 - 4 раза;</p> <p>г) не изменяется.</p>
5. Зависимость скорости химической реакции от температуры выражается формулой:	<p>а) <math display="block">v_{t_2} = v_{t_1} \cdot \gamma^{\frac{t_2 - t_1}{10}}</math>;</p> <p>б) <math display="block">v_{t_2} = v_{t_1} \cdot k^{\frac{t_2 - t_1}{10}}</math>;</p> <p>в) <math display="block">v_{t_2} = v_{t_1} \cdot \gamma^{\frac{t_2 - t_1}{20}}</math>;</p> <p>г) <math display="block">v_{t_2} = v_{t_1} \cdot k^{\frac{t_2 - t_1}{20}}</math>.</p>
6. При комнатной температуре с наименьшей скоростью протекает реакция взаимодействия цинка (Zn) с:	<p>а) 15%-процентным раствором серной кислоты;</p> <p>б) 10%-процентным раствором серной кислоты;</p> <p>в) 5%-процентным раствором серной кислоты;</p> <p>г) 1%-процентным раствором серной кислоты.</p>
7. При комнатной температуре с наибольшей скоростью протекает реакция:	<p>а) гранулированный цинк с 15%-процентным раствором HCl;</p> <p>б) порошок цинка с 15%-процентным раствором HCl;</p> <p>в) гранулированный цинк с 5%-процентным раствором HCl;</p> <p>г) порошок цинка с 5%-процентным раствором HCl.</p>
8. При комнатной температуре с наибольшей скоростью протекает реакция между:	<p>а) Si и <math>O_2</math>;</p> <p>б) раствором <math>Ca(OH)_2</math> и <math>CO_2</math>;</p> <p>в) раствором KOH и раствором HCl;</p> <p>г) Mg и <math>H_2O</math>.</p>
9. Скорость химической реакции $2A + B = A_2B$ , при увеличении концентрации веществ A и B в 2 раза:	<p>а) увеличится в 2 раза;</p> <p>б) увеличится 4 раза;</p> <p>в) увеличится в 8 раз;</p> <p>г) не изменится.</p>
10. Две различные гомогенные реакции протекают с образованием кислорода. За одинаковое время в одной реакции образовалось 2,24 л кислорода (н.у.), а в другой - 32 г кислорода (объемы реакционных сосудов равны). Следовательно:	<p>а) скорость первой реакции в 10 раз больше, чем скорость второй реакции;</p> <p>б) скорость второй реакции в 10 раз больше, чем скорость первой реакции;</p> <p>в) скорость первой реакции в 20 раз больше, чем скорость второй реакции;</p> <p>г) скорость второй реакции в 20 раз больше, чем скорость первой реакции.</p>

11. В реакции температурный коэффициент равен 2. При повышении температуры от 10 °С до 50 °С скорость химической реакции:	а) увеличится в 8 раз; б) увеличится в 16 раз; в) уменьшится в 32 раза; г) увеличится в 4 раза.
12. При уменьшении давления в закрытом сосуде в 3 раза скорость химической реакции $A \rightarrow 2C$ :	а) увеличится в 3 раза; б) уменьшится в 3 раза; в) увеличится в 9 раз; г) уменьшится в 9 раз.
13. Энергия активации - это:	а) энергия, которую необходимо затратить для измельчения веществ; б) энергия, которая выделяется в процессе химической реакции; в) энергия, которая необходима для перехода вещества в состояние активного комплекса; г) энергия, которая поглощается в процессе химической реакции.

### Тема 7. Потенциометрия

#### Содержание теста

Вопрос	Ответы
1. Катализаторы - это:	а) вещества, изменяющие скорость химической реакции, оставаясь к концу реакции неизменными; б) вещества, способные вступать в реакции полимеризации и поликонденсации; в) вещества, способные активно поглощать радиоактивное излучение; г) вещества, используемые при производстве чугуна и стали.
2. Биологические катализаторы называются:	а) фуникулерами; б) фурункулами; в) ферритами; г) ферментами.
3. Катализаторы, замедляющие скорость химической реакции, при повышении температуры, называются:	а) инсулинами; б) ингибиторами; в) инкубаторами; г) инсультами.
4. При уменьшении объема реакционного сосуда в 2 раза скорость химической реакции $2NO(g) + O_2(g) \rightarrow 2NO_2(g)$ :	а) увеличится в 8 раз; б) увеличится в 4 раза; в) уменьшится в 8 раз; г) уменьшится в 4 раза.
5. При одновременном уменьшении давления в 4 раза и увеличении температуры от 15°С до 75°С скорость химической реакции $CO(g) + Cl_2(g) \rightarrow COCl_2(g)$ (температурный коэффициент равен 2):	а) уменьшится в 16 раз; б) увеличится в 8 раз; в) уменьшится в 4 раза; г) увеличится в 4 раза.
6. Чтобы скорость реакции $2SO(g) + O_2(g) \rightarrow 2SO_3(g)$ возросла в 1000 раз, давление необходимо:	а) уменьшить в 10 раз; б) увеличить в 10 раз; в) скорость реакции не зависит от давления; г) увеличить в 100 раз.
7. В реакторе объемом 100 литров установилось химическое равновесие системы $C_2H_6(g) \rightarrow C_2H_4(g) + H_2(g)$ . Равновесная концентрация водорода составляет 0,05 моль/л. При добавлении в реакцию 20 г водорода скорость:	а) обратной реакции возрастет в 3 раза; б) прямой реакции возрастет в 3 раза; в) обратной реакции возрастет в 3 раза; г) обратной реакции уменьшится в 3 раза.

### Тема 8. Потенциометрическое титрование

#### Содержание теста

Вопрос	Ответы
1. При химическом равновесии:	а) масса реагентов равна массе продуктов реакции; б) внутренняя энергия равна нулю; в) концентрации исходных вещества и продуктов реакции остаются неизменными;

