

**ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ
УЧРЕЖДЕНИЕ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ**

**«ВОРОНЕЖСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ АГРАРНЫЙ УНИВЕРСИТЕТ
ИМЕНИ ИМПЕРАТОРА ПЕТРА I»**

Факультет технологии и товароведения

Кафедра химии

Утверждаю

Зав. кафедрой

 А.В. Шапошник

30.08.2017 г.

Фонд оценочных средств

по дисциплине Б1.Б.09 «Химия»
для направления **38.03.07 – «Товароведение»**
профиль подготовки «Товароведение и экспертиза в сфере производства
и обращения сельскохозяйственного сырья
и продовольственных товаров»

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

Индекс	Формулировка	Разделы дисциплины		
		1	2	3
ОК-7	способностью к самоорганизации и самообразованию	+	+	+
ОПК-5	способность применять знания естественнонаучных дисциплин для организации торгово-технологических процессов и обеспечения качества и безопасности потребительских товаров	+	+	+

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

2.1 Шкала академических оценок освоения дисциплины

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

2.2 Текущий контроль

Код	Планируемые результаты	Раздел дисциплины	Содержание требования в разрезе разделов дисциплины	Технология формирования	Форма оценочного средства (контроля)	№Задания		
						Пороговый уровень (удовл.)	Повышенный уровень (хорошо)	Высокий уровень (отлично)
ОК-7	<p>- знать: основные химические законы, основы реакционной способности неорганических и органических веществ, принципы определения качественного и количественного состава объектов;</p> <p>- уметь: с помощью различных источников получать информацию о реакционной способности веществ различного происхождения, самостоятельно планировать и организовывать выполнение анализа качественного и количественного состава объектов;</p> <p>- иметь навыки и/или опыт деятельности: самоорганизации и самообразования при получении знаний, а также при выполнении процедур качественного и количественного анализа.</p>	1,2,3	Сформированные и систематические знания теоретических положений общей, неорганической, аналитической и органической химии	Лекции Лабораторные занятия Самостоятельная работа	Устный опрос, контрольные работы, тестирование, коллоквиум	Вопросы и задания из разделов: 3.3, 3.4, 3.5, 3.6	Вопросы и задания из разделов: 3.3, 3.4, 3.5, 3.6	Вопросы и задания из разделов: 3.3, 3.4, 3.5, 3.6
ОПК-5	<p>- знать: основные химические законы, основы реакционной способности неорганических и органических веществ, методы экспериментального определения качественного и количественного состава природных и технологических объектов;</p> <p>- уметь: использовать основные законы</p>	1,2,3	Сформированные знания биологической активности, путей и способов приме-	Лекции Лабораторные занятия Самостоятельная работа	Устный опрос, контрольные работы, тестирование,	Вопросы и задания из разделов: 3.3, 3.4, 3.5, 3.6	Вопросы и задания из разделов: 3.3, 3.4, 3.5, 3.6	Вопросы и задания из разделов: 3.3, 3.4, 3.5, 3.6

	<p>химии в профессиональной деятельности при оценке состава и свойств природных и технологических объектов, качества и безопасности потребительских товаров;</p> <p>- иметь навыки и/или опыт деятельности: навыки работы с реактивами, приборами и лабораторным оборудованием, необходимыми для оценки состава и свойств природных и технологических объектов и обеспечения качества и безопасности потребительских товаров.</p>		<p>нения и экспериментального определения химических веществ.</p>		<p>коллоквиум</p>			
--	--	--	---	--	-------------------	--	--	--

2.3 Промежуточная аттестация

Код	Планируемые результаты	Технология формирования	Форма оценочного средства (контроля)	№Задания		
				Пороговый уровень (удовл.)	Повышенный уровень (хорошо)	Высокий уровень (отлично)
ОК-7	- знать: основные химические законы, основы реакционной способности неорганических и органических веществ, принципы определения качественного и количественного состава объектов.	Лекции Лабораторные занятия Самостоятельная работа	Экзамен, зачет, экзамен	Вопросы и задания из разделов: 3.1, 3.2, 3.6	Вопросы и задания из разделов: 3.1, 3.2, 3.6	Вопросы и задания из разделов: 3.1, 3.2, 3.6
	- уметь: с помощью различных источников получать информацию о реакционной способности веществ различного происхождения, самостоятельно планировать и организовывать выполнение анализа качественного и количественного состава объектов.	Лекции Лабораторные занятия Самостоятельная работа	Экзамен, зачет, экзамен	Вопросы и задания из разделов: 3.1, 3.2, 3.6	Вопросы и задания из разделов: 3.1, 3.2, 3.6	Вопросы и задания из разделов: 3.1, 3.2, 3.6
	- иметь навыки и/или опыт деятельности: самоорганизации и самообразования при получении знаний, а также при выполнении процедур качественного и количественного анализа.	Лекции Лабораторные занятия Самостоятельная работа	Экзамен, зачет, экзамен	Вопросы и задания из разделов: 3.1, 3.2, 3.6	Вопросы и задания из разделов: 3.1, 3.2, 3.6	Вопросы и задания из разделов: 3.1, 3.2, 3.6
ОПК-5	- знать: основные химические законы, основы реакционной способности неорганических и органических веществ, методы экспериментального	Лекции Лабораторные занятия Самостоятель-	Экзамен, зачет, экзамен	Вопросы и задания из разделов: 3.1, 3.2, 3.6	Вопросы и задания из разделов: 3.1, 3.2, 3.6	Вопросы и задания из разделов: 3.1, 3.2, 3.6

определения качественного и количественного состава природных и технологических объектов.	ная работа					
- уметь: использовать основные законы химии в профессиональной деятельности при оценке состава и свойств природных и технологических объектов, качества и безопасности потребительских товаров.	Лекции Лабораторные занятия Самостоятельная работа	Экзамен, зачет, экзамен	Вопросы и задания из разделов: 3.1, 3.2, 3.6	Вопросы и задания из разделов: 3.1, 3.2, 3.6	Вопросы и задания из разделов: 3.1, 3.2, 3.6	
- иметь навыки и/или опыт деятельности: навыки работы с реактивами, приборами и лабораторным оборудованием, необходимыми для оценки состава и свойств природных и технологических объектов и обеспечения качества и безопасности потребительских товаров.	Лекции Лабораторные занятия Самостоятельная работа	Экзамен, зачет, экзамен	Вопросы и задания из разделов: 3.1, 3.2, 3.6	Вопросы и задания из разделов: 3.1, 3.2, 3.6	Вопросы и задания из разделов: 3.1, 3.2, 3.6	

2.4 Критерии оценки на экзамене

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

2.5 Критерии оценки на зачете

Оценка экзаменатора, уровень	Критерии
зачтено	обучающийся показал знание основных положений учебной дисциплины, знакомство с рекомендованной и справочной литературой, умение получить самостоятельно или с помощью преподавателя правильное решение конкретной ситуативной задачи из числа предусмотренных рабочей программой.
Не зачтено	при ответе обучающегося выявились существенные пробелы в знаниях основных положений учебной дисциплины, неумение с помощью преподавателя получить правильное решение конкретной ситуативной задачи из числа предусмотренных рабочей программой учебной дисциплины

2.6 Критерии оценки коллоквиума

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

2.7 Критерии оценки устного опроса

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

2.8 Критерии оценки тестов

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

2.9. Критерии оценки контрольной работы

Оценка преподавателя	Критерии
«отлично»	выставляется обучающемуся, показавшему всесторонние, систематизированные, глубокие знания вопросов контрольной работы и умение уверенно применять их на практике при решении конкретных задач, свободное и правильное обоснование принятых решений.
«хорошо»	выставляется обучающемуся, если он твердо знает материал, грамотно и по существу излагает его, умеет применять полученные знания на практике, но допускает в ответе или в решении задач некоторые неточности, которые может устранить с помощью дополнительных вопросов преподавателя.
«удовлетворительно»	выставляется обучающемуся, показавшему фрагментарный, разрозненный характер знаний, недостаточно правильные формулировки базовых понятий, нарушения ло-

	гической последовательности в изложении программно-го материала, но при этом он владеет основными понятиями выносимых на контрольную работу тем, необходимыми для дальнейшего обучения и может применять полученные знания по образцу в стандартной ситуации.
«неудовлетворительно»	выставляется обучающемуся, который не знает большей части основного содержания выносимых на контрольную работу вопросов тем дисциплины, допускает грубые ошибки в формулировках основных понятий и не умеет использовать полученные знания при решении типовых практических задач.

2.10. Допуск к сдаче экзамена / зачета

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

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

3.1 Вопросы к зачету

Раздел 2. Аналитическая химия

1. Задачи аналитической химии. Методы количественного анализа. Оборудование и посуда в титриметрическом анализе. Вычисления.
2. Метод кислотно-основного титрования. Индикаторы. Область перехода и показатель титрования индикатора.
3. Стандартные и стандартизированные растворы. Измерительная посуда в объемном анализе. Точность мерной посуды.
4. Кривые титрования в методе кислотно-основного титрования. Вид кривых титрования сильной кислоты сильным основанием, слабой кислоты сильным основанием, слабого основания сильной кислотой.
5. Кривые титрования в методе кислотно-основного титрования. Вид кривой титрования многоосновной кислоты сильным основанием. Методика определения карбонатной жесткости природной воды.
6. Вычисления в титриметрическом анализе. Вычисление концентрации стандартных и стандартизированных растворов.
7. Комплексометрическое титрование и его сущность. Комплексоны. Трилон Б. Индикаторы комплексометрического титрования.
8. Применение метода комплексометрии. Методика определения общей жесткости природной воды. Определение кальция и магния в природной воде.
9. Сущность перманганатометрического титрования. Фиксация точки эквивалентности. Определение концентрации перманганата калия по щавелевой кислоте.
10. Применение метода перманганатометрии. Определение железа (II) в растворе соли Мора.
11. Сущность метода иодометрии. Методика иодометрического титрования.
12. Применение метода иодометрии. Определение меди титрованием заместителя.

3.2 Вопросы к экзамену

Раздел 1. Общая и неорганическая химия

1. Предмет химии. Атомно-молекулярное учение. Основные химические законы. Моль вещества.
2. Валентность и степень окисления (на примере соединений кислорода, серы и азота).
3. Оксиды. Классификация и способы получения.
4. Основные оксиды и их свойства.
5. Кислотные оксиды и их свойства.
6. Амфотерные оксиды и их свойства.
7. Основания. Способы получения и свойства.
8. Амфотерные гидроксиды, их химические свойства.
9. Кислоты. Классификация, способы получения и свойства.
10. Классификация солей. Соли кислые и основные. Кристаллогидраты.
11. Средние соли. Способы получения и свойства.
12. Гидролиз солей.
13. Периодический закон Д. И. Менделеева. Структура периодической системы. Основные закономерности изменения свойств химических элементов в периодах и группах.
14. Электронная структура атома и ее связь с химическими свойствами элемента. Сущность периодичности с точки зрения электронной структуры атомов.
15. Квантовые числа и порядок заполнения электронных оболочек атомов.
16. Типы химической связи.
17. Окислительно-восстановительные реакции. Степень окисления. Окислители и восстановители.
18. Взаимодействие металлов с кислотами.
19. Скорость химических реакций, ее зависимость от концентрации реагирующих веществ.
20. Влияние температуры системы на скорость химических реакций. Понятие о катализе.
21. Химическое равновесие. Константа равновесия.
22. Смещение химического равновесия. Принцип Ле-Шателье.
23. Тепловой эффект химических реакций. Закон Гесса.
24. Функции состояния химической системы. Условия самопроизвольного протекания физико-химических процессов.
25. Классификация дисперсных систем. Растворы. Причины образования растворов. Способы выражения концентрации растворов.
26. Растворимость, ее зависимость от различных факторов. Насыщенные, ненасыщенные и пересыщенные растворы.
27. Основные понятия и положения теории электролитической диссоциации. Сильные и слабые электролиты.
28. Электролитическая диссоциация. Степень диссоциации, константа диссоциации, их взаимосвязь.
29. Кислоты, основания, амфотерные гидроксиды и соли с точки зрения теории электролитической диссоциации.
30. Диссоциация воды. Ионное произведение воды. Водородный и гидроксильный показатели.
31. Ионные реакции. Условия необратимости реакций обмена в растворах электролитов.
32. Комплексные соединения. Основные понятия координационной теории Вернера.
33. Диссоциация комплексных соединений в растворах, константы нестойкости и устойчивости.
34. Общие свойства металлов. Способы получения металлов.
35. Электрохимический ряд напряжений металлов.
36. Водород. Строение атома и молекулы, химические свойства. Соединения водорода.

37. Вода. Строение молекулы. Межмолекулярная водородная связь. Химические свойства воды.
38. Кислород. Строение атома и молекулы, химические свойства. Соединения кислорода. Озон.
39. Галогены. Строение атома и молекулы, химические свойства. Соединения галогенов.
40. Хлор. Строение атома и молекулы, химические свойства. Кислородные соединения хлора.
41. Сера. Строение атома, химические свойства. Соединения серы.
42. Азот. Строение атома и молекулы, химические свойства. Соединения азота. Азотные удобрения.
43. Аммиак, его химические свойства. Образование донорно-акцепторной связи на примере катиона аммония. Соединения аммония.
44. Фосфор. Строение атома, химические свойства. Соединения фосфора. Фосфорные удобрения.
45. Углерод. Строение атома, химические свойства. Аллотропные формы и соединения углерода. Понятие об органических соединениях.
46. Кремний. Строение атома, химические свойства. Соединения кремния.
47. Щелочные металлы. Особенности строения их атомов, химические свойства. Соединения щелочных металлов. Калийные удобрения.
48. Щелочноземельные металлы. Строение их атомов, химические свойства. Соединения щелочноземельных металлов.
49. Алюминий. Строение атома, химические свойства. Соединения алюминия.
50. Идентификация веществ. Качественный и количественный анализ.

Раздел 3. Органическая химия

1. Предмет органической химии. Её значение для сельского хозяйства.
2. Теория строения А. М. Бутлерова.
3. Стереохимическая теория.
4. Виды изомерии органических соединений.
5. Геометрическая (цис-транс) изомерия.
6. Оптическая изомерия.
7. Типы связей в органических соединениях.
8. Типы и механизмы органических реакций.
9. Реакции полимеризации и поликонденсации и их использование.
10. Классификация органических соединений.
11. Классы органических соединений (понятие о функциональных группах)
12. Гомологические ряды органических соединений.
13. Углеводороды, их классификация, свойства и применение.
14. Предельные углеводороды (алканы).
15. Непредельные углеводороды (алкены).
16. Непредельные углеводороды (алкины).
17. Диеновые углеводороды. Особенности соединений с сопряженными связями.
18. Натуральный и синтетический каучук.
19. Циклоалканы.
20. Ароматические углеводороды.
21. Терпены и эфирные масла.
22. Нефть и продукты её переработки.
23. Галогенопроизводные углеводородов и их применение.
24. Классификация и свойства спиртов.
25. Одноатомные спирты
26. Двух – и трехатомные спирты. Глицерин, его биологическое значение.
27. Фенолы и ароматические спирты. Гербициды и регуляторы роста.