	г) количество вещества реагентов равно количеству вещества продуктов реакции
2. Химические реакции, протекающие в противоположных направлениях, называются:	а) термохимическими; б) кинетическими; в) каталитическими; г) обратимыми
3. Химическое равновесие является динамическим, потому что в результате реакции:	а) энергия поглощается или выделяется; б) вещества обмениваются составными частями; в) скорость прямой реакции равна скорости обратной реакции; г) совершается работа
4. Количественной характеристикой химического равновесия является:	а) энергия активации; б) константа устойчивости; в) константа равновесия; г) константа нестойкости
5. Для любой равновесной системы $mA + nB \rightarrow xC + yD$ значение константы равновесия отражает формула:	а) $K = \frac{[C]^x \cdot [D]^y}{[A]^m \cdot [B]^n};$ б) $K = \frac{[A]^m \cdot [B]^n}{[C]^x \cdot [D]^y};$ в) $K = \frac{x[C] \cdot y[D]}{m[A] \cdot n[B]};$ г) $K = \frac{m[A] \cdot n[B]}{x[C] \cdot y[D]}$
6. При гетерогенной реакции $CO_2(g) + C(t) \leftrightarrow 2CO(g)$ уравнение константы равновесия имеет вид:	а) $K = \frac{[CO_2] \cdot [C]}{[CO]^2};$ б) $K = \frac{[CO]^2}{[CO_2] \cdot [C]};$ в) $K = \frac{[CO_2]}{[CO]^2};$ г) $K = \frac{[CO]^2}{[CO_2]}$
7. Выход продуктов реакции преобладает при:	а) использовании катализатора; б) использовании ингибиторов; в) $K \gg 1$ ; г) $K \ll 1$
8. Для реакции с участием газов константу равновесия обычно выражают через:	а) объемы газов; б) парциальное давление газов; в) массы газов; г) плотности газов
9. Изменения, происходящие в обратимой химической системе, определяются принципом смещения равновесия, называемым принципом:	а) Ле Шателье; б) Паули; в) Хунда; г) Марковникова
10. Если на систему, находящуюся в состоянии химического равновесия, оказывается внешнее воздействие, то равновесие смещается в сторону той	а) катализатор, температура, объем; б) температура, объем, давление; в) температура, концентрация, давление;

реакции, которая ослабевает это воздействие. При этом подразумеваются три основных типа внешнего воздействия:	г) концентрации, катализатор, объем
11. Скорость прямой реакции $N_2 + 3H_2 \leftrightarrow 2NH_3 + Q$ возрастает при:	а) увеличении концентрации азота; б) уменьшении концентрации азота; в) увеличении концентрации аммиака; г) уменьшении концентрации аммиака
12. Повышение давления и понижение температуры приводит к повышению выхода продукта реакции в системе:	а) $2H_2O \leftrightarrow 2H_2 + O_2 - Q$ ; б) $N_2 + 3H_2 \leftrightarrow 2NH_3 + Q$ ; в) $H_2 + I_2 \leftrightarrow 2HI - Q$ ; г) $N_2 + O_2 \leftrightarrow 2NO - Q$
13. Для системы: $MgO(тв) + CO_2(г) \leftrightarrow MgCO_3(тв) + 111,7 \text{ кДж}$ выберите условия смещения равновесия в сторону поглощения $CO_2$ :	а) повышение температуры; б) понижение температуры; в) уменьшение концентрации $CO_2$ ; г) понижение давления
14. Как влияет увеличение объема сосуда на равновесие системы $Fe_2O_3(тв) + 3CO(г) \leftrightarrow 2Fe(г) + 3CO_2(г)$ :	а) не влияет; б) увеличивает скорость прямой реакции; в) увеличивает скорость обратной реакции; г) увеличивается давление в системе
15. В системе $A(г) + 2B(г) \leftrightarrow C(г)$ равновесные концентрации равны $[A] = 0,06 \text{ моль/л}$ , $[B] = 0,12 \text{ моль/л}$ , $[C] = 0,216 \text{ моль/л}$ . Найдите константу равновесия и исходные концентрации:	а) $K = 250$ , $[A_0] = 0,300 \text{ моль/л}$ , $[B_0] = 0,500 \text{ моль/л}$ ; б) $K = 250$ , $[A_0] = 0,276 \text{ моль/л}$ , $[B_0] = 0,552 \text{ моль/л}$ ; в) $K = 300$ , $[A_0] = 0,276 \text{ моль/л}$ , $[B_0] = 0,552 \text{ моль/л}$ ; г) $K = 300$ , $[A_0] = 0,300 \text{ моль/л}$ , $[B_0] = 0,500 \text{ моль/л}$
16. В колбе объемом 5 л содержится 25,4 г газообразного йода и 64 г йодоводорода. Вещества находятся в состоянии равновесия. $H_2 + I_2 \leftrightarrow 2HI$ . Константа равновесия, выраженная через молярные концентрации, равна 20. Определите массу водорода:	а) масса водорода равна 1 г; б) масса водорода равна 1,5 г; в) масса водорода равна 0,25 г; г) масса водорода равна 0,75 г
17. В колбе объемом 1 л, содержится 3,0 г $NO$ , 0,8 г $O_2$ и 4,6 г $NO_2$ . Рассчитайте константу равновесия, выраженную через молярные концентрации ( $2NO + O_2 \leftrightarrow 2NO_2$ ):	а) $K = 10$ ; б) $K = 20$ ; в) $K = 30$ ; г) $K = 40$
18. Найдите константу равновесия реакции $N_2O_4 \leftrightarrow 2NO$ , если начальная концентрация $N_2O_4$ составляла 0,08 моль/л, а к моменту наступления равновесия диссоциировало 50% $N_2O_4$ :	а) 0,16; б) 0,18; в) 0,64; г) 0,32
19. В замкнутом сосуде протекает реакция $AB \leftrightarrow A + B$ . Константа равновесия реакции равна 0,04, а равновесная концентрация вещества В составляет 0,02 моль/л. Найти начальную концентрацию вещества АВ:	а) 0,01 моль/л; б) 0,02 моль/л; в) 0,03 моль/л; г) 0,04 моль/л.

### Тема 9. Кулонометрия. Вольтамперметрия. Кондуктометрия

#### Содержание теста

Вопрос	Ответы
1. Раствор - это:	а) гетерогенная система, содержащая не менее двух компонентов; б) гомогенная многокомпонентная система; в) гомогенная система, не способная к обмену веществами с окружающей средой; г) многокомпонентная система, состоящая из отдельных изолированных сегментов
2. В зависимости от агрегатного состояния растворителя растворы бывают:	а) твердыми, жидкими, газообразными; б) твердыми, жидкими, аморфными; в) мутными, окрашенными, прозрачными; г) твердыми, жидкими, газообразными
3. Наиболее распространенным растворителем является:	а) вода; б) этиловый спирт;

	в) хлорэтан; г) олеум
4. Однородные дисперсные системы, в которых распределенное вещество находится в состоянии молекулярного или ионного дробления, неопределяемого оптическими методами, называются:	а) коллоидными растворами; б) эмульсиями; в) суспензиями; г) истинными растворами
5. Неоднородные дисперсные системы, состоящие из жидкого и твердого компонентов; твердые частицы находятся в жидкости во взвешенном состоянии называются:	а) коллоидными растворами; б) эмульсиями; в) суспензиями; г) истинными растворами
6. Примером эмульсии может служить:	а) молоко; б) цементная пульпа; в) эмалевые краски; г) глинистые природные воды
7. Туман является газообразной дисперсной системой, представляющий собой распределенные мельчайшие частицы:	а) жидкости в жидкости; б) газа в газе; в) твердого вещества в газе; г) жидкости в газе
8. В истинных растворах размер растворенных частиц:	а) не менее $10^{-2}$ см; б) не более $10^{-3}$ см; в) не менее $10^{-8}$ см; г) не более $10^{-8}$ см
9. Соединение частиц растворенного вещества с молекулами воды называется:	а) ангидридами; б) гидратами; в) гидроксидными; г) гидроксидными
10. Среди перечисленных твердых веществ в воде хорошо растворимы:	а) карбонат кальция; б) карбонат бария; в) карбонат калия; г) карбонат свинца
11. Раствор, в котором данное вещество, при данной температуре больше не растворяется, называется:	а) разбавленным; б) концентрированным; в) насыщенным; г) ненасыщенным
12. Растворимость газов в воде увеличивается при:	а) повышении давления; б) понижении давления; в) повышении температуры; г) понижении температуры
13. Растворимость большинства твердых веществ с понижением температуры:	а) уменьшается; б) увеличивается; в) не изменяется; г) изменяется скачкообразно
14. Отношение количества растворенного вещества к объему раствора называется:	а) массовой долей; б) мольной долей; в) молярностью (молярная концентрация); г) моляльностью (моляльная концентрация)
15. В 135 граммах воды растворили 15 грамм соли. Массовая доля (%) растворенного вещества в растворе составляет:	а) 10%; б) 15%; в) 20%; г) 25 %
16. Для получения 25 % раствора к 300 г 15 % раствора хлорида калия необходимо добавить:	а) 20 г хлорида калия; б) 40 г хлорида калия; в) 10 г воды; г) 25 г хлорида калия
17. Плотность раствора серной кислоты с массовой долей 25% равна 1,96 г/мл. Молярная концентрация данного раствора составляет:	а) 5 %; б) 3 моль/л; в) 4 Н; г) 5 моль/л
18. Молярность раствора, в 80 мл которого содержится 11,2 г гидроксида калия, составляет:	а) 2,5 моль/л; б) 2,5 %; в) 5 моль/л; г) 2,75 моль/л

19. Молярность и нормальность 20 % раствора серной кислоты, плотностью 0,735 г/мл, соответственно, равны:	а) 2 М (моль/л) и 3 Н (моль/л); б) 1,5 М (моль/л) и 3 Н (моль/л); в) 1,5 М (моль/л) и 1,5 Н (моль/л); г) 1,5 % и 2Н (моль/л)
20. Молярная концентрация соляной кислоты, полученной смешиванием 50 мл 80 %-процентного раствора HCl (плотность 1,4 г/мл) и 40 мл 40 %-процентного раствора HCl (плотность 1.1 г/мл), если полученный раствор имеет плотность 1,25 г/мл, составляет:	а) 1,0 моль/л; б) 5,6 моль/л; в) 17,7 моль/л; г) 22,1 моль/л
21. Коэффициент растворимости некоторой соли при температуре 50 °С равен 40 г, при температуре 10 °С — 15 г. Масса осадка, полученного при охлаждении насыщенного при температуре 50 °С раствора массой 70 г до температуры 10 °С, равна:	а) 10 г; б) 13 г; в) 12,5 г; г) 11г

### Тема 10. Теории хроматографии

#### Содержание теста

Вопрос	Ответы
1. Раствор - это:	а) гетерогенная система, содержащая не менее двух компонентов; б) гомогенная многокомпонентная система; в) гомогенная система, не способная к обмену веществами с окружающей средой; г) многокомпонентная система, состоящая из отдельных изолированных сегментов
2. В зависимости от агрегатного состояния растворителя растворы бывают:	а) твердыми, жидкими, парообразными; б) твердыми, жидкими, аморфными; в) мутными, окрашенными, прозрачными; г) твердыми, жидкими, газообразными
3. Наиболее распространенным растворителем является:	а) вода; б) этиловый спирт; в) хлорэтан; г) олеум
4. Растворимость большинства твердых веществ с понижением температуры:	а) уменьшается; б) увеличивается; в) не изменяется; г) изменяется скачкообразно
5. Отношение количества растворенного вещества к объему раствора называется:	а) массовой долей; б) мольной долей; в) молярностью (молярная концентрация); г) моляльностью (моляльная концентрация)
6. В 135 граммах воды растворили 15 грамм соли. Массовая доля (%) растворенного вещества в растворе составляет:	а) 10%; б) 15%; в) 20%; г) 25 %
7. Для получения 25 % раствора к 300 г 15 % раствора хлорида калия необходимо добавить:	а) 20 г хлорида калия; б) 40 г хлорида калия; в) 10 г воды; г) 25 г хлорида калия
8. Плотность раствора серной кислоты с массовой долей 25% равна 1,96 г/мл. Молярная концентрация данного раствора составляет:	а) 5 %; б) 3 моль/л; в) 4 Н; г) 5 моль/л

### Тема 11. Газовая хроматография. Газосорбционная и газо-жидкостная хроматография

#### Содержание теста

Вопрос	Ответы
1. Раствор - это:	а) гетерогенная система, содержащая не менее двух компонентов; б) гомогенная многокомпонентная система; в) гомогенная система, не способная к обмену



	веществами с окружающей средой; г) многокомпонентная система, состоящая из отдельных изолированных сегментов
2. В зависимости от агрегатного состояния растворителя растворы бывают:	а) твердыми, жидкими, парообразными; б) твердыми, жидкими, аморфными; в) мутными, окрашенными, прозрачными; г) твердыми, жидкими, газообразными
3. Наиболее распространенным растворителем является:	а) вода; б) этиловый спирт; в) хлорэтан; г) олеум
4. Растворимость большинства твердых веществ с понижением температуры:	а) уменьшается; б) увеличивается; в) не изменяется; г) изменяется скачкообразно
5. Отношение количества растворенного вещества к объему раствора называется:	а) массовой долей; б) мольной долей; в) молярностью (молярная концентрация); г) моляльностью (моляльная концентрация)
6. В 135 граммах воды растворили 15 грамм соли. Массовая доля (%) растворенного вещества в растворе составляет:	а) 10%; б) 15%; в) 20%; г) 25 %
7. Для получения 25 % раствора к 300 г 15 % раствора хлорида калия необходимо добавить:	а) 20 г хлорида калия; б) 40 г хлорида калия; в) 10 г воды; г) 25 г хлорида калия
8. Плотность раствора серной кислоты с массовой долей 25% равна 1,96 г/мл. Молярная концентрация данного раствора составляет:	а) 5 %; б) 3 моль/л; в) 4 Н; г) 5 моль/л