28. Альдегиды и кетоны. Формалин, ацетон, их применение.
29. Классификация карбоновых кислот.
30. Карбоновые кислоты, их свойства и распространение в природе.
31. Одноосновные кислоты.
32. Двухосновные кислоты.
33. Ароматические кислоты.
34. Оксикислоты.
35. Альдегидо- и кетокислоты.
36. Простые и сложные эфиры.
37. Жиры и масла.
38. Классификация углеводов.
39. Монозы – пентозы (рибоза и дезоксирибоза).
40. Монозы – гексозы.
41. Глюкоза. Фруктоза.
42. Оптическая изомерия моносахаридов.
43. Таутомерия углеводов.
44. Химические свойства моносахаридов. Процессы брожения.
45. Дисахариды.
46. Мальтоза, её строение и свойства.
47. Лактоза, её строение и свойства.
48. Сахароза, её строение и свойства.
49. Основы свеклосахарного производства.
50. Полисахариды и их использование в народном хозяйстве.
51. Крахмал. Гликоген.
52. Целлюлоза, её переработка.
53. Натуральные, искусственные и синтетические волокна.
54. Амины. Диамины
55. Амиды кислот (мочевина, аспарагин, глутамин).
56. Аминоспирты. Понятие о фосфатидах.
57. Аминокислоты, их классификация, изомерия и свойства.
58. Биологическое значение аминокислот. Заменимые и незаменимые аминокислоты.
59. Белки.
60. Классификация белков.
61. Цветные реакции на белок.
62. Пятичленные гетероциклы и их биологическая роль.
63. Шестичленные гетероциклы и их биологическая роль.
64. Понятие об алкалоидах.
65. Никотин, анабазин и их использование.
66. Пиримидиновые основания и их биологическая роль.
67. Пуриновые основания и их биологическая роль.
68. Нуклеиновые кислоты и их биологическая роль.
69. ДНК и РНК.
70. Нуклеозиды, нуклеотиды.

3.3 Вопросы для контрольной работы

Раздел 1. НЕОРГАНИЧЕСКАЯ ХИМИЯ

1.1. Основные понятия и законы химии.

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

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

1.2. Номенклатура и химические свойства неорганических соединений.

Для своего задания составьте уравнения химических реакций в соответствии с таблицей 2. Назовите исходные вещества и продукты реакций.

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

1.3. Химическое равновесие.

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

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

1.4. Растворы

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

№ задачи	Растворенное вещество	Масса растворенного вещества ($m_{\text{в}}$), г	Масса растворителя (L), г	Масса раствора ($m_{\text{р-ра}}$), г	Объем раствора (V), л	Плотность раствора (ρ), г/мл	Массовая доля (ω), %	Молярная концентрация ($c_{\text{м}}$), моль/л	Молярная концентрация эквивалента ($c_{\text{э}}$), моль/л	Моляльная концентрация ($c_{\text{м.л}}$), моль/кг
31	K ₂ CO ₃				0,1	1,090		1,58		
32	NH ₄ NO ₃				1,0	1,023	6			
33	FeCl ₃	85,36				1,067		0,52		
34	H ₂ SO ₄				0,5	1,065			2,14	
35	KOH			1050		1,050				1,07
36	ZnSO ₄				0,25	1,040			0,52	
37	H ₃ PO ₄			400		1,204	32			
38	BaCl ₂	41,6				1,034		0,2		
39	CH ₃ COOH				2,0	1,007		1		
40	Ca(NO ₃) ₂		180			1,080				0,68

1.5. Электролитическая диссоциация

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

№ задачи	Основание	Кислота
41	Mg(OH) ₂	H ₂ SO ₄
42	Ca(OH) ₂	HNO ₃
43	Ba(OH) ₂	H ₂ CO ₃
44	NaOH	H ₂ SO ₃
45	LiOH	H ₃ PO ₄
46	Co(OH) ₂	HI
47	NH ₄ OH	H ₂ S
48	Sr(OH) ₂	HClO ₄
49	Fe(OH) ₂	HCl
50	KOH	H ₂ SiO ₃

1.6. Ионное произведение воды. Водородный и гидроксильный показатели

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

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

1.7. Гидролиз солей

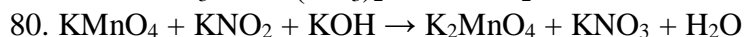
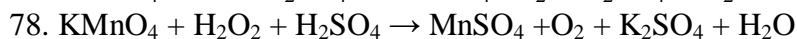
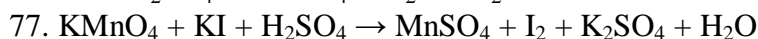
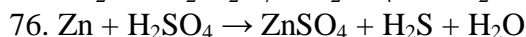
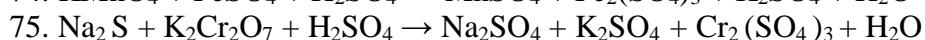
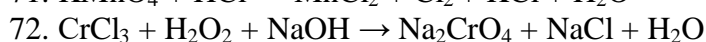
В чем сущность реакций гидролиза солей? Какие соли подвергаются гидролизу? Что такое степень и константа гидролиза? Для своего задания в соответствии с таблицей 7 составьте уравнения гидролиза солей в сокращенной, полной ионно-молекулярной и молекулярной формах. Укажите реакцию среды в растворе соли.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

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

1.8. Окислительно-восстановительные реакции.

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

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



1.9. Комплексные соединения.

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

В соответствии с номером своего задания заполните таблицу 8.

Для каждого комплексного соединения запишите уравнения диссоциации (две ступени) и составьте выражение для константы устойчивости комплексного иона.

№ задания	Формула комплексного соединения	Название комплексного соединения	Ионы внешней сферы	Внутренняя сфера комплексного соединения	Комплексообразователь	Лиганд	Координационное число
81	$K_3[Fe(CN)_6]$						
			Cl^-		Ag^+	H_2O	2
82	$[Cr(H_2O)_6]Cl_3$						
			K^+		Fe^{2+}	F^-	6
83	$Na_3[PtCl_6]$						
			SO_4^{2-}	$[Cu(NH_3)_4]^{2+}$			
84	$[Co(NH_3)_6]SO_4$						
			Na^+	$[Co(SCN)_4]^{2-}$			
85	$Na_4[FeF_6]$						
			NO_3^-		Cu^{2+}	H_2O	4
86	$[Ag(NH_3)_2]Cl$						
			K^+		Co^{3+}	NO_2^-	6
87	$K_2[Cu(NO_2)_4]$						
			SO_4^{2-}	$[Pt(NH_3)_4]^{2+}$			
88	$Fe_3[Fe(CN)_6]_2$						
			Cl^-	$[Cr(NH_3)_6]^{3+}$			
89	$K_2[HgI_4]$						
			SO_4^{2-}		Ni^{2+}	NH_3	6
90	$Fe_4[Fe(CN)_6]_3$						
			Na^+	$[SiF_6]^{2-}$			

2.1. Металлы.

Охарактеризуйте расположение металлов в периодической системе элементов.

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

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

2.2. Неметаллы

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

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

2.3. Амфотерные элементы.

Дайте определение понятия “амфотерность”. Охарактеризуйте расположение амфотерных элементов в периодической системе элементов. Какие неорганические соединения проявляют амфотерные свойства? Приведите примеры таких соединений и докажите их амфотерные свойства. Как диссоциируют амфотерные электролиты в водных растворах? Приведите примеры. Для своего задания заполните таблицу 11.

№ задания	Амфотерные элементы	Природные соединения	Порядковый номер, общее число электронов	Электронная формула	Число валентных электронов	Амфотерный оксид, соответствующий гидроксид	Соли, образуемые с		Соединения, применяемые как микроэлементы, микроудобрения, ядохимикаты, пестициды	Соединения, применяемые как лекарственные вещества, кормовые добавки
							HCl	NaOH		
111	Be									
112	Al									
113	Zn									
114	As(III)									
115	Fe(III)									
116	Mn(IV)									
117	Cr(III)									
118	Pb(IV)									
119	Sn(II)									
120	Pb(II)									

Раздел 2. АНАЛИТИЧЕСКАЯ ХИМИЯ

1. Обработка результатов измерений

121. Какими числами – точными или приближенными можно выразить: а) массу вещества; б) плотность раствора; в) объем раствора; г) число опытов; д) среднее значение результатов нескольких параллельно выполненных анализов одного и того же образца; е) валентность элемента; ж) число пробирок в штативе.

122. Чем определяется точность приближенного числа?

Укажите число значащих цифр в следующих приближенных числах: а) 27,205; б) 371,0; в) 0,00849; г) $1,2 \cdot 10^{-3}$; д) 0,04730.

123. Сколько значащих цифр должны содержать величины молярной концентрации эквивалента (N) и титра (T)?

Укажите, какие величины записаны верно: а) $T = 0,1$ г/мл; б) $N = 0,08$ моль/л; в) $T = 0,04070$ г/мл; г) $N = 0,1000$ моль/л; д) $T = 0,0309$ г/мл; е) $N = 0,0075$ моль/л.

124. Как следует записывать результаты взвешивания веществ при помощи технических и аналитических весов?

Какой из приведенных ниже результатов взвешивания следует считать наименее точным: а) 1,03 г; б) 0,05367 г; в) 2,1 г; г) 2,10 г.

125. Как следует округлять числа? Что значит округлить число по правилу “запасной” цифры?

Масса воды, вмещаемой мерной колбой объемом 1 л, при 20°C равна 0,99717 кг. Округлите это число до четырех, трех и двух значащих цифр.

126. Сколько значащих цифр должен иметь окончательный результат вычисления?

Выполните действия и округлите результат:

а) $6,75 + 0,443 + 15,28 =$

б) $10,1412 - 10,0 =$

в) $5,1 \cdot 12,00 =$

г) $1,05 : 97,8 =$

127. С какой точностью следует вычислять среднее арифметическое из нескольких приближенных чисел?

Химик-аналитик, выполнив три параллельных определения, получил данные: 12,0; 12,2; 12,3 % и записал среднее арифметическое значение 12,167 %. Верна ли такая запись?

128. Что называют абсолютной и относительной погрешностью?

Мерная пипетка объемом 25 мл градуирована с погрешностью 0,05 мл. Вычислите относительную погрешность измерения объема этой пипетки.

129. Охарактеризуйте случайные, систематические и грубые ошибки. Какие ошибки можно учесть заранее?

Делению бюретки 15,00 мл соответствует объем 15,05 мл. К какому типу ошибок это относится?

130. Какое минимальное число параллельных измерений следует производить при выполнении химического анализа? Что такое среднее арифметическое?

При определении содержания оксида кальция в карбонате кальция получены следующие значения массовой доли CaO: 55,86; 55,90; 55,82 %. Рассчитайте среднее арифметическое.

2. Титриметрический анализ

2.1. Основные понятия

131. На чем основан титриметрический анализ? Какой стехиометрический закон химии лежит в основе титриметрического метода? Каким требованиям должны удовлетворять реакции, применяемые в титриметрическом анализе?

Вычислить количество вещества эквивалента $\text{Ca}(\text{OH})_2$, если известно, что масса $\text{Ca}(\text{OH})_2$ равна 2,295 г. (Ответ: 0,06194 моль).

132. Какие растворы называют стандартными и стандартизированными? Какие требования предъявляются к веществам, используемым для приготовления стандартных растворов? Что такое “фиксанал”?

Фиксанал серной кислоты содержал 0,1 моль эквивалента H_2SO_4 . Содержимое ампулы перенесено в мерную колбу на 500 мл и разбавлено водой до метки. Определите молярную концентрацию эквивалента и титр полученного раствора. (Ответ: 0,2 моль/л; 0,009809 г/мл).

133. Охарактеризуйте основные методы титриметрического анализа и укажите его погрешность.

Какой метод используют для титриметрического определения содержания меди в растворе? Опишите кратко сущность и ход определения, перечислите условия, которые при этом необходимо соблюдать.

134. Охарактеризуйте основные приемы титрования (прямое, обратное, заместительное).

Какой прием титрования применяют для определения содержания кальция и магния в природной воде? Опишите кратко сущность, условия и ход определения.

135. Что называют аликвотой, титрантом, титрованием? Какое количество титранта расходуется при титровании? Какая лабораторная посуда споласкивается раствором титранта?

Какой объем титранта (0,1200 н. раствор NaOH) пойдет на титрование 20,00 мл раствора HNO_3 , титр которого 0,006720 г/мл? (Ответ: 17,77 мл).

136. Что называют точкой эквивалентности (точкой стехиометричности) и как ее устанавливают? Соблюдение каких условий обеспечивает точное ее определение визуальным методом?

Серная кислота оттитрована гидроксидом натрия до слабокислой среды. Правильно ли определена точка эквивалентности (точка стехиометричности)? Если нет, то перетитрован или недотитрован раствор?

137. Что называют кривой титрования и каково ее назначение? Что такое скачок титрования?

Титруют 20,00 мл 0,2 н. раствора HCl 0,2 н. раствором NaOH. Определить pH раствора в титровальной колбе, когда в нее добавлено 10 мл раствора NaOH.

138. Что называют эквивалентом и молярной массой эквивалента вещества? Как рассчитывается молярная масса эквивалента веществ? Для расчета какой концентрации она используется?

Количество вещества $CaSO_4$ равно 0,75 моль. Чему равно количество вещества эквивалента $CaSO_4$? (Ответ: 1,5 моль).

139. Что называют титром раствора и титром раствора по определяемому веществу? Какая связь между титром и молярной концентрацией эквивалента? Сколько значащих цифр должны содержать величины титра и молярной концентрации эквивалента?

Молярная концентрация эквивалента K_2CO_3 равна 0,5 моль/л. Вычислите титр раствора K_2CO_3 и его титр по HCl. (Ответ: 0,03455 г/мл; 0,01823 г/мл).

140. Какая химическая посуда используется при выполнении титриметрического анализа и каково ее назначение? Приведите примеры использования титриметрического метода для анализа сельскохозяйственных объектов.

Какую химическую посуду следует использовать для приготовления 250 мл раствора из 1,576 г щавелевой кислоты $H_2C_2O_4 \cdot 2H_2O$? Вычислите титр и молярную концентрацию эквивалента щавелевой кислоты в этом растворе. (Ответ: 0,006304 г/мл; 0,1000 моль/л).

2.2. Кислотно-основное титрование (метод нейтрализации)

141. Какие процессы лежат в основе кислотно-основного титрования? Какие вещества могут быть определены данным методом?

К 25,00 мл 0,0987 н. HCl прилито 24,50 мл 0,1020 н. NaOH. Какое вещество и в каком количестве находится в избытке в полученном растворе? (Ответ: 0,0315 ммоль NaOH).

142. Что называют ацидиметрией? Чем обусловлена временная жесткость воды и как проводят ее определение?

Определите временную жесткость воды, если на титрование 100,00 мл ее израсходовано 2,60 мл раствора HCl, титр которого 0,004023 г/мл. (Ответ: 2,87 ммоль/л).

143. Какой параметр раствора изменяется в процессе кислотно-основного титрования? Как величину этого параметра рассчитывают для растворов сильных и слабых кислот?

К 20 мл 0,1 н. HCl прилито 20 мл 0,1 н. KOH. Какова реакция среды полученного раствора?

144. Растворы каких веществ следует использовать для установления титра и молярной концентрации эквивалента оснований? Почему?

Рассчитать титр гидроксида бария, молярная концентрация эквивалента которого равна 0,02543 моль/л. (Ответ: 0,002179 г/мл).

145. Что представляют собой по химической природе кислотно-основные индикаторы и в чем причина изменения их окраски в зависимости от pH среды? Приведите примеры важнейших кислотно-основных индикаторов.

Смешали 25,00 мл 0,1 н. раствора KOH и 2,50 мл 1,00 н. раствора HCl. В какой цвет будет окрашен метиловый оранжевый в полученном растворе?

146. В каких координатах строят кривую кислотно-основного титрования? Какие факторы влияют на величину скачка титрования на кривой кислотно-основного титрования?

В растворе объемом 1 л содержится 2,8640 г KOH. Чему равен титр этого раствора по H₂SO₄? (Ответ: 0,002503 г/мл).

147. Как правильно выбрать индикатор для кислотно-основного титрования? Что называют областью перехода окраски индикатора, показателем титрования? Приведите значения этих параметров для важнейших кислотно-основных индикаторов.

На титрование 25,00 мл раствора KOH расходуется 28,40 мл 0,1265 н. H₂SO₄. Найти молярную концентрацию эквивалента раствора KOH. (Ответ: 0,1437 моль/л).

148. Что называют хромофорами и ауксохромами и каково их воздействие на окраску кислотно-основных индикаторов? Приведите примеры хромофоров и ауксохромов.

Сколько граммов H₂SO₄ содержится в 28,60 мл раствора, титр которого 0,005146 г/мл? (Ответ: 1,47 г).

149. Как зависит положение точки эквивалентности и скачка титрования на кривой кислотно-основного титрования от силы электролитов, используемых при титровании?

Титр раствора серной кислоты по гидроксиду калия равен 0,005820 г/мл. Определите T(H₂SO₄). (Ответ: 0,005087 г/мл).

150. Укажите основные условия, способствующие как можно более точному установлению точки эквивалентности в методе кислотно-основного титрования.

Титр раствора NaOH равен 0,004336 г/мл. Определите T(NaOH/HCl). (Ответ: 0,003952 г/мл).

2.3. Комплексометрическое титрование (хелатометрия)

151. Что такое комплексоны? Приведите примеры.

Какой объем раствора, молярная концентрация эквивалента которого 0,05 моль/л, можно приготовить из комплексона III^{*} массой 2,3265 г? (Ответ: 0,25 л).

152. Что такое хелаты? Приведите примеры.

На титрование 20,00 мл раствора, приготовленного из безводного $MgSO_4$ массой 1,5250 г в мерной колбе на 100 мл, расходуется 19,55 мл раствора комплексона III. Определите молярную концентрацию эквивалента раствора комплексона III. (Ответ: 0,05184 моль/л).

153. На чем основано комплексометрическое титрование? Какова роль pH в комплексометрии?

На титрование 25,00 мл раствора нитрата кальция (молярная концентрация эквивалента $Ca(NO_3)_2$ равна 0,01059 моль/л) израсходовано 26,47 мл раствора комплексона III. Определите титр раствора комплексона III. (Ответ: 0,001862 г/мл).

154. Что такое трилон Б? Какова его роль в хелатометрическом титровании?

Рассчитайте массу трилона Б, необходимого для приготовления раствора, молярная концентрация эквивалента которого 0,1 моль/л и объем 2,5 л. (Ответ: 46,53 г).

155. В чем сущность хелатометрического титрования? Какие сельскохозяйственные объекты можно анализировать данным методом?

На титрование 100 мл природной воды потребовалось 9,60 мл раствора трилона Б, имеющего молярную концентрацию эквивалента 0,05 моль/л. Карбонатная жесткость воды равна 3,7 ммоль/л. Вычислите общую и некарбонатную жесткость воды. (Ответ: 4,8 ммоль/л; 1,1 ммоль/л).

156. Что такое металл-индикаторы? В каком виде их используют при титровании? Опишите важнейшие металл-индикаторы.

Составьте уравнения реакций, лежащих в основе комплексометрического определения катионов Ca^{2+} и Mg^{2+} при совместном присутствии. Укажите индикатор и переход его окраски в точке эквивалентности (точке стехиометричности), а также величину pH , необходимую для определения указанных катионов.

157. На чем основано фиксирование точки эквивалентности (точки стехиометричности) в хелатометрическом титровании? Какие ионы можно определять методом комплексометрии?

На титровании 20,00 мл раствора $MgSO_4$ израсходовано 21,22 мл раствора комплексона III, молярная концентрация эквивалента которого 0,02065 моль/л. Определить концентрацию (в г/л) соли магния в растворе. (Ответ: 1,4062 г/л).

158. Что такое жесткость воды и каковы ее разновидности?

Рассчитайте общую жесткость воды, если на титрование 100 мл ее расходуется 12,00 мл раствора трилона Б, молярная концентрация эквивалента которого 0,07500 моль/л. (Ответ: 9,0 ммоль/л).

159. Какая жесткость воды определяется методом комплексометрии? Опишите ход ее определения.

Рассчитайте молярную концентрацию эквивалента трилона Б, если на титрование 100 мл природной воды израсходовано 10,86 мл раствора трилона Б и определена общая жесткость воды, равная 5,7 ммоль/л. (Ответ: 0,05249 моль/л).

160. Какими способами можно осуществлять комплексометрическое титрование? Охарактеризуйте эти способы.

Рассчитайте концентрацию (в г/л) раствора $CaCl_2$, если на титрование 20,00 мл его израсходовано 17,26 мл раствора трилона Б, молярная концентрация эквивалента которого 0,06905 моль/л. (Ответ: 3,3068 г/л).

2.4. Окислительно-восстановительное титрование (редоксметрия)

161. На использовании каких реакций основано окислительно-восстановительное титрование? Какая величина является количественной характеристикой окислительно-восстановительной способности окислителя и восстановителя и как ее рассчитывают?

Какая окислительно-восстановительная пара обладает наиболее сильными окислительными свойствами? Дайте обоснованный ответ.

а) Cl_2/Cl^- ($E^\circ = +1,36$ В),

б) $\text{MnO}_4^-/\text{Mn}^{2+}$ ($E^\circ = +1,51 \text{ В}$),

в) $\text{Fe}^{3+}/\text{Fe}^{2+}$ ($E^\circ = +0,77 \text{ В}$).

162. Приведите краткую характеристику методов окислительно-восстановительного титрования.

Определите молярные массы эквивалента окислителя и восстановителя, участвующих в следующей реакции:



163. Как величина pH влияет на окислительные свойства перманганат-иона?

Навеску KMnO_4 массой 1,8750 г растворили в мерной колбе и довели объем раствора водой до 500 мл. Вычислите молярную концентрацию эквивалента полученного раствора для реакции: а) в кислой среде; б) в щелочной среде. (Ответ: а) 0,1186 моль/л; б) 0,07120 моль/л).

164. На чем основано перманганатометрическое титрование?

Определите массу щавелевой кислоты $\text{H}_2\text{C}_2\text{O}_4 \cdot 2\text{H}_2\text{O}$, необходимой для приготовления 500 мл раствора, молярная концентрация эквивалента которого 0,2000 моль/л. (Ответ: 6,3000 г).

165. Какой раствор используют в качестве титранта в перманганатометрии и как его готовят?

Определите, какая масса KMnO_4 требуется для приготовления 500 мл его раствора, молярная концентрация эквивалента которого 0,1000 моль/л (кислая среда). (Ответ: 1,5805 г).

166. Как устанавливают точку эквивалентности (точку стехиометричности) в перманганатометрии?

На титрование 23,00 мл раствора щавелевой кислоты $\text{H}_2\text{C}_2\text{O}_4$, молярная концентрация эквивалента которого 0,1200 моль/л, израсходовано 20,00 мл раствора перманганата калия KMnO_4 . Определите молярную концентрацию эквивалента и титр раствора KMnO_4 . (Ответ: 0,1380 моль/л; 0,004362 г/мл).

167. Для определения каких веществ используют перманганатометрическое титрование? Приведите примеры.

На титрование сульфата железа (II) израсходовано 15,00 мл раствора KMnO_4 , молярная концентрация эквивалента которого 0,05123 моль/л. Определите массу железа в растворе. (Ответ: 0,04291 г).

168. На чем основано иодометрическое титрование? Каковы условия выполнения иодометрического титрования?

Навеска иода массой 1,2620 г растворена в мерной колбе объемом 250 мл. Определите титр и молярную концентрацию эквивалента полученного раствора. (Ответ: 0,005048 г/мл; 0,03978 моль/л).

169. Как устанавливают точку эквивалентности (точку стехиометричности) в иодометрическом титровании?

На титрование иода, выделившегося при взаимодействии иодида калия с 12,50 мл раствора KMnO_4 , титр которого 0,001544 г/мл, израсходовано 17,05 мл раствора тиосульфата натрия $\text{Na}_2\text{S}_2\text{O}_3$. Определите молярную концентрацию эквивалента раствора $\text{Na}_2\text{S}_2\text{O}_3$. (Ответ: 0,03581 моль/л).

170. Для определения каких веществ используют иодометрическое титрование? Приведите примеры.

К раствору сульфата меди (II) прибавили раствор иодида калия. Выделившийся I_2 оттитровали 10,85 мл раствора тиосульфата натрия, титр которого 0,01205 г/мл. Определите массу меди в растворе. (Ответ: 0,05255 г).

Раздел 3. ОРГАНИЧЕСКАЯ ХИМИЯ

3.1. Теоретические основы органической химии

1. Предмет органической химии, ее значение в народном хозяйстве и связь с биоло-

гическими дисциплинами. Приведите примеры наиболее важных в биологическом отношении органических соединений (кислот, жиров, углеводов).

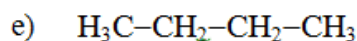
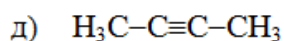
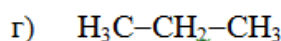
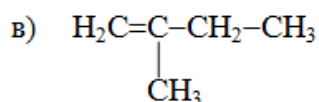
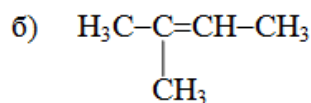
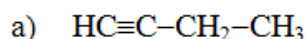
2. Изложите основные положения теории химического строения. Напишите сокращенные структурные формулы всех изомеров гексана и назовите их по международной номенклатуре ИЮПАК

3. Изложите принципы классификации органических соединений, приведите соответствующие примеры.

4. Перечислите известные вам классы органических веществ, приведите примеры. Выделите функциональные группы.

5. Что называется гомологическим рядом? Приведите примеры гомологических рядов предельных углеводородов, предельных одноатомных спиртов, непредельных альдегидов.

6. Какие из приведенных ниже соединений являются гомологами, какие - изомерами? Назовите их.



7. Что называется σ - и π -связью? Определите количество и характер связей в этане, этене, этине.

8. Что называется изомерией? Составьте формулы всех изомеров, имеющих состав C_5H_{12} . Назовите их.

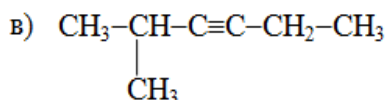
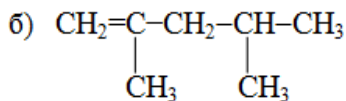
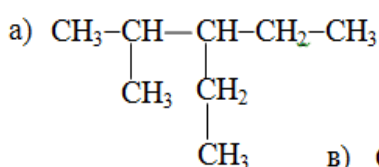
9. Назовите типы органических реакций и приведите примеры.

10. Опишите пространственное строение молекул органических соединений (стереохимическая теория). Изобразите пространственное строение молекул метана и этана.

11. Что такое радикалы? Представьте структурные формулы и дайте названия радикалов, образованных из углеводородов C_2H_6 , C_3H_8 , C_6H_6 (бензол).

3.2. Углеводороды

12. Приведите классификацию углеводородов. Назовите приведенные ниже соединения по номенклатуре ИЮПАК и укажите, к какому гомологическому ряду они относятся:



13. Запишите уравнения химических реакций, характерных для алканов на примере пропана. Укажите тип реакций. Какое практическое значение имеют алканы?

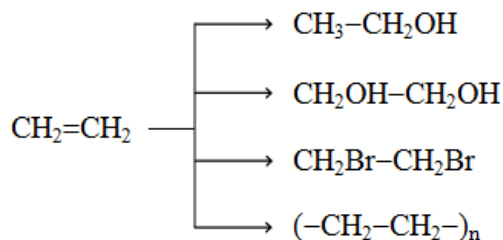
14. Изомерия алкенов. Выведите изомеры общей формулы C_5H_{10} и назовите их.

15. Опишите химические свойства алкенов. Приведите уравнения реакций пропена и бутена-1 с перманганатом калия (по Вагнеру). Назовите полученные соединения.

16. Какие типы реакций характерны для алкенов? Приведите соответствующие примеры. В чем заключается правило Марковникова?

17. Приведите уравнения реакций, с помощью которых можно осуществить следу-

ющие превращения, отражающие техническое применение этилена:

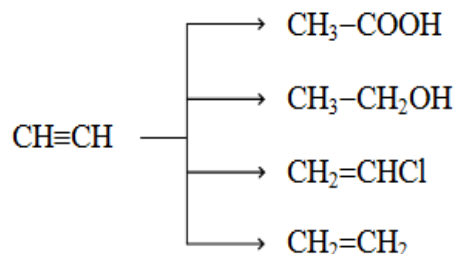


18. По каким химическим реакциям можно отличить пропан от пропена? Ответ проиллюстрируйте соответствующими уравнениями.

19. Виды изомерии алкинов. Выведите изомеры общей формулы C_5H_8 и назовите их.

20. Опишите химические свойства алкинов и приведите соответствующие реакции на примере пропина. Назовите продукты реакций. Какая реакция называется реакцией Кучерова?

21. Приведите уравнения реакций, с помощью которых можно осуществить следующие превращения, отражающие техническое применение ацетилена:



22. Для каких углеводородов характерны реакции полимеризации? Приведите примеры реакций. Какое практическое значение имеют продукты этих реакций?

23. Чем отличаются химические свойства предельных углеводородов от непредельных? Приведите примеры реакций.

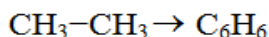
24. Какие химические свойства характерны для диеновых углеводородов с сопряженными связями? Напишите соответствующие уравнения реакции для бутадиена-1,3.

25. Какие виды изомерии характерны для ароматических углеводородов? Напишите формулы всех изомеров диметилбензола и триметилбензола. Назовите их по научной номенклатуре.

26. Какие типы химических реакций характерны для ароматических углеводородов? Какие продукты образуются при взаимодействии бензола с бромом, с хлором на свету, метилбензола (толуола) с азотной кислотой?

27. Приведите формулы циклопропана и циклопентана и напишите уравнения реакций этих соединений с бромом.

28. Напишите, с помощью, каких реакций можно осуществить следующий переход:



3.3. Спирты и фенолы

29. Опишите классификацию спиртов. Приведите примеры.

30. Выведите и назовите изомеры спиртов общей формулы $\text{C}_4\text{H}_9\text{OH}$. Укажите, какие из них являются первичными, вторичными и третичными.

31. Опишите химические свойства одноатомных спиртов. Ответ проиллюстрируйте уравнениями реакций на примере пропанола-1. Какая реакция называется реакцией этерификации?

32. Напишите схемы реакций окисления бутанола-1 и пропанола-2. Какие продукты получаются?

33. Напишите схемы реакций:

- а) этанол + Na →
- б) бутанол-2 + CH₃CH₂COOH →
- в) пропанол-2 + [O] →
- г) оксибензол (фенол) + HNO₃ →

34. Укажите различие в структуре и свойствах первичных, вторичных и третичных спиртов. Напишите:

- а) формулу 3-метилпентанола-3;
- б) уравнения реакций окисления пропанола-1 и пропанола-2.