## Тема 12. Ионообменная хроматография

### Содержание теста

Вопрос	Ответы
1. Раствор - это:	а) гетерогенная система, содержащая не менее двух компонентов; б) гомогенная многокомпонентная система; в) гомогенная система, не способная к обмену веществами с окружающей средой; г) многокомпонентная система, состоящая из отдельных изолированных сегментов
2. В зависимости от агрегатного состояния растворителя растворы бывают:	а) твердыми, жидкими, парообразными; б) твердыми, жидкими, аморфными; в) мутными, окрашенными, прозрачными; г) твердыми, жидкими, газообразными
3. Наиболее распространенным растворителем является:	а) вода; б) этиловый спирт; в) хлорэтан; г) олеум
4. Растворимость большинства твердых веществ с понижением температуры:	а) уменьшается; б) увеличивается; в) не изменяется; г) изменяется скачкообразно
5. Отношение количества растворенного вещества к объему раствора называется:	а) массовой долей; б) мольной долей; в) молярностью (молярная концентрация); г) моляльностью (моляльная концентрация)
6. В 135 граммах воды растворили 15 грамм соли. Массовая доля (%) растворенного вещества в растворе составляет:	а) 10%; б) 15%; в) 20%; г) 25 %
7. Для получения 25 % раствора к 300 г 15 %	а) 20 г хлорида калия;

раствора хлорида калия необходимо добавить:	б) 40 г хлорида калия; в) 10 г воды; г) 25 г хлорида калия
8. Плотность раствора серной кислоты с массовой долей 25% равна 1,96 г/мл. Молярная концентрация данного раствора составляет:	а) 5 %; б) 3 моль/л; в) 4 Н; г) 5 моль/л

*Тема 13. Жидкостная хроматография. Колоночная и тонкослойная жидкостная хроматография.*

*Содержание теста*

Вопрос	Ответы
1. Раствор - это:	а) гетерогенная система, содержащая не менее двух компонентов; б) гомогенная многокомпонентная система; в) гомогенная система, не способная к обмену веществами с окружающей средой; г) многокомпонентная система, состоящая из отдельных изолированных сегментов
2. В зависимости от агрегатного состояния растворителя растворы бывают:	а) твердыми, жидкими, парообразными; б) твердыми, жидкими, аморфными; в) мутными, окрашенными, прозрачными; г) твердыми, жидкими, газообразными
3. Наиболее распространенным растворителем является:	а) вода; б) этиловый спирт; в) хлорэтан; г) олеум
4. Растворимость большинства твердых веществ с понижением температуры:	а) уменьшается; б) увеличивается; в) не изменяется; г) изменяется скачкообразно
5. Отношение количества растворенного вещества к объему раствора называется:	а) массовой долей; б) мольной долей; в) молярностью (молярная концентрация); г) моляльностью (моляльная концентрация)
6. В 135 граммах воды растворили 15 грамм соли. Массовая доля (%) растворенного вещества в растворе составляет:	а) 10%; б) 15%; в) 20%; г) 25 %
7. Для получения 25 % раствора к 300 г 15 % раствора хлорида калия необходимо добавить:	а) 20 г хлорида калия; б) 40 г хлорида калия; в) 10 г воды; г) 25 г хлорида калия
8. Плотность раствора серной кислоты с массовой долей 25% равна 1,96 г/мл. Молярная концентрация данного раствора составляет:	а) 5 %; б) 3 моль/л; в) 4 Н; г) 5 моль/л

### **Критерии оценивания:**

Оценивание текущего тестирования осуществляется по номинальной шкале – за правильный ответ к каждому заданию выставляется один балл, за неправильный – ноль. Общая оценка каждого теста осуществляется в отношении количества правильных ответов к общему числу вопросов в тесте (выражается в процентах).

**Тест считается пройденным (оценка «зачтено») при общей оценке 75 %.**

Количество попыток прохождения теста и время на его прохождение – неограниченно.

### **Защита отчетов по практическим работам**

Оценивание каждой лабораторной работы осуществляется по системе «зачтено» и «не зачтено».

В процессе оценивания учитываются отдельные критерии и их «весомость».

Критерии оценки	Весомость, %
– выполнение всех пунктов задания	до 30 %
– степень соответствия выполненного задания поставленным требованиям	до 30 %
– получение корректных результатов работы	до 20 %
– качественное оформление работы	до 5 %
– корректные ответы на вопросы по сути расчетов и работы устройств	до 5 %

Перечень контрольных вопросов, задаваемых при защите отчетов по практическим работам