35. Какие химические свойства характерны для одноатомных спиртов? Приведите примеры реакций. Напишите уравнения реакций образования: а) простого эфира из двух молекул пропанола-2; б) сложного эфира из молекулы бутанола-1 и уксусной кислоты.

36. Приведите уравнения реакций, характеризующих химические свойства этандиола-1,2 и пропантриола-1,2,3. Укажите, как меняется химический характер спиртов по мере увеличения числа гидроксильных групп.

37. Опишите химические свойства трехатомного спирта глицерина (приведите уравнения соответствующих реакций), его биологическую роль и применение.

38. Какими реакциями можно доказать наличие двойной связи и первичного гидроксильного в пропеноле (аллиловом спирте)?

39. Составьте формулы всех изомеров фенолов и ароматических спиртов общей формулы C₇H₈O, дайте им соответствующие названия.

40. В чем разница химических свойств фенолов и ароматических спиртов? Проиллюстрируйте ответ уравнениями реакций.

41. Опишите свойства и применение фенола. Приведите для него уравнения реакций: а) бромирования; б) нитрования. Назовите полученные соединения.

42. Напишите уравнения реакций и назовите образующиеся соединения:

- а) оксибензол (фенол) + NaOH →
- б) пропанол-2 + CH₃COOH →
- в) этандиол (этиленгликоль) + Cu(OH)₂ →
- г) пропантриол (глицерин) + HNO₃ →

3.4. Альдегиды и кетоны

43. Классификация альдегидов и кетонов. Приведите примеры. Запишите формулы: а) 2-метилбутаналь; б) 2,4-диметилпентанон-3.

44. Номенклатура и изомерия альдегидов и кетонов. Напишите формулы изомерных альдегидов и кетонов состава C₄H₈O, назовите их по номенклатуре ИЮПАК.

45. Опишите химические свойства альдегидов (приведите уравнения реакций) на примере этанала. Где применяется формалин?

46. Опишите химические свойства кетонов (приведите уравнения реакций) на примере пропанона. Где применяется ацетон?

47. Напишите уравнения реакций метанала (формальдегида) с водородом, хлоридом фосфора (V) и циановодородной кислотой. Что такое формалин? Где он применяется?

48. Укажите различия в строении и химических свойствах альдегидов и кетонов. Проиллюстрируйте соответствующими уравнениями реакций.

49. Напишите уравнения реакций пропеналя (акролеина):

- а) с бромом,
- б) с водородом,
- в) с оксидом серебра.

50. Приведите примеры ароматических альдегидов и кетонов. Напишите уравнения реакции окисления бензойного альдегида в бензойную кислоту.

51. Напишите уравнения реакций окисления пропаналя и 2-метилбутанала аммиачным раствором оксида серебра. К какому классу соединений относятся продукты окисления? Как называют эту реакцию?

52. Напишите уравнения реакций бутанона:

- а) с водородом,
- б) с кислородом,
- в) с синильной (циановодородной) кислотой.

3.5. Карбоновые кислоты и жиры

53. Классификация карбоновых кислот. Приведите соответствующие примеры. Дайте им тривиальные и научные названия.

54. Какие соединения называются карбоновыми кислотами? Напишите следующие уравнения реакций:

- а) уксусная (этановая) кислота + аммиак \rightarrow ?
- б) масляная (бутановая) кислота + бутанол-2 \rightarrow ?

55. Опишите химические свойства одноосновных кислот. Напишите уравнения реакций между:

- а) бутановой (масляной) кислотой и NaOH;
- б) пентановой (валериановой) кислотой и пропанолом-2.

56. Приведите формулы следующих кислот: муравьиная, бензойная, стеариновая, олеиновая, яблочная. Опишите химические свойства кислот на примере пропановой (пропионовой кислоты).

57. Опишите химические свойства предельных двухосновных кислот. Приведите уравнения реакций образования:

- а) ангидрида янтарной (бутандиовой) кислоты;
- б) кислой и средней соли малоновой (пропандиовой) кислоты.

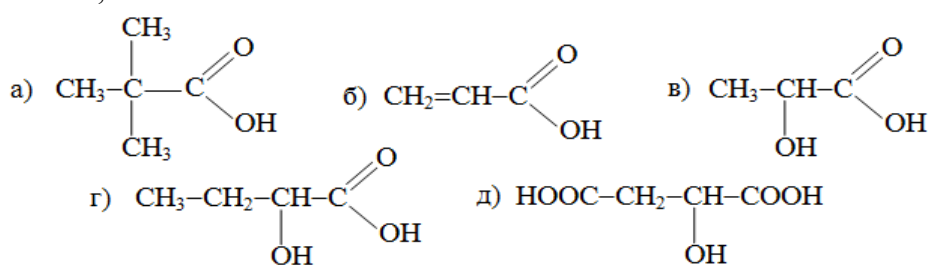
58. Приведите формулы следующих кислот: уксусная, акриловая, пальмитиновая, малеиновая, молочная. Назовите их по номенклатуре ИЮПАК. Напишите уравнения реакций, характеризующих химические свойства акриловой кислоты.

59. Геометрическая (цис- и транс-) изомерия на примере бутен-2-диовой кислоты. Какие химические свойства характерны для этой кислоты?

60. Какие функциональные группы содержат оксикислоты? Напишите уравнения реакций:

- а) окисления молочной кислоты;
- б) образования простого и сложного эфира яблочной кислоты с этанолом.

61. Какой атом углерода называется асимметрическим? Назовите следующие кислоты, укажите, есть ли в них такие атомы:



62. В чем заключается явление оптической изомерии? Приведите формулы оптических антиподов молочной и яблочной кислот.

63. Приведите формулы следующих кислот: щавелевая, валериановая, салициловая, янтарная, лимонная. Назовите их по номенклатуре ИЮПАК. Опишите химические свойства молочной кислоты, характерные для карбоксильной и гидроксильной группы.

64. Приведите примеры ароматических кислот и уравнения реакций, характеризующих свойства бензойной кислоты.

65. Фенолкарбоновые кислоты, их свойства и применение. Напишите реакцию образования аспирина.

66. Приведите примеры альдегидо- и кетокислот, приведите уравнения реакций, характеризующих химические свойства пировиноградной (3-оксопропановой) кислоты.

67. Какие соединения называются жирами? Напишите уравнения реакции глицери-

на с тремя молекулами стеариновой кислоты.

68. С помощью какой реакции можно получить мыло из жира? Напишите уравнение этой реакции.

69. В чем отличие твердых жиров от масел? Напишите формулы трипальмитина и триолеина.

70. В чем заключается процесс гидрогенизации жира? Напишите уравнение реакции.

71. Мыла, их строение и применение. Напишите уравнение реакции омыления жира щелочью на примере тристеарина.

72. Опишите процессы прогоркания и высыхания жиров. Что собой представляет олифа, где она используется и на чем основано ее применение? Напишите формулу триолеина.

73. Воски, их отличие от жиров. Напишите уравнение реакции образования диолеостеарина.

3.6. Углеводы

74. Классификация углеводов и распространение в природе. Приведите примеры альдопентоз, кетогексоз.

75. Напишите формулу рибозы, отметьте асимметрические атомы углерода, приведите для нее оптические изомеры (*D*- и *L*-формы).

76. Приведите формулы стереоизомеров глюкозы (*D*- и *L*-формы). Сколько асимметрических атомов углерода она содержит?

77. Какой вид изомерии называется оптической или зеркальной? Чем он обусловлен? Приведите формулы *D*- и *L*-фруктозы.

78. Опишите химические свойства моносахаридов, обусловленные наличием спиртовых групп, запишите реакцию образования метилгликозида для α -*D*-глюкопиранозы.

79. Опишите химические свойства моносахаридов, обусловленные карбонильной группой. Напишите уравнения реакции “серебряного зеркала” с глюкозой.

80. Как образуются циклические формы моносахаридов. Представьте схему реакции. Напишите формулу α -*D*-глюкопиранозы.

81. В чем заключается явление таутомерии? Напишите таутомерные формы фруктозы, подчеркните гликозидный гидроксил.

82. Какой гидроксил называется полуацетальным (гликозидным) и чем он отличается от других гидроксильных групп в моносахаридах? Напишите уравнение реакции образования гликозида из β -*D*-галактопиранозы и метанола.

83. Как образуются фосфорные эфиры сахаров, какое они имеют биологическое значение? Запишите реакции образования фруктозо-6-фосфата и рибозо-5-фосфата.

84. Какие химические свойства подтверждают альдегидную и спиртовую природу глюкозы? Приведите соответствующие уравнения реакций.

85. Определение и классификация дисахаридов. Напишите уравнение реакции образования мальтозы, используя структурные формулы соответствующих моносахаридов.

86. Чем отличаются восстанавливающие дисахариды от невосстанавливающих? Приведите примеры. Напишите уравнения реакции “серебряного зеркала” для лактозы.

87. Запишите структурные формулы дисахаридов мальтозы и сахарозы. Какое из этих соединений дает реакцию “серебряного зеркала”?

88. Что такое инверсия сахарозы и инвертный сахар? Приведите уравнение реакции гидролиза сахарозы, используя структурные формулы.

89. Крахмал, его строение и свойства. Напишите структурную формулу мальтозы.

90. Гликоген, его строение и свойства. Напишите уравнение реакции гидролиза мальтозы, используя структурные формулы.

91. Клетчатка, ее строение, свойства и применение. Напишите уравнение реакции гидролиза целлюлозы, используя структурные формулы.

92. Какие продукты переработки клетчатки вы знаете? Напишите схему реакции получения ацетатного и вискозного волокна.

93. В чем заключается различие и сходство крахмала и клетчатки? Напишите схему

гидролиза крахмала.

3.7. Азотсодержащие органические соединения и белки

94. Амины, их определение, классификация, номенклатура. Напишите уравнение реакции взаимодействия метилэтиламина с серной кислотой.

95. Опишите химические свойства аминов на примере этиламина.

96. Какие реакции происходят при взаимодействии кислот с первичными, вторичными и третичными аминами? Что представляют собой образующиеся соединения?

97. Анилин, его химические свойства и применение. В чем выражается взаимное влияние радикала (фенила) и аминогруппы?

98. Какие соединения называются амидами? Опишите их химические свойства.

99. Способы получения и народнохозяйственное значение мочевины. Напишите уравнение реакции образования биурета.

100. Мочевина, ее химические свойства и применение в сельском хозяйстве.

101. Аминоспирты, определение, представители, их биологическая роль. Напишите формулы холина и ацетилхолина.

102. Классификация аминокислот. Приведите примеры моноаминодикарбоновых кислот.

103. Объясните, почему аминокислоты проявляют амфотерные свойства? Ответ проиллюстрируйте уравнениями реакций на примере аланина.

104. Какую физиологическую роль играют аминокислоты? Напишите уравнения реакций образования дипептидов:

а) из аланина и валина; б) из глицина и тирозина.

105. Приведите примеры оксиаминокислот. Напишите уравнение реакции образования сложного эфира из серина и фосфорной кислоты.

106. Приведите структурные формулы серосодержащих аминокислот. Напишите уравнение реакции образования дипептида из цистеина и лизина.

107. Какую реакцию будет иметь раствор аспарагиновой кислоты? Напишите уравнения диссоциации указанной кислоты по основному и кислотному типу.

108. Приведите структурные формулы незаменимых и заменимых аминокислот. Напишите уравнение реакции образования дипептида из лизина и триптофана.

109. Аспарагин и глутамин, их физиологическая роль. Напишите уравнения реакций образования аспарагина и глутамина из соответствующих кислот.

110. Полипептиды, их биологическая роль. Напишите уравнения реакций образования дипептида из аланина и триптофана. Подчеркните пептидную связь.

111. Классификация белков. Приведите формулы незаменимых аминокислот.

112. Строение и биологическая роль белков. Напишите уравнение реакции гидролиза дипептида фенилаланилглицина.

113. Первичная, вторичная, третичная структура белков. Напишите уравнение реакции образования цистина из двух молекул цистеина.

114. Типы связей в белковой молекуле. Физические и химические свойства белков. Напишите уравнения реакций образования дипептида из аланина и аспарагиновой кислоты.

3.8. Гетероциклы и нуклеиновые кислоты

115. Классификация гетероциклических соединений. Строение пиридина и его биологическая роль.

116. Пятичленные гетероциклы, их формулы, названия и биологическая роль.

117. Строение и свойства пиррола. Биологическое значение производных пиррола.

118. Индол, его строение и свойства, его распространение в природе и применение.

119. Пиримидиновые основания (тимин, урацил, цитозин). Их биологическая роль.

120. Пурин и его производные (аденин, гуанин, мочевая кислота), их биологическая роль.

121. Алкалоиды, их строение, применение и распространение в природе. Напишите

формулы никотина и анабазина.

122. ДНК, их строение и биологическая роль. Напишите уравнение реакции образования нуклеозида из тимина и дезоксирибозы.

123. РНК, их строение, виды и биологическая роль. Напишите уравнение реакции образования нуклеотида из урацила, рибозы и фосфорной кислоты.

124. Нуклеотиды и нуклеозиды. Напишите схему гидролиза нуклеиновых кислот.

125. Аденозинтрифосфат (АТФ), его строение и биологическая роль.

3.3 Тестовые задания

3.3.1. Тесты текущего контроля знаний

Раздел 1. Общая и неорганическая химия

1. Сколько структурных единиц содержится в 0.558 г железа?

а) $6.02 \cdot 10^{23}$;

б) $6.02 \cdot 10^{21}$;

в) $3.01 \cdot 10^{23}$;

г) 10^{23} .

2. Какой объем занимают $6.02 \cdot 10^{22}$ молекул кислорода при н.у.?

а) 22.4 л;

б) 44.8 л;

в) 11.2 л;

г) 2.24 л.

3. Вычислите массу соли CaHPO_4 , образующейся из 46 г ортофосфорной кислоты при взаимодействии с гидроксидом кальция.

а) 136.5 г;

б) 136 г;

в) 34 г;

г) 63.8 г.

4. Сколько атомов натрия содержится в 45г Na_2CO_3 ?

а) $5.11 \cdot 10^{23}$;

б) $6.02 \cdot 10^{23}$;

в) $1.08 \cdot 10^{23}$;

г) $3.01 \cdot 10^{23}$

5. Вычислите массу 0.5 моль газа, если его плотность по водороду равна 22.

а) 44 г;

б) 22 г;

в) 11 г;

г) 12.2 г.

6. Сколько моль гидроксида алюминия вступает в реакцию с тремя моль ортофосфорной кислоты при образовании гидрофосфата алюминия?

а) 2;

б) 3;

в) 1;

г) 6.

7. Вычислите количество моль 85 г газа, если при н.у. его плотность по водороду равна 17.

а) 2.5 моль;

б) 17 моль;

в) 5 моль;

г) 22.4 моль.

8. Какой объем занимают 3 моль азота при давлении $101.3 \cdot 10^3$ Па и температуре 223°К ($R = 8.31 \text{ Дж} \cdot \text{моль}^{-1} \cdot \text{К}^{-1}$)?

- а) 0.5488 м^3 ;
- б) 0.05488 м^3 ;
- в) 5.488 м^3 ;
- г) 54.88 м^3 .

9. Сколько литров сероводорода (н.у.) можно получить из двух молей сульфида калия при его взаимодействии с серной кислотой?

- а) 22.4 л;
- б) 2.24 л;
- в) 67.2 л;
- г) 44.8 л.

10. Сколько моль атомов бора содержится в тетраборате натрия $\text{Na}_2\text{B}_4\text{O}_7$ массой 40.4 г?

- а) 0.4 моль;
- б) 4 моль;
- в) 8 моль;
- г) 0.8 моль.

11. В 100 л газообразного водорода при н.у. содержится _____ молекул

12. $3.01 \cdot 10^{23}$ молекул оксида углерода (II) при н.у. занимают _____ л.

13. Для окисления 8 г алюминия до оксида необходимо _____ г кислорода.

14. В 180 г уксусной кислоты содержится _____ моль атомов углерода.

15. Масса 5 моль газа составляет _____, если его плотность по водороду равна 15.

16. На нейтрализацию 198.8 г гидроксида цинка до образования средней соли расходуется г серной кислоты.

17. 37.75 моль газа при температуре 323°K ($R = 8.31 \text{ Дж} \cdot \text{моль}^{-1} \cdot \text{K}^{-1}$) в сосуде объемом 1 м^3 создают давление _____ кПа.

18. Из пяти молей соляной кислоты при ее взаимодействии с цинком можно получить литров водорода (н.у.)?

19. В сосуде объемом 1л при н.у. содержится _____ молекул кислорода.

20. При взаимодействии 62.4 г хлорида бария с серной кислотой образуется сульфата бария _____.

21. Установите соответствие: с какими реагентами взаимодействуют данные вещества?

Вещества:

- 1. Оксид натрия
- 2. Соляная кислота

Реактивы:

- а) оксид цинка;
- б) азотная кислота;
- в) оксид кальция;
- г) гидроксид бария.

Ответы: 1. _____ 2. _____ .

22. Установите соответствие: с какими реагентами взаимодействуют данные вещества?

Вещества:

- 1. Ацетат меди (II)
- 2. Оксид кремния (IV)

Реактивы:

- а) вода;
- б) серная кислота;
- в) железо;
- г) гидроксид бария.

Ответы: 1. _____ 2. _____ .

23. Установите соответствие: с какими реагентами взаимодействуют данные вещества?

Вещества:

- 1. Оксид кальция
- 2. Гидроксид калия

Реактивы:

- а) вода;
- б) оксид углерода (IV) ;
- в) соляная кислота;
- г) нитрат натрия.

Ответы: 1. _____ 2. _____ .

24. Установите соответствие: с какими реактивами взаимодействуют данные вещества?

Вещества:

1. Цинк
2. Азотная кислота (разб.)

Реактивы:

- а) серная кислота;
- б) медь;
- в) ацетат свинца;
- г) хлор.

Ответы: 1. _____ 2. _____ .

25. Установите соответствие: с какими реактивами взаимодействуют данные вещества?

Вещества:

1. Бром
2. Гидроксид натрия

Реактивы:

- а) натрий;
- б) оксид серы (IV) ;
- в) оксид алюминия;
- г) иодид аммония.

Ответы: 1. _____ 2. _____ .

26. Установите соответствие: с какими реактивами взаимодействуют данные вещества?

Вещества:

1. Аммиак
2. Нитрат свинца

Реактивы:

- а) вода;
- б) бромоводород;
- в) гидроксид бария;
- г) иодид натрия.

Ответы: 1. _____ 2. _____ .

27. Установите соответствие: с какими реактивами взаимодействуют данные вещества?

Вещества:

1. Оксид фосфора (V)
2. Карбонат магния

Реактивы:

- а) гидроксид железа (III);
- б) оксид железа (II) ;
- в) ортофосфорная кислота;
- г) гидроксид натрия.

Ответы: 1. _____ 2. _____ .

28. Установите соответствие: с какими реактивами взаимодействуют данные вещества?

Вещества:

1. Ортофосфорная кислота
2. Оксид кремния (IV)

Реактивы:

- а) оксид калия;
- б) сульфид натрия;
- в) вода;
- г) гидроксид лития.

Ответы: 1. _____ 2. _____ .

29. Установите соответствие: с какими реактивами взаимодействуют данные вещества?

Вещества:

1. Гидроксид аммония
2. Вода

Реактивы:

- а) бромоводород;
- б) натрий;
- в) гидрокарбонат бария;
- г) силикат лития.

Ответы: 1. _____ 2. _____ .

30. Установите соответствие: с какими реактивами взаимодействуют данные вещества?

Вещества:

1. Нитрат серебра
2. Гидроксид цинка

Реактивы:

- а) азотная кислота;
- б) гидроксид бария;
- в) сульфит лития;
- г) оксид серы (VI).

Ответы: 1. _____ 2. _____ .

31. Какая соль образуется при взаимодействии двух молекул гидроксида натрия с одной молекулой ортофосфорной кислоты? Напишите уравнение реакции и структурную формулу соли.
- а) гидрофосфат натрия;
 - б) дигидрофосфат натрия;
 - в) фосфат натрия;
 - г) фосфат гидроксонатрия.
32. Выведите формулу ангидрида хлорной кислоты (HClO_4)
- а) Cl_2O ;
 - б) Cl_2O_5 ;
 - в) Cl_2O_7 ;
 - г) Cl_2O_3 .
33. С какими из перечисленных в ответах веществ реагирует двуокись углерода?
- а) гидроксид аммония;
 - б) соляная кислота;
 - в) вода;
 - г) аммиак..
34. Определите степень окисления хрома в соединениях: Cr_2O_3 , CrO , $\text{K}_2\text{Cr}_2\text{O}_7$, $\text{Cr}(\text{OH})_3$.
- а) +3, +2, +6, +3;
 - б) +3, +7, +6, +2;
 - в) +2, +6, +8, +3;
 - г) +2, +6, +6, +2.
35. С какими из перечисленных в ответах веществ реагирует гидроксид натрия?
- а) серная кислота;
 - б) гидроксид цинка;
 - в) оксид кальция;
 - г) вода.
36. Какая формула соответствует гидрофосфату кальция? Изобразите структурную формулу соли.
- а) $\text{Ca}_3(\text{PO}_4)_2$;
 - б) CaHPO_4 ;
 - в) $\text{Ca}(\text{H}_2\text{PO}_4)_2$;
 - г) $(\text{CaOH})_3\text{PO}_4$.
37. Какое вещество образуется при взаимодействии оксида алюминия с гидроксидом натрия? Напишите уравнение реакции.
- а) $\text{Al}(\text{OH})_3$;
 - б) Na_3AlO_3 ;
 - в) NaAlO_2 ;
 - г) $\text{Al}(\text{OH})_4$.
38. Что характеризует основную соль? Напишите формулу карбоната гидроксомагния
- а) наличие незамещенных ионов водорода;
 - б) наличие незамещенных ионов гидроксила;
 - в) отсутствие незамещенных ионов водорода и гидроксила.
39. Выведите формулу ангидрида азотной кислоты.
- а) N_2O_5 ;
 - б) N_2O_3 ;
 - в) NO_2 ;
 - г) NO .
40. Как называются соли сероводородной кислоты?
- а) сульфаты;
 - б) сульфиды;

- в) сульфиты;
г) тиосульфаты.
41. С какими из перечисленных в ответах веществ реагирует вода? Напишите уравнения реакций.
- а) оксид марганца (IV);
б) оксид фосфора (V);
в) аммиак;
г) оксид алюминия.
42. К какому типу оксидов относится оксид алюминия? Напишите уравнения реакций, подтверждающие его свойства.
- а) основной;
б) кислотный;
в) амфотерный;
г) несолеобразующий.
43. Какая соль образуется при взаимодействии одной молекулы гидроксида калия с одной молекулой ортофосфорной кислоты? Напишите уравнение реакции и структурную формулу соли
- а) фосфат калия;
б) гидрофосфат калия;
в) дигидрофосфат калия.
44. Определите степень окисления серы в соединениях: сульфид натрия, сульфит натрия, сульфат натрия.
- а) +4, +6, -2;
б) +6, +4, -2;
в) -2, +4, +6.
45. С какими из перечисленных в ответах веществ реагирует гидроксид алюминия?
- а) вода;
б) соляная кислота;
в) гидроксид натрия;
г) аммиак.
46. Составьте основную соль меди и угольной кислоты. Изобразите ее структурную формулу.
- а) $\text{Cu}(\text{HCO}_3)_2$;
б) $(\text{CuOH})_2\text{CO}_3$;
в) CuCO_3 ;
г) CuOHCO_3 .
47. С какими из перечисленных в ответах веществ реагирует аммиак?
- а) серная кислота;
б) оксид кальция;
в) вода;
г) бром.
48. Выведите формулу ангидрида метафосфорной кислоты. Чему равна степень окисления фосфора в этом соединении?
- а) +3;
б) -3;
в) +5;
г) +7.
49. Какая соль образуется при взаимодействии двух молекул гидроксида кальция с одной молекулой серной кислоты? Напишите уравнение реакции и структурную формулу соли.
- а) средняя;
б) кислая;
в) основная;

г) комплексная.

50. С какими из перечисленных в ответах веществ реагирует железо? Напишите уравнения реакций.

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

Раздел 2. Аналитическая химия

1. К задачам качественного анализа **не относится**
 - 1) обнаружение всех химических элементов в составе вещества
 - 2) идентификация отдельных фаз гетерогенной системы
 - 3) установление процентного содержания компонента в объекте
 - 4) определение наличия конкретных веществ в составе смеси
2. Аналитическая реакция должна быть
 - 1) обратимой
 - 2) медленной
 - 3) селективной
 - 4) экзотермической
3. К химическим методам анализа **не относится**
 - 1) турбидиметрический анализ
 - 2) титриметрический анализ
 - 3) гравиметрический анализ
 - 4) газовольюмометрический анализ
4. Одним из основных этапов анализа является
 - 1) взятие навески
 - 2) отбор пробы
 - 3) титрование
 - 4) построение калибровочного графика
5. Интенсивностью аналитического сигнала является
 - 1) цвет полученного осадка
 - 2) запах выделяющегося газа
 - 3) объем израсходованного раствора реагента
 - 4) число параллельных измерений
6. Точным числом выражается
 - 1) порядковый номер элемента
 - 2) объем раствора
 - 3) длина предмета
 - 4) содержание определяемого компонента
7. Значащими цифрами десятичной записи числа являются
 - 1) все цифры, отличные от нуля
 - 2) все цифры после запятой
 - 3) только последние две цифры дробной части
 - 4) все цифры, начиная с первой слева, отличной от нуля
8. Относительная погрешность – это
 - 1) разность результатов двух параллельных измерений
 - 2) отношение результата измерения к истинному значению измеряемой величины
 - 3) отношение абсолютной погрешности к истинному значению измеряемой величины
 - 4) разность между истинным значением и абсолютной погрешностью
9. Процедура титрования заключается в
 - 1) точном измерении титра реагента
 - 2) постепенном прибавлении реагента к определяемому раствору

- 3) измерении объема определяемого раствора с помощью мерной пипетки
- 4) использовании индикаторов, способных изменять окраску в присутствии определяемого вещества или реагента
10. Точкой эквивалентности является момент
 - 1) точного соответствия количества добавленного реагента количеству определяемого вещества
 - 2) изменения окраски индикатора
 - 3) добавления одной капли титранта
 - 4) полного израсходования титранта на реакцию с определяемым веществом
11. Конечная точка титрования является
 - 1) одновременно точкой эквивалентности
 - 2) моментом точного равенства объемов титранта и определяемого раствора
 - 3) моментом добавления заведомого избытка титранта
 - 4) установленным на практике моментом окончания аналитической реакции
12. К способам титрования относятся
 - 1) косвенное титрование
 - 2) осадительное титрование
 - 3) кулонометрическое титрование
 - 4) капельное титрование
13. Для приготовления первичных стандартов **нельзя** использовать вещества
 - 1) устойчивые лишь при комнатной температуре
 - 2) с переменным составом
 - 3) с низкой молекулярной массой
 - 4) в жидком состоянии
14. К точной мерной посуде относятся
 - 1) мерные цилиндры
 - 2) стаканы
 - 3) бюретки
 - 4) капельные пипетки
15. Вариантом кислотно-основного титрования является
 - 1) редоксиметрия
 - 2) колориметрия
 - 3) комплексонометрия
 - 4) алкалиметрия
16. Кислотно-основные индикаторы используются для
 - 1) контроля кислотности (рН) титранта
 - 2) фиксации конечной точки титрования
 - 3) изменения окраски титруемого раствора
 - 4) определения точки эквивалентности
17. Для выбора индикатора кислотно-основного титрования наибольшее значение имеет
 - 1) его окраска в кислой среде
 - 2) его окраска в щелочной среде
 - 3) ширина интервала перехода
 - 4) величина показателя титрования
18. Кривая титрования в методе нейтрализации – это графическая зависимость
 - 1) водородного показателя от количества добавленного титранта
 - 2) концентрации анализируемого вещества от концентрации титранта
 - 3) концентрации образующейся соли от времени титрования
 - 4) объема анализируемого раствора от степени его оттитрованности
19. Точка эквивалентности всегда находится на пересечении
 - 1) линии эквивалентности с линией нейтральности
 - 2) кривой титрования с линией нейтральности

- 3) кривой титрования с линией эквивалентности
 - 4) линии эквивалентности с осью абсцисс
20. При титровании сильной кислоты сильным основанием точка эквивалентности
- 1) находится ниже точки нейтральности
 - 2) находится выше точки нейтральности
 - 3) совпадает с точкой нейтральности
 - 4) располагается на пересечении координатных осей
21. При титровании сильного основания сильной кислотой точка нейтральности находится
- 1) на линии эквивалентности
 - 2) на пересечении линии нейтральности с осью абсцисс
 - 3) на пересечении линии нейтральности с осью ординат
 - 4) в начале координат
22. При титровании слабой кислоты сильным основанием точка эквивалентности располагается
- 1) на линии нейтральности
 - 2) выше линии нейтральности
 - 3) ниже точки нейтральности
 - 4) в области перетитрования
23. При титровании слабого основания сильной кислотой кривая титрования пересекает линию
- 1) нейтральности в области перетитрования
 - 2) эквивалентности в области перетитрования
 - 3) эквивалентности в области недотитрования
 - 4) нейтральности в области недотитрования
24. Типичная погрешность кислотно-основного титрования составляет
- 1) 1-2%
 - 2) 3-10%
 - 3) 0,01-0,03%
 - 4) 0,1-0,2%
25. Комплексометрическое титрование используется для определения содержания
- 1) катионов металлов
 - 2) анионов кислородсодержащих кислот
 - 3) комплексных соединений
 - 4) сильных кислот и оснований
26. Кривая комплексометрического титрования – это графическая зависимость
- 1) водородного показателя от концентрации добавленного титранта
 - 2) разности концентраций определяемого компонента и титранта от степени оттитрованности
 - 3) показателя концентрации определяемого компонента от количества добавленного титранта
 - 4) концентрации катиона металла от объема титруемого раствора
27. К методам окислительно-восстановительного титрования относится
- 1) ацидиметрия
 - 2) иодометрия
 - 3) аргентометрия
 - 4) комплексометрия
28. В перманганатометрии для фиксации конечной точки титрования используется
- 1) безындикаторный метод
 - 2) кислотно-основный индикатор
 - 3) крахмал
 - 4) металлоиндикатор
29. Индикатором в иодометрическом титровании является

- 1) кислотно-основный индикатор
 - 2) крахмал
 - 3) мурексид
 - 4) перманганат калия
30. Аргентометрическое титрование основано на
- 1) реакции между металлическим серебром и добавляемым раствором титранта
 - 2) взаимодействии галогенидов серебра с катионом титранта
 - 3) образовании малорастворимых соединений серебра
 - 4) образовании осадка металлического серебра
31. Количественное определение общей жесткости воды осуществляется методом
- 1) окислительно-восстановительного титрования
 - 2) осадительного титрования
 - 3) комплексонометрического титрования
 - 4) кислотно-основного титрования
32. Вещество, по результатам взвешивания которого вычисляется масса определяемого компонента, называется
- 1) гравиметрической формой
 - 2) осаждаемой формой
 - 3) навеской
 - 4) средней пробой
33. Осаждаемая форма **не должна**
- 1) обладать достаточно низкой растворимостью
 - 2) легко и полно переходить в гравиметрическую форму
 - 3) растворяться в избытке осадителя
 - 4) иметь крупнокристаллическую структуру
34. Для фильтрования крупнокристаллических осадков используют
- 1) фильтры, обернутые синей лентой
 - 2) фильтры, обернутые красной лентой
 - 3) фильтры, обернутые черной лентой
 - 4) любые фильтры
35. Гравиметрический анализ **не является**
- 1) безэталонным методом
 - 2) инструментальным методом
 - 3) химическим методом
 - 4) высокоточным методом

Раздел 3. Органическая химия

Тест 1. «Кислородсодержащие соединения (спирты, фенолы, альдегиды, кетоны, карбоновые кислоты). Липиды. Жиры.»