Контрольный вопрос	
Лабораторная работа № 1 «Рефрактометрические методы анализа. Анализ контроля раствора сахара и этилового спирта»	
1. Что называется эквивалентом вещества	
2. Как определить эквивалент кислоты, основания, соли, в кислотно-основных реакциях	
3. Как определить эквивалент вещества в окислительно-восстановительных реакциях	
4. Что такое моль эквивалентов и молярная масса эквивалентов	
Лабораторная работа № 2 «Фотоколориметрические методы анализа. Определение железа в растворе»	
1. Написать уравнения ступенчатой диссоциации сероводородной кислоты. Как будут смещаться равновесия при прибавлении: а) хлороводородной кислоты; б) нитрата свинца (II); в) щелочи	
2. Написать в молекулярном и ионном виде уравнения реакции: а) $(\text{NH}_4)_2\text{S} + \text{FeCl}_3$ ; б) $\text{H}_2\text{S} + \text{FeCl}_3$ ; в) $\text{H}_2\text{SO}_4$ (конц) + Zn	
3. Дописать уравнения реакции и расставить коэффициенты: а) $\text{H}_2\text{S} + \text{HNO}_3$ ; б) $\text{K}_2\text{Cr}_2\text{O}_7 + \text{Na}_2\text{S} + \text{H}_2\text{SO}_4 = \text{S} + \text{Cr}_2(\text{SO}_4)_3 + \dots$ в) $\text{Na}_2\text{SO}_3 + \text{Zn} + \text{HCl}(\text{разб}) = \text{S}^{2-} + \dots$ г) $\text{H}_2\text{SO}_3 + \text{KMnO}_4 = \text{Mn}^{2+} + \dots$ д) $\text{FeSO}_4 + \text{K}_2\text{S}_2\text{O}_8 = \text{Fe}^{3+} + \dots$	
4. Почему при приготовлении водных растворов солей железа (II) добавляют кислоту?	
5. Что лучше защищает поверхность железа от коррозии: покрытие слоем кадмия или никеля? Почему?	
Лабораторная работа № 3 «Турбидиметрия и фототурбидиметрические методы анализа. Определение концентрации солей»	
1. В растворе каких солей pH больше 7: а) $\text{Ca}(\text{CN})_2$ ; б) $\text{Zn}(\text{NO}_3)_2$ ; в) $\text{NH}_4\text{Cl}$ ; г) $\text{KCl}$ ; д) $\text{Na}_2\text{CO}_3$	
2. Продуктом гидролиза каких солей будут являться основные соли: а) $\text{Na}_3\text{PO}_4$ ; б) $\text{K}_2\text{CO}_3$ ; в) $\text{ZnCl}_2$ ; г) $\text{Al}_2(\text{SO}_4)_3$ ; д) $(\text{NH}_4)_2\text{SO}_4$	
3. Как можно уменьшить степень гидролиза соли $\text{Na}_2\text{S}$ : а) повысить температуру; б) понизить температуру; в) добавить KOH; г) добавить HCl; д) разбавить раствор	
Лабораторная работа № 4 «Спектрофотометрия в видимой части спектра. Определение марганца и хрома при совместном присутствии»	
1. Напишите математическое выражение закона действия масс для реакции: $2\text{SO}_2 + \text{O}_2 = 2\text{SO}_3$	
2. Напишите математическое выражение скорости гомогенных реакций: а) $2\text{A} + 3\text{B} = \text{A}_2\text{B}_3$ ; б) $\text{N}_2\text{O}_4 = 2\text{NO}_2$	
3. Напишите выражение для скорости прямой и обратной реакции каждого из следующих процессов: а) $\text{N}_2 + \text{O}_2 \leftrightarrow 2\text{NO}$ ; б) $\text{CO} + \text{Cl}_2 \leftrightarrow \text{COCl}_2$ ; в) $\text{N}_2 + 3\text{H}_2 \leftrightarrow 2\text{NH}_3$ . Вычислите, во сколько раз увеличатся или уменьшатся скорости этих реакций, если при неизменной температуре: а) уменьшить концентрацию каждого вещества в два раза; б) увеличить давление в три раза	
4. Напишите выражение для константы равновесия для каждого из следующих обратимых процессов: а) $2\text{NO}_2 \leftrightarrow \text{N}_2\text{O}_4$ ; б) $2\text{NO}_2 \leftrightarrow 2\text{NO} + \text{O}_2$ ; в) $3\text{H}_2 + \text{N}_2 \leftrightarrow 2\text{NH}_3$ ; г) $\text{FeO} + \text{H}_2 \leftrightarrow \text{Fe} + \text{H}_2\text{O}(\text{пар})$ ; д) $\text{C} + \text{H}_2\text{O}(\text{пар}) \leftrightarrow \text{H}_2 + \text{CO}$ Как сместятся равновесия в каждом из указанных случаев при увеличении давления?	
Лабораторная работа № 5 «pH-метрия и pH-метрическое титрование. Анализ смеси слабой и сильной кислот»	
1. Какие из указанных ниже реакций относятся к окислительно-восстановительным: а) $\text{Zn} + \text{H}_2\text{SO}_4(\text{разб}) = \text{ZnSO}_4 + \text{H}_2$ ; б) $\text{Zn} + \text{H}_2\text{SO}_4(\text{конц}) = \text{ZnSO}_4 + \text{SO}_2 + 2\text{H}_2\text{O}$ ; в) $\text{Zn}(\text{OH})_2 + \text{H}_2\text{SO}_4 = \text{ZnSO}_4 + 2\text{H}_2\text{O}$ ; г) $\text{Fe}_2\text{O}_3 + \text{CO} = \text{CO}_2 + 2\text{FeO}$ ; д) $\text{Fe}_2\text{O}_3 + 6\text{HCl} = 2\text{FeCl}_3 + 3\text{H}_2\text{O}$ ; е) $\text{Na}_2\text{CO}_3 + \text{SiO}_2 = \text{Na}_2\text{SiO}_3 + \text{CO}_2$ ; ж) $2\text{Na}_2\text{SO}_4 + 2\text{SiO}_2 + \text{C} = 2\text{Na}_2\text{SiO}_3 + \text{CO}_2 + 2\text{SO}_2$ Ответ мотивировать и указать в окислительно-восстановительных реакциях окислитель и восстановитель	
2. Окисление или восстановление происходит при переходах: а) $\text{FeSO}_4 \rightarrow \text{Fe}_2(\text{SO}_4)_3$ ; б) $\text{Fe}_2\text{O}_3 \rightarrow \text{Fe}$ ; в) $\text{NH}_3 \rightarrow \text{NO}$ ; г) $2\text{Cl}^- \rightarrow \text{Cl}_2$ ; д) $\text{Cl}^- \rightarrow \text{ClO}_4^-$ ; е) $2\text{IO}_4^- \rightarrow \text{I}_2$	
3. Увеличивается или уменьшается в окислительно-восстановительном процессе степень окисления окислителя? Восстановителя? Привести пример	
Лабораторная работа № 6 «Хроматографическое разделение на катионитах»	

1. Напишите выражение для константы равновесия для каждого из следующих обратимых процессов: а) $2\text{NO}_2 \leftrightarrow \text{N}_2\text{O}_4$ ; б) $2\text{NO}_2 \leftrightarrow 2\text{NO} + \text{O}_2$ ; в) $3\text{H}_2 + \text{N}_2 \leftrightarrow 2\text{NH}_3$ ; г) $\text{FeO} + \text{H}_2 \leftrightarrow \text{Fe} + \text{H}_2\text{O}$ (пар); д) $\text{C} + \text{H}_2\text{O}$ (пар) $\leftrightarrow \text{H}_2 + \text{CO}$ Как сместятся равновесия в каждом из указанных случаев при увеличении давления?	
2. Продуктом гидролиза каких солей будут являться основные соли: а) $\text{Na}_3\text{PO}_4$ ; б) $\text{K}_2\text{CO}_3$ ; в) $\text{ZnCl}_2$ ; г) $\text{Al}_2(\text{SO}_4)_3$ ; д) $(\text{NH}_4)_2\text{SO}_4$	

## 2.3 Оценочные материалы для проведения промежуточного контроля

### Вид промежуточной аттестации: экзамен

Условием допуска к промежуточной аттестации является выполнение и защита (получение отметки «зачтено») по всем лабораторным работам, прохождение всех тестов текущей аттестации с результатом не менее 75% по каждому.

Технология проведения экзамена – прохождение комплексного теста по всем изученным темам.

Тестовые задания комплектуются из вопросов текущего контроля. Задание содержит сто вопросов, в равной степени охватывающих весь материал. Время прохождения теста 60 минут.

#### Содержание теста

Вопрос	Ответы
1. К классификации методов качественного анализа не относится метод анализа	а) катионов б) анионов в) растворение осадка
2. К аналитическим реакциям, проводимым «мокрым» путем нельзя отнести реакцию:	а) осаждения б) окрашивания пламени в) изменения окраски индикатора
3. В качественном анализе преимущественно проводят реакции	а) с растворами электролитов б) с неэлектролитами в) аппаратным методом
4. В макрометод для проведения анализа используют сухое вещество в количестве	а) 5 – 10 мг. б) 10 – 50 мг. в) 100 мг.
5. Выпаривание растворов проводят с целью	а) повышения концентрации раствора б) понижения концентрации раствора в) отделения катионов от анионов
6. Операцию центрифугирования проводят с целью	а) отделения осадка от раствора б) отделения катионов от анионов в) разделения катионов на аналитические группы
7. Если осадок растворяется медленно, то необходимо	а) добавить избыток растворителя б) нагреть осадок на водяной бане в) прокалить осадок в муфельной печи
8. Аморфные осадки солей серной кислоты имеют консистенцию	а) творожистых б) студенистых в) молочных
9. К катионам I аналитической группы относятся катионы	а) $\text{Sn}^{2+}$ ; $\text{Sn}^{4+}$ ; $\text{Ag}^+$ б) $\text{K}^+$ ; $\text{Na}^+$ ; $\text{NH}_4^+$ в) $\text{Ca}^{2+}$ ; $\text{Mg}^{2+}$ ; $\text{As}^{3+}$
10. К катионам II аналитической группы относятся катионы	а) $\text{Hg}_2^{2+}$ ; $\text{Ag}^+$ ; $\text{Pb}^{2+}$ б) $\text{Cu}^{2+}$ ; $\text{K}^+$ ; $\text{Pb}^{2+}$ в) $\text{Sn}^{4+}$ ; $\text{Fe}^{2+}$ ; $\text{Na}^+$
11. К катионам III аналитической группы относятся катионы	а) $\text{Ni}^{2+}$ ; $\text{K}^+$ ; $\text{Fe}^{2+}$ б) $\text{Fe}^{3+}$ ; $\text{Mn}^{2+}$ ; $\text{Zn}^{2+}$ в) $\text{Cd}^{2+}$ ; $\text{Sb}^{5+}$ ; $\text{Nh}^{4+}$
12. К катионам IV аналитической группы относятся катионы	а) $\text{Ca}^{2+}$ ; $\text{Ba}^{2+}$ ; $\text{Sr}^{2+}$ б) $\text{Bi}^{3+}$ ; $\text{Fe}^{2+}$ ; $\text{Sr}^{2+}$ в) $\text{Cr}^{2+}$ ; $\text{Ca}^{2+}$ ; $\text{Mg}^{2+}$
13. К катионам V аналитической группы относятся катионы	а) $\text{Sn}^{2+}$ ; $\text{Sn}^{4+}$ ; $\text{Cu}^{2+}$ б) $\text{Bi}^{3+}$ ; $\text{Fe}^{3+}$ ; $\text{As}^{3+}$ в) $\text{Bi}^{3+}$ ; $\text{Cd}^{2+}$ ; $\text{Co}^{2+}$

14. К катионам VI аналитической группы относятся катионы	а) $\text{Cu}^{2+}$ ; $\text{Fe}^{2+}$ ; $\text{Mn}^{2+}$ б) $\text{Mg}^{2+}$ ; $\text{Sr}^{2+}$ ; $\text{Sb}^{3+}$ в) $\text{As}^{5+}$ ; $\text{Sb}^{5+}$ ; $\text{Sn}^{4+}$
15. Групповым реактивом на катионы II аналитической группы является раствор	а) серной кислоты б) соляной кислоты в) гидроксида натрия
16. Групповым реактивом на катионы III аналитической группы является раствор	а) гидроксида натрия б) соляной кислоты в) серной кислоты
17. Групповым реактивом на катионы III аналитической группы является избыток раствора	а) гидроксида аммония б) гидроксида натрия в) соляной кислоты
18. Групповым реактивом на катионы V аналитической группы является избыток	а) 6 Н раствора гидроксида натрия б) концентрированный раствор гидроксида аммония в) растворы гидроксида аммония и гидроксида натрия
19. Групповым реактивом на катионы VI аналитической группы является раствор	а) гидроксида натрия б) серной кислоты в) концентрированный раствор гидроксида аммония
20. К анионам I аналитической группы относятся	а) $\text{Cl}^-$ ; $\text{SO}_4^{2-}$ ; $\text{NO}_3^-$ б) $\text{SO}_4^{2-}$ ; $\text{CO}_3^{2-}$ ; $\text{PO}_4^{3-}$ в) $\text{NO}_3^-$ ; $\text{Cl}^-$ ; $\text{CO}_3^{2-}$
21. К анионам II аналитической группы относятся анионы	а) $\text{SO}_4^{2-}$ ; $\text{S}^{2-}$ ; $\text{NO}_3^-$ б) $\text{SO}_4^{2-}$ ; $\text{NO}_3^-$ ; $\text{S}^-$ в) $\text{S}^{2-}$ ; $\text{Cl}^-$ ; $\text{J}^-$
22. Групповым реактивом на анионы I аналитической группы является раствор	а) нитрата серебра б) нитрата бария в) хлорида бария
23. Групповым реактивом на анионы II аналитической группы является раствор	а) нитрата серебра б) хлорида бария в) нитрата бария
24. Анализ сухой соли необходимо начинать с:	а) растворения соли б) подбора растворителя в) нагревания
25. Оценка качества природных вод включает пробы на присутствие ионов:	а) натрия б) калия в) аммония
26. Содержание гидрокарбоната кальция в природных водах обуславливает жесткость:	а) временную б) постоянную в) общую
27. Продукты детского и диетического питания подвергают обязательному исследованию на содержание солей:	а) кальция б) натрия в) аммония
28. Гидроксиды железа (II) и марганца обладают свойствами:	а) слабоосновными б) кислотными в) амфотерными
29. Гидроксиды катионов (III) аналитической группы	а) хорошо растворимы в воде б) не растворимы в воде в) не растворимы в растворах кислот и щелочей
30. Сульфиды катионов III аналитической группы	а) растворимы в воде б) не растворимы в воде в) не растворимы в воде, но растворимы в кислотах
31. Железо входит в состав:	а) кислот б) гемоглобина в) жиров
32. Марганец, цинк и хром можно отнести к:	а) микроэлементам б) макроэлементам в) элементам IV аналитической группы
33. Сульфиды катионов IV аналитической группы имеют окраску	а) растворов черного цвета б) осадков черного цвета в) осадков кирпично-красного цвета
34. Раствор соли нитрата серебра применяют в:	а) ортопедии б) офтальмологии