1. Этанол образует алкоголяты с:

Ответы:

- а) Na;
- б) NaOH;
- в) CaO;
- г) Cu(OH)₂.

2. Какое из приведенных соединений вступает в реакцию “серебряного зеркала”?

Ответы:

- а) уксусная кислота;
- б) метаналь;
- в) бутанол-1;
- г) пропанон.

3. Наличием какого фрагмента обусловлено явление оптической (зеркальной) изомерии?

Ответы:

- а) двойная связь;
- б) ароматическое кольцо;
- в) асимметрический атом углерода;
- г) функциональная группа.

4. Какое из приведенных соединений обладает более выраженными кислотными свойствами?

Ответы:

- а) этанол;
- б) этиленгликоль;
- в) фенол;
- г) тринитротолуол.

5. При окислении альдегида образуется:

Ответы:

- а) первичный спирт;
- б) вторичный спирт;
- в) сложный эфир;
- г) карбоновая кислота.

6. Какая карбоновая кислота не входит в состав жиров?

Ответы:

- а) пальмитиновая;
- б) стеариновая;
- в) уксусная;
- г) олеиновая.

7. Какое из приведенных соединений будет вступать в реакцию этерификации?

Ответы:

- а) пропаналь;
- б) бензол;
- в) этанол;
- г) бутанон.

8. Определите, какое из указанных веществ не будет реагировать с натрием?

Ответы:

- а) пропановая кислота;
- б) пропаналь;
- в) фенол;
- г) пропанол-2.

9. Какое соединение содержит асимметрический атом углерода?

Ответы:

- а) пропановая кислота;
- б) 2-аминобутановая кислота;
- в) 2-гидроксипропановая кислота;
- г) пропен-2-овая кислота.

10. Из какого спирта можно при окислении получить альдегид?

Ответы:

- а) метанол;
- б) пропанол-2;
- в) пентанол-3;
- г) 2-метилбутанол-2.

11. Какой тип реакций характерен для альдегидов?

Ответы:

- а) присоединения;
- б) замещения;
- в) окисления;
- г) полимеризации;
- д) поликонденсации;
- е) характерны все типы химических реакций.

12. Какая из карбоновых кислот образует внутрeнный ангидрид?

Ответы:

- а) бензойная;
- б) пропионовая;
- в) фумаровая;
- г) малеиновая.

13. Какое соединение используется для окисления во фталевую кислоту?

Ответы:

- а) орто-ксилол;
- б) мета-ксилол;
- в) пара-ксилол;
- г) гидрохинон.

14. Какие соединения образуются при взаимодействии альдегидов или кетонов с HCN?

Ответы:

- а) оксинитрилы;
- б) оксинитросоединения;
- в) оксиамиды;
- г) оксиамины.

15. С аммиачным раствором оксида серебра не взаимодействует:

Ответы:

- а) глюкоза;
- б) мальтоза;
- в) пропаналь;
- г) уксусная кислота.

16. Какой сложный эфир образуется при взаимодействии пропанола-2 с уксусной кислотой?

Ответы:

- а) пропилацетат;
- б) пропилформиат;
- в) этилацетат;
- г) изопропилацетат.

17. Что будет образовываться при окислении пропанона?

Ответы:

- а) пропановая кислота;
- б) пропаналь;
- в) метановая и этановая кислота;
- г) пропанол-2.

18. В какое положение ароматического кольца вводится нитрогруппа при нитровании бензойной кислоты?

Ответы:

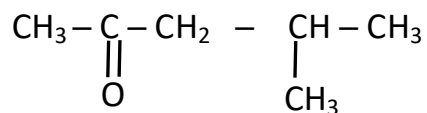
- а) орто-положение;
- б) мета-положение;
- в) пара-положение;
- г) орто- и пара-положения.

19. В результате какой реакции образуется сложный эфир?

Ответы:

- а) этерификации;
- б) спиртового брожения;
- в) гидрирования;
- г) окисления.

20. Как называется данное соединение по номенклатуре ИЮПАК:



Ответы:

- а) 2-метилпентанон-4;
- б) 4-метилпентанон-2;
- в) 2-метилпропанол-4;
- г) 4-метилпентаналь.

21. При взаимодействии с каким веществом образуются амиды кислот?

Ответы:

- а) Br_2 ;
- б) HNO_3 ;
- в) NH_3 ;
- г) HCl .

22. Определите какое из указанных веществ не будет реагировать с гидроксидом натрия?

Ответы:

- а) пропановая кислота;
- б) хлорэтан;
- в) фенол;
- г) пентанол-2.

23. Взаимодействие с каким из приведенных соединений является качественной реакцией на альдегиды?

Ответы:

- а) аммиачный раствор Ag_2O ;
- б) NaOH ;
- в) Br_2 ;
- г) PCl_5 .

24. Определите атомность винной кислоты?

Ответы:

- а) одноатомная;
- б) двухатомная;
- в) трехатомная;
- г) четырехатомная.

25. При нитровании какого спирта образуется взрывчатое вещество?

Ответы:

- а) пропанол-1;
- б) пропантриол-1,2,3;
- в) пропандиол-1,2;
- г) пропандиол-1,1.

26. С каким из перечисленных веществ не взаимодействует пропанон?

Ответы:

- а) HCN ;
- б) $[\text{Ag}(\text{NH}_3)_2]\text{OH}$;
- в) PCl_5 ;
- г) $\text{NH}_2\text{—NH}_2$.

27. Какое вещество можно получить при щелочном гидролизе трипальмитина?

Ответы:

- а) вода;
- б) пальмитиновая кислота;
- в) пальмитат натрия;
- г) гидроксид натрия.

28. Взаимодействие с каким из приведенных соединений является качественной реакцией на многоатомные спирты?

Ответы:

- а) аммиачный раствор Ag_2O ;
- б) NaOH ;
- в) Br_2 ;
- г) $\text{Cu}(\text{OH})_2$.

29. 40 % водный раствор какого из приведенных веществ называют формалином?

Ответы:

- а) метаналь;
- б) этаналь;
- в) пропаналь;
- г) пропанона.

30. Какая из приведенных кислот относится к оксикислотам?

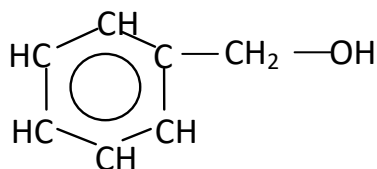
Ответы:

- а) муравьиная;
- б) щавелевая;
- в) акриловая;
- г) молочная.

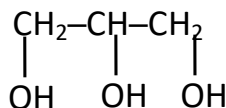
31. Какую формулу имеет бензиловый спирт?

Ответы:

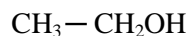
а)



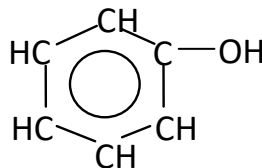
б)



в)



г)



32. Какое из приведенных веществ будет вступать в реакцию поликонденсации?

Ответы:

- а) этан;
- б) этен;
- в) этанол;
- г) этаналь.

33. Какая из приведенных кислот является непредельной двухосновной?

Ответы:

- а) масляная;
- б) малоновая;
- в) метакриловая;
- г) малеиновая.

34. Раствор какого соединения в воде называют карболовой кислотой?

Ответы:

- а) этилового спирта;
- б) бензилового спирта;
- в) глицерина;
- г) фенола.

35. Какое соединение образуется при гидрировании пропанона?

Ответы:

- а) пропанол-1;
- б) пропанол-2;
- в) пропаналь;
- г) пропан.

36. Какое название имеет аллиловый спирт по номенклатуре ИЮПАК?

Ответы:

- а) пропен-1-ол-3;
- б) пропен-2-ол-1;
- в) пентен-2-ол-1;
- г) пропин-1-ол-3

37. Какое соединение образуется при окислении этилового спирта?

Ответы:

- а) муравьиный альдегид;
- б) уксусный альдегид;
- в) пропионовый альдегид;
- г) ацетон.

38. Что такое жиры?

Ответы:

- а) соли щелочных металлов высших карбоновых кислот;
- б) простые эфиры многоатомных спиртов;
- в) высокомолекулярные соединения, состоящие из большого числа остатков глюкозы;
- г) смеси сложных эфиров глицерина и высших карбоновых кислот.

39. Какое соединений образуется при окислении пропанола-2:

Ответы:

- а) пропаналь;
- б) пропанон;
- в) пропановая кислота;
- г) пропан.

40. Какое соединение образуется при гидрохлорировании пропен-2-аля?

Ответы:

- а) 2-хлорпропаналь;
- б) 3-хлорпропаналь;
- в) пропаналь;
- г) пропин-2-аль.

41. Какие функциональные группы содержит салициловая кислота?

Ответы:

- а) $-\text{OH}$ и $-\text{NH}_2$;
- б) $-\text{NH}_2$ и $-\text{COOH}$;
- в) $-\text{OH}$ и $-\text{COOH}$;
- г) $-\text{NO}_2$ и $-\text{COOH}$.

42. Взаимодействие с каким из приведенных соединений является качественной реакцией на фенолы?

Ответы:

- а) аммиачный раствор Ag_2O ;
- б) NaOH ;
- в) FeCl_3 ;
- г) $\text{Cu}(\text{OH})_2$.

43. В какое положение ароматического кольца вводится нитрогруппа при нитровании бензальдегида?

Ответы:

- а) орто-положение;
- б) мета-положение;
- в) пара-положение;
- г) орто- и пара-положения.

44. Определите основность лимонной кислоты?

Ответы:

- а) одноосновная;
- б) двухосновная;
- в) трехосновная;
- г) четырехосновная.

45. Какую формулу имеет этиловый спирт?

Ответы:

- а) CH_3OH ;
- б) $\text{CH}_3\text{CH}_2\text{OH}$;
- в) CH_3COOH ;
- г) $(\text{NH}_2)_2\text{CO}$.

**Тест 2. «Гетерофункциональные и гетероциклические соединения
(углеводы, амины, амиды кислот, аминокислоты, белки, гетероциклы,
нуклеиновые кислоты)»**

1. Какие органические вещества называют моносахаридами?

Ответы:

- а) многоатомные альдегидо- или кетоспирты;
- б) сложные эфиры глицерина и высших карбоновых кислот;
- в) соли щелочных металлов высших карбоновых кислот;
- г) природные ВМС, состоящие из остатков α -аминокислот, связанных пептидной связью.

2. Какое из приведенных соединений является слабым основанием?

Ответы:

- а) бензол;
- б) метиламин;
- в) пропанол;
- г) этаналь.

3. Какой из гетероциклов представляет собой пятичленный непредельный цикл с гетероатомом - кислородом?

Ответы:

- а) пиррол;
- б) фуран;
- в) тиофен;
- г) пиримидин.

4. Какой дисахарид является невосстанавливающим?

Ответы:

- а) мальтоза;
- б) целлобиоза;
- в) сахароза;
- г) лактоза.

5. Какая из приведенных аминокислот относится к незаменимым?

Ответы:

- а) глицин;
- б) аланин;
- в) триптофан;
- г) серин.

6. Какие гетероциклические фрагменты входят в состав никотина?

Ответы:

- а) пиридин и пиррол;
- б) гидрированный пиррол и пиридин;
- в) гидрированный пиридин и пиррол;
- г) только пиррол.

8. Какой полисахарид состоит из остатков β ,D-глюкопиранозы?

Ответы:

- а) крахмал;
- б) целлюлоза;
- в) гликоген;
- г) инулин.

9. Нейтральной аминокислотой является:

Ответы:

- а) аланин;
- б) лизин;
- в) гистидин;
- г) аспарагиновая кислота.

10. Какое биологически активное вещество относится к алкалоидам?

Ответы:

- а) никотин;
- б) фенол;
- в) пенициллин;
- г) формалин.

11. Какое из приведенных веществ не будет вступать в реакцию “серебряного зеркала”?

Ответы:

- а) глюкоза;
- б) фруктоза;
- в) рибоза;
- г) галактоза.

12. Какое значение рН имеет раствор глутаминовой кислоты?

Ответы:

- а) 3;
- б) 7;
- в) 8;
- г) 10.

13. Производным какого гетероцикла является триптофан?

Ответы:

- а) фурана;
- б) пиррола;
- в) пиридина;
- г) индола.

14. Сколько оптических изомеров у альдогексоз?

Ответы:

- а) 2; б) 4; в) 8; г) 16.

15. Какая из приведенных реакций не является качественной на белок?

Ответы:

- а) биуретовая реакция;
- б) ксантопротеиновая реакция;
- в) реакция “серебряного зеркала”;
- г) нингидринная реакция.

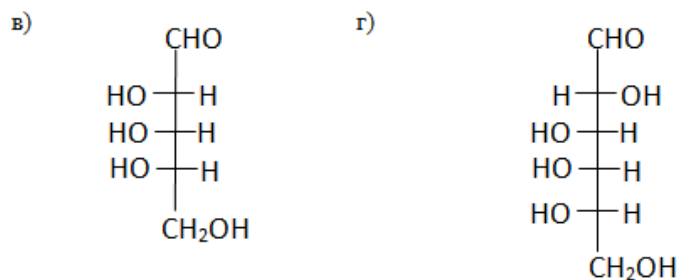
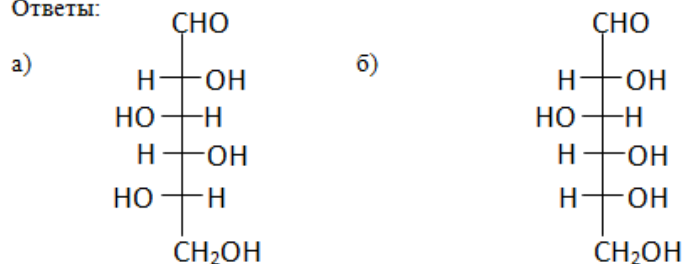
16. Какой элемент входит в качестве гетероатома в состав тиафена?

Ответы:

- а) Р; б) S; в) N; г) O.

17. Какой из приведенных моносахаридов относится к D-генетическому ряду?

Ответы:



18. Что такое белки?

Ответы:

- а) многоатомные альдегидо- или кетоспирты;
- б) сложные эфиры глицерина и высших карбоновых кислот;
- в) соли щелочных металлов высших карбоновых кислот;
- г) природные ВМС, состоящие из остатков α-аминокислот, связанных пептидной связью.

19. Какое азотистое основание не входит в состав ДНК?

Ответы:

- а) аденин;
- б) тимин;
- в) цитозин;
- г) урацил.

20. Какой из приведенных моносахаридов относится к группе альдопентоз?

Ответы:

- а) глюкоза;
- б) фруктоза;
- в) рибоза;
- г) галактоза.

21. Какая аминокислота относится к диаминомонокарбоновым?

Ответы:

- а) лизин;
- б) валин;
- в) глутаминовая кислота;
- г) аланин.

22. Какой гетероцикл относится к пиримидиновым основаниям?

Ответы:

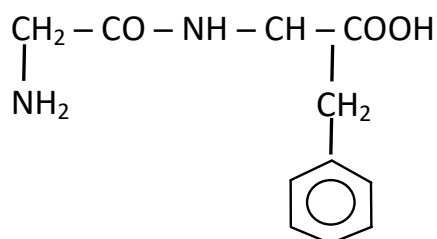
- а) пиррол;
- б) тимин;
- в) аденин;
- г) индол.

23. Какой моносахарид образуется при гидролизе крахмалла?

Ответы:

- а) α -глюкоза;
- б) β -глюкоза;
- в) α -галактоза;
- г) β -фруктоза.

24. Как называется приведенный дипептид?



Ответы:

- а) глицил-аланин;
- б) аланил-тирозин;
- в) глицил-фенилаланин;
- г) валил-триптофан.

25. Какой элемент входит в качестве гетероатома в состав пиридина?

Ответы:

- а) P;
- б) S;
- в) N;
- г) O.

26. Какие моносахариды образуются при гидролизе сахарозы?

Ответы:

- а) рибоза и дезоксирибоза;
- б) глюкоза и фруктоза;
- в) глюкоза и лактоза;
- г) глюкоза и рибоза.

27. Чему равно значение рН в растворе лизина?

Ответы:

- а) 3;
- б) 5;
- в) 7;
- г) 10.

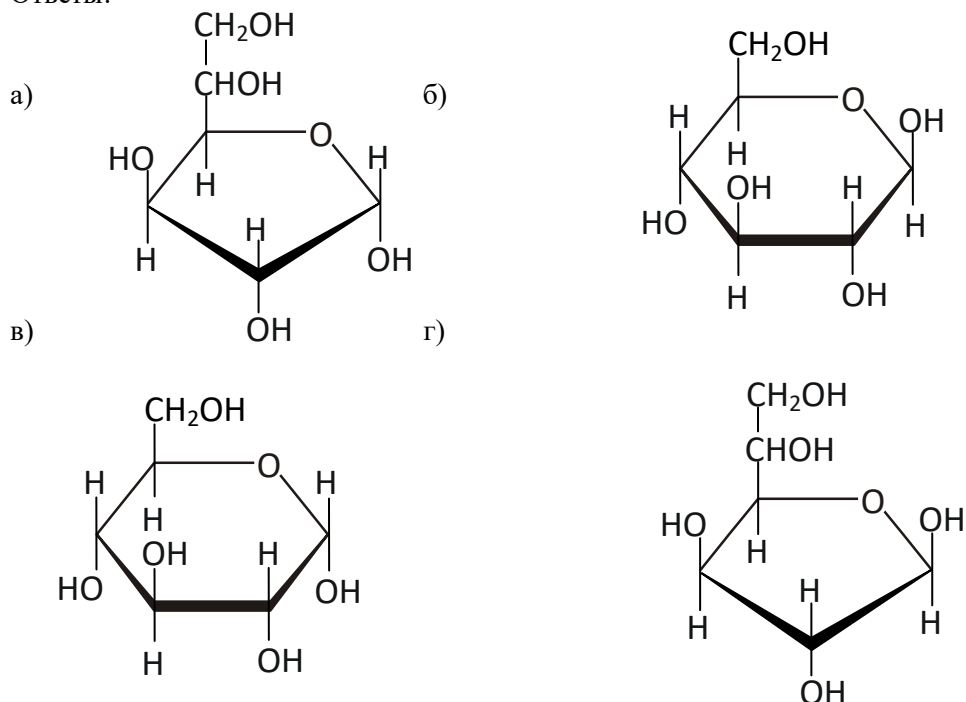
28. Какие соединения образуются при гидролизе нуклеотидов?

Ответы:

- а) пентоза, фосфорная кислота и вода;
- б) пентоза, фосфорная кислота и гетероциклическое основание;
- в) фосфорная кислота, гетероциклическое основание и гидроксид натрия;
- г) пентоза, гетероциклическое основание и гидроксид натрия.

29. Какая из приведенных формул соответствует α ,D-глюкопиранозе?

Ответы:



30. Какая реакция не характерна для аминокислот?

Ответы:

- а) декарбоксилирования;
- б) дезаминирования;
- в) поликонденсация;
- г) полимеризация.

31. Какое азотистое основание не входит в состав РНК?

Ответы:

- а) аденин;
- б) тимин;
- в) гуанин;
- г) урацил.

32. Что образуется при окислении глюкозы аммиачным раствором оксида серебра?

Ответы:

- а) глюконовая кислота;
- б) сахарная кислота;
- в) глюкуроновая кислота;
- г) уксусная и масляная кислота.

33. Какая аминокислота относится к моноаминодикарбоновым?

Ответы:

- а) аланин;
- б) триптофан;
- в) глутаминовая кислота;
- г) лизин.

34. Какой гетероцикл относится к пуриновым основаниям?

Ответы:

- а) фуран;
- б) цитозин;
- в) гуанин;
- г) пиридин.

35. Какая структурная формула соответствует мочеvine?

Ответы:

- а) $\text{NH}_2\text{—CO—NH}_2$;
- б) $\text{CH}_3\text{—CO—NH}_2$;
- в) $\text{CH}_3\text{—CO—O—CO—CH}_3$;
- г) $\text{CH}_3\text{—CO—O—C}_2\text{H}_5$.

36. Какой дисахарид содержится в молоке млекопитающих?

Ответы:

- а) мальтоза;
- б) лактоза;
- в) целлобиоза;
- г) сахароза.

37. В поддержании вторичной структуры белков участвуют связи:

Ответы:

- а) ионные;
- б) ковалентные;
- в) водородные;
- г) координационные.

38. Какое биологически активное вещество относится к антибиотикам?

Ответы:

- а) никотин;
- б) левомицетин;
- в) кокаин;
- г) хинин.

39. Какой полисахарид широко используется в химической промышленности для получения взрывчатых веществ, искусственного волокна, различных наполнителей?

Ответы:

- а) крахмал;
- б) целлюлоза;
- в) гликоген;
- г) инулин.

40. Какая из аминокислот является серусодержащей?

Ответы:

- а) глицин;
- б) фенилаланин;
- в) цистин;
- г) пролин.

41. Какой гетероцикл является ароматическим шестичленным циклом?

Ответы:

- а) пиррол;
- б) тиофен;
- в) пиридин;
- г) фуран.

42. Как называются пятичленные циклические формы моносахаридов?

Ответы:

- а) пиранозы;
- б) фуранозы;
- в) пирролозы;
- г) тиофенозы.

43. Какие амины получаются при гидрировании нитросоединений?

Ответы:

- а) первичные;
- б) вторичные;
- в) третичные;
- г) четвертичные аммониевые основания.

44. Какой полисахарид содержится в животных организмах?

Ответы:

- а) крахмал;
- б) целлюлоза;
- в) гликоген;
- г) инулин.

45. Сколько атомов азота содержится в молекуле пиримидина?

Ответы:

- а) 1;
- б) 2;
- в) 3;
- г) 4.

Тесты промежуточной аттестации

Раздел 1. Тест 1. Общая и неорганическая химия

1. Изотопы характеризуются одинаковым...

- (а) составом ядра
- (б) массовым числом
- (в) числом нейтронов в ядре
- (г) числом протонов в ядре

2. Атомная единица массы – это ...

- (а) 1/1000 часть килограмма
- (б) 1/12 часть грамма
- (в) 1/12 часть абсолютной массы атома изотопа углерода с массовым числом 12
- (г) 1/16 часть абсолютной массы атома изотопа кислорода с массовым числом 16

3. Химический элемент - это...

- (а) мельчайшая частица вещества
- (б) вид атомов с одинаковым зарядом ядра
- (в) вид атомов с одинаковым массовым числом
- (г) разновидность элементарных частиц с одинаковым знаком заряда

4. В состав атомного ядра входят...

- (а) нейтроны
- (б) протоны
- (в) электроны
- (г) фотоны

5. 1 моль газа при н.у. занимает объём...

- (а) 33,8 л
- (б) 22,4 л
- (в) 1 л
- (г) 10 л

6. Порядковый номер элемента совпадает с числом...

- (а) нейтронов в ядре атома
- (б) электронов в ядре атома
- (в) протонов в электронной оболочке
- (г) протонов в ядре атома

7. Количество вещества – это величина, характеризующая ...

- (а) объём вещества
- (б) температуру тела
- (в) массу вещества
- (г) число структурных единиц вещества

8. Атом – это ...

- (а) наименьшая частица химического элемента
- (б) вид атомов с одинаковым зарядом ядра
- (в) наименьшая частица вещества
- (г) реальная или условная часть формульной единицы

9. Молекула – это ...

- (а) наименьшая частица химического элемента
- (б) вид атомов с одинаковым зарядом ядра
- (в) наименьшая частица вещества
- (г) реальная или условная часть формульной единицы

10. Молярная масса – это ...

- (а) относительная масса молекулы вещества, выраженная в дальтонах

- (б) масса одного моля вещества, выраженная в граммах
 - (в) относительная масса атома элемента, выраженная в дальтонах
 - (г) масса одного моля эквивалента вещества, выраженная в граммах
11. Валентными электронами называют:
- (а) все неспаренные электроны в атоме
 - (б) только неспаренные электроны s- и p-подуровней
 - (в) все электроны внешнего энергетического уровня, а также незавершенного предшествующего d-подуровня
 - (г) только электроны последнего незавершенного подуровня
12. Какое квантовомеханическое правило или принцип ограничивает максимальное число электронов, заселяющих одну атомную орбиталь?
- (а) принцип минимальной энергии
 - (б) правило Клечковского
 - (в) правило Хунда
 - (г) принцип Паули
13. Выберите верное утверждение:
- (а) завершенный s-подуровень содержит 1 электрон
 - (б) завершенный d-подуровень содержит 10 электронов
 - (в) завершенный f-подуровень содержит 12 электронов
 - (г) завершенный p-подуровень содержит 8 электронов
14. Какое квантовое число электрона не зависит от остальных квантовых чисел?
- (а) спиновое
 - (б) главное
 - (в) орбитальное (побочное)
 - (г) магнитное
15. Размер и форма электронного облака определяется значением:
- (а) суммы главного и магнитного квантовых чисел
 - (б) только главного квантового числа
 - (в) главного и орбитального (побочного) квантового числа
 - (г) всех четырех квантовых чисел
16. Физическая сущность периодического закона состоит в том, что при последовательном увеличении...
- (а) относительной атомной массы периодически изменяется заряд атомного ядра
 - (б) числа электронов периодически изменяется число завершенных энергетических подуровней
 - (в) числа протонов в ядре периодически изменяется число валентных электронов в электронной оболочке атома
 - (г) заряда ядра периодически повторяется конфигурация валентных подуровней атома
17. Выберите верное утверждение:
- (а) группа - это горизонтальный ряд элементов с одинаковой электронной конфигурацией
 - (б) главная подгруппа объединяет элементы разных периодов с одинаковым числом завершенных подуровней
 - (в) d-элементы входят только в побочные подгруппы
 - (г) главные подгруппы содержат s-элементы
18. Выберите верное утверждение:
- (а) самый короткий период содержит только 2 химических элемента
 - (б) все длинные периоды содержат f-элементы
 - (в) все периоды начинаются щелочным металлом и заканчиваются инертным газом
 - (?) p-элементы содержатся только в коротких периодах
19. Периодический закон связывает свойства химических элементов...

- (а) с относительной атомной массой
 - (б) с зарядом ядра атома
 - (в) с их порядковым номером
 - (г) с числом валентных электронов
20. Направленность электронного облака в пространстве определяется значением:
- (а) суммы главного и магнитного квантовых чисел
 - (б) магнитного квантового числа
 - (в) главного и орбитального (побочного) квантового числа
 - (г) всех четырех квантовых чисел
21. Выберите два верных утверждения, справедливых для ряда элементов Na, Mg, Al, Si, P:
- (а) слева направо возрастает сродство к электрону
 - (б) слева направо усиливаются металлические свойства атомов
 - (в) слева направо уменьшается потенциал ионизации атомов
 - (г) слева направо усиливаются неметаллические свойства атомов
22. Наиболее сильными основными свойствами обладает гидроксид...
- (а) NaOH
 - (б) LiOH
 - (в) KOH
 - (г) RbOH
23. Наиболее сильными кислотными свойствами обладает кислота ...
- (а) HI
 - (б) HF
 - (в) HCl
 - (г) HBr
24. Выберите два верных утверждения, справедливых для ряда элементов B, Al, Ga, In, Tl:
- (а) слева направо возрастает сродство к электрону
 - (б) слева направо усиливаются металлические свойства атомов
 - (в) слева направо уменьшается потенциал ионизации атомов
 - (г) слева направо усиливаются неметаллические свойства атомов
25. Наиболее сильными окислительными свойствами обладают атомы элемента ...
- (а) Cl
 - (б) P
 - (в) Al
 - (г) Na
26. Степень окисления – это...
- (а) заряд иона в растворе
 - (б) условный заряд атома
 - (в) число отданных атомом электронов
 - (г) число образованных химических связей
27. Водородная связь – это специфическая разновидность ...
- (а) межмолекулярных взаимодействий
 - (б) ковалентной связи
 - (в) ионной связи
 - (г) пи-связи
28. К особенностям ионной связи относится ...
- (а) насыщаемость
 - (б) направленность
 - (в) высокая прочность
 - (г) наличие высоких эффективных зарядов атомов

29. К особенностям металлической связи относится ...
- (а) насыщенность
 - (б) направленность
 - (в) низкая прочность
 - (г) наличие высоких эффективных зарядов атомов
30. Ионная связь – это химическая связь ...
- (а) между атомами неметаллов
 - (б) осуществляемая за счет электростатического притяжения ионов
 - (в) осуществляемая за счет общих электронных пар
 - (г) между атомами металлов
31. Выберите верное утверждение:
- (а) полярной связью называют ковалентную связь между атомами с разной электроотрицательностью
 - (б) дипольный момент равен нулю только для молекул с неполярной ковалентной связью
 - (в) неполярная ковалентная связь возникает между атомами двух разных неметаллов
 - (г) в неполярных молекулах эффективные заряды атомов всегда равны нулю
32. К особенностям ковалентной связи относится ...
- (а) большая длина связи
 - (б) направленность
 - (в) низкая прочность
 - (г) наличие высоких эффективных зарядов атомов
33. Сигма-связь и пи-связь – это разные ...
- (а) типы химической связи
 - (б) названия ковалентной связи
 - (в) механизмы образования общей электронной пары
 - (г) типы перекрывания атомных орбиталей
34. Ковалентная связь – это химическая связь ...
- (а) между атомами металла и неметалла
 - (б) возникающая за счет электростатического притяжения ионов
 - (в) осуществляемая за счет общих электронных пар
 - (г) между двумя атомами металла
35. К основным характеристикам химической связи относится ...
- (а) энергия образования
 - (б) число валентных электронов
 - (в) величина заряда
 - (г) электроотрицательность
36. Только основные оксиды расположены в ряду...
- (а) оксид меди (II), оксид алюминия
 - (б) оксид углерода (IV), оксид калия
 - (в) оксид кальция, оксид натрия
 - (г) оксид серы (IV), оксид хлора (VII)
37. Оксид цинка и оксид фосфора (V) являются соответственно ...
- (а) основным и кислотным
 - (б) кислотным и амфотерным
 - (в) амфотерным и кислотным
 - (г) основным и амфотерным
38. Амфотерными свойствами обладает оксид ...
- (а) оксид хрома (III)
 - (б) оксид хрома (II)