	в) урологии
35. В водных растворах соли катиона $\text{Co}^{2+}$ имеют окраску	а) голубую б) розовую в) зеленую
36. В водных растворах соли катиона $\text{Ni}^{2+}$ имеют окраску:	а) зеленую б) розовую в) голубую
37. Гидроксиды катионов V аналитической группы $\text{As}^{3+}$ , $\text{As}^{5+}$ и $\text{Sn}^{2+}$ , $\text{Sn}^{4+}$ обладают свойствами:	а) основными б) кислотными в) амфотерными
38. При отравлении мышьяком появляются симптомы:	а) понижается кровяное давление б) повышается кровяное давление в) появляется сухость во рту
39. Большинство анионов I аналитической группы с групповым реактивом образуют соли:	а) растворимые в воде б) не растворимые в воде в) не растворимые в кислотах
40. Соли метакремниевой кислоты вследствие гидролиза имеют среду:	а) кислую б) щелочную в) нейтральную
41. Большинство солей, образованных анионами III аналитической группы	а) плохо растворимы в воде б) имеют групповой реактив в) не имеют группового реактива
42. Более распространенным названием титриметрического метода анализа считается:	а) объемный б) весовой в) гравиметрический
43. В основе протолитометрического метода анализа лежит метод	а) комплексообразования б) кислотно-основной в) окислительно-восстановительный
44. К методам редоксиметрии не относится	а) иодометрия б) аскорбинометрия в) ацидометрия
45. Раствор, концентрация вещества в котором известна с высокой точностью называют	а) стандартным б) рабочим в) титрованным
46. К азоиндикаторам относят	а) фенолфталеин б) метиловый оранжевый в) лакмус
47. Перманганатометрическим методом определяют содержание	а) этилового спирта в продуктах питания б) меди (II) в растворах инсектицидов в) железа (II) в гербицидах
48. В основе гравиметрического метода анализа лежит закон	а) «Авогадро» б) объемных отношений в) сохранения массы веществ
49. Термовесы сконструированные Дювалем применяют в методе	а) титриметрии б) гравиметрии в) кулонометрии
50. Трилон Б это	а) четырехосновная кислота б) нитилтриуксусная кислота в) динатриевая соль этилендиаминтетрауксусной кислоты
51. Колориметрический метод анализа можно отнести к методам	а) фотометрическим б) комплексонометрическим в) гравиметрическим
52. Хроматографический метод анализа был предложен	а) М.С. Цветом б) Л.А. Чугаевым в) Л.В. Писаржевским
53. Какие объем анализируемого раствора и масса анализируемого вещества характерны для микрометода?	а) $V = 10 - 100$ мл; $m = 1 - 10$ г, б) $V = 1 - 10$ мл; $m = 0,05 - 0,5$ г, в) $V = 0,1 - 10^{-4}$ мл; $m = 10^{-3} - 10^{-6}$ г
54. Какие объем анализируемого раствора и масса анализируемого вещества характерны для макрометода?	а) $V = 10 - 100$ мл; $m = 1 - 10$ г, б) $V = 1 - 10$ мл; $m = 0,05 - 0,5$ г, в) $V = 0,1 - 10^{-4}$ мл; $m = 10^{-3} - 10^{-6}$ г
55. Предельная концентрация выражается в:	а) миллилитрах (мл)

	б) микрограммах (мкг) в) граммах на миллилитр (г/мл)
56. Ионное произведение воды – это:	а) отрицательный логарифм концентрации ионов водорода б) произведение концентраций ионов водорода и гидроксид-ионов в) отрицательный логарифм концентрации гидроксид-ионов
57. Чему равен фактор эквивалентности серной кислоты в реакции полной нейтрализации?	а) 1/2 б) 1 в) 1/3
58. Чему равен фактор эквивалентности ортофосфорной кислоты в реакции полной нейтрализации?	а) 1/2 б) 1 в) 1/3
59. В каком случае растворимость хлорида серебра будет наибольшей?	а) в дистиллированной воде б) в растворе нитрата серебра в) в растворе нитрата натрия
60. В комплексном соединении $[\text{Ag}(\text{NH}_3)_2]\text{Cl}$ лигандом является:	а) $\text{Ag}^+$ б) $\text{Cl}^-$ в) $\text{NH}_3$
61. В комплексном соединении $[\text{Ag}(\text{NH}_3)_2]\text{Cl}$ комплексообразователем является	а) $\text{Ag}^+$ б) $\text{Cl}^-$ в) $\text{NH}_3$
62. Групповой реактив на катионы I группы по кислотно-основной классификации ( $\text{Na}^+$ , $\text{K}^+$ , $\text{NH}_4^+$ ):	а) 2н. раствор щелочи б) 2н. раствор аммиака в избытке в) группового реактива нет
63. Групповой реактив на катионы III группы по кислотно-основной классификации ( $\text{Ba}^{2+}$ , $\text{Ca}^{2+}$ , $\text{Sr}^{2+}$ ):	а) 2н. раствор серной кислоты б) 2н. раствор соляной кислоты в) 2н. раствор аммиака в избытке
64. Групповой реактив на катионы V группы по кислотно-основной классификации ( $\text{Fe}^{2+}$ , $\text{Fe}^{3+}$ , $\text{Mn}^{2+}$ , $\text{Mg}^{2+}$ ):	а) 2н. раствор аммиака в избытке б) 2н. раствор щелочи в) 2н. раствор серной кислоты
65. Количественное определение значения кислотности почвы относится к методам	а) к методам окислительно-восстановительного титрования б) к методам комплексонометрического титрования в) к методам кислотно-основного титрования
66. Количественное определение значения общей жесткости воды относится:	а) к методам окислительно-восстановительного титрования б) к методам осадительного титрования в) к методам комплексонометрического титрования
67. Количественное определение содержания активного хлора в растворе относится:	а) к методам окислительно-восстановительного титрования б) к методам осадительного титрования в) к методам комплексонометрического титрования
68. Количественное определение хлоридов в растворе титрованием раствором нитрата серебра относится:	а) к методам окислительно-восстановительного титрования б) к методам осадительного титрования в) к методам комплексонометрического титрования
69. Количественное определение содержания растворенного кислорода в воде относится:	а) к методам окислительно-восстановительного титрования б) к методам осадительного титрования в) к методам кислотно-основного титрования
70. Под какой буквой перечислены только сильные электролиты?	а) $\text{H}_2\text{O}$ , $\text{H}_2\text{SO}_4$ б) $\text{Ca}(\text{OH})_2$ , $\text{HCl}$ в) $\text{HClO}_4$ , $\text{C}_6\text{H}_{12}\text{O}_6$
71. Под какой буквой перечислены только слабые электролиты?	а) $\text{HNO}_2$ , $\text{H}_2\text{SiO}_3$ б) $\text{H}_2\text{O}$ , $\text{Ca}(\text{OH})_2$ в) $\text{H}_2\text{SO}_4$ , $\text{FeCl}_3$
72. Под какой буквой перечислены только неэлектролиты?	а) $\text{C}_6\text{H}_6$ , $\text{HCN}$ б) $\text{Ag}_3(\text{PO}_4)_2$ , $(\text{CH}_3)_2\text{O}$ в) $\text{C}_6\text{H}_{10}\text{O}_5$ , $\text{CaC}_2$
73. Под какой буквой перечислены только соли, гидролизующиеся по катиону?	а) $\text{FeCl}_3$ , $\text{KNO}_2$ б) $\text{CoCl}_2$ , $\text{ZnSO}_4$

	в) KI, MgSO <sub>4</sub>
74. Под какой буквой перечислены только соли, гидролизующиеся по аниону?	а) CH <sub>3</sub> COOK, Na <sub>2</sub> S б) CrCl <sub>3</sub> , Ca(NO <sub>3</sub> ) <sub>2</sub> в) NH <sub>4</sub> NO <sub>2</sub> , CoCl <sub>2</sub>
75. Под какой буквой перечислены только соли, подвергающиеся полному гидролизу?	а) Ag <sub>3</sub> (PO <sub>4</sub> ) <sub>2</sub> , (CuOH) <sub>2</sub> CO <sub>3</sub> , б) ZnS, CuCl в) CuCO <sub>3</sub> , Fe(CN) <sub>3</sub>
76. Метод анализа, рабочим раствором которого является Na <sub>2</sub> S <sub>2</sub> O <sub>3</sub>	а) иодометрия б) фотометрия в) спектрофотометрия
77. Какая из перечисленных операций производится при гравиметрическом анализе?	а) добавление индикатора б) фильтрование в) подкисление раствора
78. К достоинствам гравиметрического метода анализа относят:	а) точность метода б) быстрота метода в) простота метода
79. Для труднорастворимого соединения Ca <sub>3</sub> (PO <sub>4</sub> ) <sub>2</sub> произведение растворимости выражается как:	а) $ПР = [Ca] \cdot [PO_4]$ б) $ПР = P_5$ в) $ПР = 0$
80. Какие из перечисленных систем обладают буферными свойствами?	а) ацетат натрия + уксусная кислота б) хлорид натрия + соляная кислота в) азотная кислота + нитрат аммония
81. В растворе комплексного соединения K <sub>3</sub> [Fe(CN) <sub>6</sub> ] можно обнаружить в значительных количествах:	а) K <sup>+</sup> б) Fe <sup>3+</sup> в) CN <sup>-</sup>
82. Какие из перечисленных терминов являются величинами, характеризующими количественный состав раствора:	а) объемная доля б) молярная концентрация в) массовая доля
83. Метод кислотно-основного титрования, где рабочим раствором является кислота, называется	а) ацидиметрия б) алкалиметрия в) иодометрия
84. Реакция обменного разложения соли, протекающая под действием воды, называется	а) окисление б) гидролиз в) нейтрализации
85. Отношение концентрации гидролизованных молей к общей концентрации вещества называется	а) степень диссоциации б) степень растворимости в) степень гидролиза
86. Степень окисления калия в соединении K <sub>3</sub> [Fe(CN) <sub>6</sub> ]	а) – 1 б) + 3 в) + 1
87. Буферным действием обладают растворы:	а) NaCl + NaOH б) NaCl + HCl в) NaH <sub>2</sub> PO <sub>4</sub> + Na <sub>2</sub> HPO <sub>4</sub>
88. Определить степень окисления хрома в соединении K <sub>2</sub> Cr <sub>2</sub> O <sub>7</sub> :	а) + 6 б) + 3 в) + 9
89. Какой индикатор используется в методе нейтрализации:	а) лакмус б) метилоранж в) фенолфталеин
90. Какой индикатор используется в методе нейтрализации:	а) лакмус б) метилоранж в) фенолфталеин
91. Определить степень окисления марганца в соединении KMnO <sub>4</sub>	а) + 1 б) + 7 в) – 2
92. Какая концентрация называется эквивалентной молярной:	а) нормальная б) процентная в) массовая
93. Аналитический сигнал – это:	а) выпадение осадка б) появление характерного запаха в) образование окраски



94. Метод анализа, рабочим раствором которого является $\text{KMnO}_4$	а) иодометрия б) перманганатометрия в) колориметрия
95. Специфическим реагентом на катион аммония является:	а) реактив Несслера $\text{K}_2[\text{HgI}_4] + \text{KOH}$ б) гидротартрат натрия $\text{NaHC}_4\text{H}_4\text{O}_6$ в) гидроксид натрия $\text{NaOH}$
96. Нитритометрический метод применяют для анализа:	а) фенолов б) фенолокислот в) ароматических первичных аминов
97. Требования к реакциям в титриметрии:	а) обратимость б) большая скорость реакции в) растворимый продукт реакции
98. Признаком фиксирования конечной точки титрования является:	а) изменение окраски раствора б) выпадение осадка в) появление характерного запаха
99. Метод ионообменной хроматографии основан на:	а) различии в распределении веществ между двумя фазами б) обмене ионами между веществом и сорбентом в) различной подвижности веществ на сорбенте
100. Химический анализ включает:	а) качественный анализ б) элементный анализ в) функциональный анализ

### Критерии оценивания:

Оценивание осуществляется по четырёх-бальной системе.

Оценивание промежуточного тестирования осуществляется по номинальной шкале – за правильный ответ к каждому заданию выставляется один балл, за не правильный – ноль. Общая оценка каждого теста осуществляется в отношении количества правильных ответов к общему числу вопросов в тесте (выражается в процентах).

В процентном соотношении оценки (по четырёх-бальной системе) выставляются в следующих диапазонах:

“неудовлетворительно”- менее 75%

“удовлетворительно”- 76%-85%

“хорошо”- 86%-92%

“отлично”- 93%-100%