- (в) оксид хрома (IV)
(г) оксид хрома (VI)
39. В реакцию с водой не вступают оба оксида, расположенные в ряду:
(а) оксид кальция, оксид углерода (IV)
(б) оксид кремния (IV), оксид калия
(в) оксид азота (V), оксид бария
(г) оксид магния, оксид железа (II)
40. Укажите оксид, способный взаимодействовать и с кислотой, и с основанием ...
(а) оксид бериллия
(б) оксид кремния (IV)
(в) оксид углерода (II)
(г) оксид калия
41. К простым веществам относится:
(а) вода
(б) красный фосфор
(в) углекислый газ
(г) щелочь
42. Сложным веществом является:
(а) натрий
(б) гелий
(в) алмаз
(г) соль
43. Только неметаллы расположены в ряду:
(а) кислород, кальций, ртуть, вода
(б) натрий, фосфор, молибден, иод
(в) хлор, водород, сера, алмаз
(г) сода, песок, уголь, корунд
44. Только металлы расположены в ряду:
(а) калий, кальций, ртуть, железо
(б) натрий, фосфор, молибден, иод
(в) хлор, водород, сера, алмаз
(г) сода, песок, уголь, корунд
45. Только электролиты расположены в ряду:
(а) кислород, соляная кислота, ртуть, вода
(б) хлорид натрия, фосфорная кислота, гидроксид цинка, щелочь
(в) хлор, водород, серная кислота, алмаз
(г) карбонат натрия, оксид кремния, уголь, корунд
46. Отличительным свойством всех кислот является:
(а) способность взаимодействовать с любыми оксидами
(б) образование катионов водорода при диссоциации
(в) способность образовывать катионы металла при диссоциации
(г) высокая растворимость в воде и сильноокислая реакция среды раствора
47. Ступенчатая диссоциация характерна для кислот:
(а) хлороводородная кислота
(б) сернистая кислота
(в) азотная кислота
(г) ортофосфорная кислота
48. Выберите взаимодействия, в которых одним из продуктов является растворимая кислота:
(а) силикат натрия + серная кислота

- (б) оксид серы (VI) + вода
- (в) нитрат магния + ортофосфорная кислота
- (г) оксид калия + вода
49. С разбавленной серной кислотой в водной среде взаимодействуют каждое из четырех веществ:
- (а) цинк, оксид углерода (IV), азотная кислота, хлорид меди (II)
- (б) оксид кальция, хлор, вода, серебро
- (в) хлорид натрия, уксусная кислота, водород, сера
- (г) оксид калия, гидроксид бария, нитрат серебра, карбонат натрия
50. Только бескислородные кислоты расположены в ряду ...
- (а) иодоводородная кислота, циановодородная кислота, сероводородная кислота
- (б) серная кислота, хлороводородная кислота, азотная кислота
- (в) угольная кислота, бромоводородная кислота, хлорная кислота
- (г) сернистая кислота, азотистая кислота, хромовая кислота
51. Отличительным свойством солей является:
- (а) способность взаимодействовать с любыми оксидами
- (б) способность образовывать катионы металла при диссоциации
- (в) высокая растворимость в воде и сильнощелочная реакция среды раствора
- (г) образование гидроксид-ионов при диссоциации
52. Ступенчатая диссоциация характерна для оснований:
- (а) гидроксида натрия
- (б) гидроксида аммония
- (в) гидроксида кальция
- (г) гидроксида железа (III)
53. Выберите вещества, вступающие в реакцию с водой с образованием щелочи:
- (а) натрий
- (б) оксид алюминия
- (в) нитрат магния
- (г) оксид калия
54. С гидроксидом натрия в водной среде взаимодействуют каждое из четырех веществ:
- (а) цинк, оксид углерода (IV), азотная кислота, хлорид меди (II)
- (б) оксид кальция, хлор, вода, серная кислота
- (в) хлорид натрия, уксусная кислота, водород, сера
- (г) кислород, оксид бора, фосфорная кислота, карбонат натрия
55. Только щёлочи расположены в ряду ...
- (а) гидроксид алюминия, гидроксид меди (II), гидроксид лития
- (б) гидроксид калия, гидроксид бария, гидроксид натрия
- (в) гидроксид цезия, гидроксид железа (II), гидроксид цинка
- (г) гидроксид калия, гидроксид олова (II), гидроксид хрома (III)
56. Отличительным свойством солей является:
- (а) способность взаимодействовать с любыми кислотами
- (б) способность образовывать катионы основного и анионы кислотного остатков при диссоциации
- (в) высокая растворимость в воде и нейтральная реакция среды раствора
- (г) образование гидроксид-ионов при диссоциации
57. Только средние соли расположены в ряду ...
- (а) карбонат меди (II), хлорид гидроксожелеза (II), иодид лития
- (б) бромид натрия, гидросульфид калия, гидрид кальция
- (в) нитрид алюминия, карбонат гидроксомеди (II), бромат лития
- (г) хлорат кальция, хромат калия, карбонат кальция
58. С образованием соли могут реагировать друг с другом...

- (а) оксид кальция и оксид железа (II)
 - (б) оксид азота (II) и оксид углерода (IV)
 - (в) оксид алюминия и оксид углерода (II)
 - (г) оксид углерода (IV) и оксид кальция
59. Цинк не реагирует с ...
- (а) сульфатом хрома (III)
 - (б) хлоридом меди (II)
 - (в) нитратом алюминия
 - (г) нитратом серебра
60. Хлорид меди (II) может реагировать с ...
- (а) гидроксидом натрия
 - (б) фосфатом натрия
 - (в) хлоридом цинка
 - (г) железом
61. Законы Рауля и Вант-Гоффа справедливы для...
- (а) концентрированных растворов нелетучих веществ
 - (б) разбавленных растворов неэлектролитов
 - (в) растворов летучих веществ
 - (г) разбавленных водных растворов кислот, оснований и солей
62. Укажите ошибочное утверждение:
- (а) величина осмотического давления подчиняется уравнению Клапейрона–Менделеева
 - (б) величина осмотического давления подчиняется закону Вант-Гоффа
 - (в) величина осмотического давления прямо пропорциональна температуре и концентрации раствора
 - (г) осмотическое давление поддерживает температурный баланс живого организма
63. Осмотическое давление возникает в системе...
- (а) где растворитель и растворенное вещество разделены непроницаемой тонкой перегородкой
 - (б) с летучим растворителем и нелетучим растворенным веществом
 - (в) с перегородкой, задерживающей частицы растворенного вещества, но не препятствующей диффузии растворителя
 - (г) где растворенное вещество образует насыщенный пар над раствором
64. Согласно второму закону Рауля, величина изменения температур кипения и замерзания растворов...
- (а) прямо пропорциональна молярной концентрации растворенного вещества
 - (б) обратно пропорциональна мольной доле растворителя
 - (в) прямо пропорциональна молярной концентрации растворенного вещества
 - (г) обратно пропорциональна массовой доле растворителя
65. Выберите верное утверждение:
- (а) в основе метода эбулиоскопии лежит явление понижения температуры замерзания растворов
 - (б) растворы нелетучих веществ кипят при более низкой температуре, чем чистый растворитель
 - (в) метод криоскопии используется для определения молекулярной массы растворенных веществ
 - (г) метод эбулиоскопии применяется для вычисления состава антифризов
66. Насыщенным называется раствор, в котором ...
- (а) скорость растворения вещества равна скорости его кристаллизации
 - (б) скорость растворения вещества меньше скорости его кристаллизации
 - (в) скорость растворения вещества больше скорости его кристаллизации
 - (г) растворимость вещества равна нулю
67. К суспензиям можно отнести смеси веществ ...
- (а) сметана

- (б) песок в воде
(в) насыщенный раствор хлорида натрия
(г) воздух
68. К эмульсиям можно отнести смеси веществ ...
(а) жирное молоко
(б) насыщенный раствор сульфата бария
(в) глина и вода
(г) вода и оливковое масло
69. Массовая доля 12 г вещества в растворе массой 260 г составляет ...
(а) 4,6 %
(б) 6 %
(в) 9,2 %
(г) 12 %
70. Масса воды, содержащаяся в 370 г 5%-ного раствора, равна ...
(а) 345 г
(б) 18,5 г
(в) 315 г
(г) 351,5 г
71. Молярная концентрация раствора серной кислоты, содержащего в 500 мл 4,9г вещества, равна ...
(а) 0,01 моль/л
(б) 1 моль/л
(в) 0,05 моль/л
(г) 0,1 моль/л
72. К аэрозолям можно отнести смеси ...
(а) туман
(б) насыщенный раствор CaCO_3
(в) пар
(г) вода и оливковое масло
73. Молярная концентрация раствора гидроксида натрия, содержащего в 200 мл 8 г вещества, равна ...
(а) 0,01 моль/л
(б) 1 моль/л
(в) 0,05 моль/л
(г) 0,1 моль/л
74. В 600 г раствора с концентрацией 12,5 мас.% содержится масса вещества...
(а) 45 г
(б) 7,5 г
(в) 15 г
(г) 60 г
75. Масса сульфата меди (II) в 250 мл раствора с молярной концентрацией 0,1 моль/л равна ...
(а) 4 г
(б) 18 г
(в) 14 г
(г) 0,1 г
76. Если в растворе из 150 молекул на ионы распалось 25 молекул, степень диссоциации вещества равна ...
(а) 30%
(б) 25%

- (в) 16,7%
(г) 1,7%
77. Сравните константы диссоциации, выберите самый слабый электролит:
(а) $K = 0,00043$
(б) $K = 0,000017$
(в) $K = 0,00000000063$
(г) $K = 0,000000039$
78. Константа диссоциации гидроксида аммония составляет величину 0,0000176, вычислите степень его диссоциации в растворе с концентрацией 0,1 моль/л :
(а) 1,3%
(б) 2,5%
(в) 16,7%
(г) 1,7%
79. Сравните константы диссоциации, выберите самый сильный электролит:
(а) $K = 0,00043$
(б) $K = 0,000017$
(в) $K = 0,00000000063$
(г) $K = 0,000000039$
80. Выберите вещества, проявляющие свойства электролитов:
(а) сахароза
(б) оксид кремния (IV)
(в) сульфат магния
(г) гидроксид аммония
81. Выберите вещества, проявляющие свойства неэлектролитов:
(а) гидроксид натрия
(б) фосфор
(в) серная кислота
(г) оксид бериллия
82. Выберите верное утверждение:
(а) диссоциация электролитов протекает с образованием радикалов
(б) электролитическая диссоциация молекул происходит под действием электрического тока
(в) электролитическая диссоциация – это самопроизвольный распад молекул с образованием ионов, протекающий в расплаве или водном растворе
(г) электролитическая диссоциация может протекать только в расплаве
83. Выберите вещества водные растворы которых проводят электрический ток:
(а) хлорид натрия
(б) этиловый спирт
(в) нитрат калия
(г) глицерин
84. Количественными характеристиками силы электролита являются:
(а) константа диссоциации
(б) константа гидролиза
(в) степень окисления
(г) степень диссоциации
85. Выберите факторы, усиливающие диссоциацию молекул электролита в водном растворе:
(а) увеличение давления
(б) увеличение температуры
(в) уменьшение концентрации слабого электролита
(г) увеличение концентрации вещества

86. Выберите верное утверждение:
- (а) степень гидролиза не зависит от температуры раствора
 - (б) при понижении концентрации соли степень ее гидролиза уменьшается
 - (в) гидролиз соли можно ослабить, повышая концентрацию соли в растворе
 - (г) для большинства солей степень гидролиза прямо пропорциональна квадратному корню из концентрации
87. Укажите список веществ, водные растворы которых имеют кислый характер:
- (а) гидроксид натрия, серная кислота, карбонат калия
 - (б) хлороводородная кислота, уксус, хлорид меди (II)
 - (в) азотная кислота, гидроксид кальция, бромид натрия
 - (г) иодид лития, гидроксид свинца (II), муравьиная кислота
88. Выберите верное утверждение:
- (а) чтобы гидролиз протекал до конца, необходимо соблюдение хотя бы одного из условий необратимости ионных реакций обмена
 - (б) полный гидролиз характерен для солей, образованных сильным основанием и сильной кислотой
 - (в) все соли в воде подвергается необратимому гидролизу
 - (г) соли сильных оснований и слабых кислот гидролизу не подвергаются
89. Гидролизом солей называют...
- (а) взаимодействие солей с водой, в результате которого образуются сильные электролиты
 - (б) взаимодействие ионов солей с ионами воды, в результате которого образуются малодиссоциированные продукты
 - (в) разложение солей под действием воды с образованием соответствующих основных и кислотных оксидов
 - (г) разрушение кристаллической структуры солей под действием диполей воды
90. Укажите ошибочное утверждение:
- (а) кислая среда соответствует условию: pH меньше 7
 - (б) в щелочной среде преобладают гидроксид-ионы, а концентрация катионов водорода низка
 - (в) в нейтральной среде величина водородного показателя приближенно равна единице
 - (г) в кислой среде отношение концентраций катионов водорода и гидроксид-ионов значительно больше единицы
91. Водородный показатель...
- (а) характеризует кислотность среды раствора
 - (б) по величине обратно пропорционален гидроксильному показателю
 - (в) является логарифмом концентрации молекулярного водорода в растворе
 - (г) тем больше, чем сильнее среда раствора отличается от нейтральной
92. Выберите верное утверждение:
- (а) диссоциация воды настолько незначительна, что практически не оказывает влияние на другие реакции
 - (б) характер среды водных растворов определяется лишь концентрацией катионов водорода и не зависит от концентрации гидроксид-ионов
 - (в) величина константы диссоциации воды зависит от температуры
 - (г) вода как амфолит способна диссоциировать только по кислотному типу
93. Выберите соли, в водных растворах которых наблюдается близкий к нейтральному характер среды:
- (а) хлорид натрия
 - (б) фосфат аммония
 - (в) нитрат калия
 - (г) карбонат кальция

94. Выберите соли, в водных растворах которых наблюдается щелочной характер среды:
- (а) сульфид натрия
 - (б) хлорид аммония
 - (в) нитрат калия
 - (г) силикат натрия
95. Выберите соли, в водных растворах которых наблюдается кислый характер среды:
- (а) хлорид натрия
 - (б) сульфат аммония
 - (в) нитрат свинца
 - (г) карбонат натрия
96. Выберите верное утверждение: скорость химической реакции – это изменение...
- (а) температуры в единице объема за единицу времени
 - (б) количества вещества в единице объема за единицу времени
 - (в) количества вещества за единицу времени
 - (г) молярной массы вещества объема за единицу времени
97. Выберите факторы, влияющие на скорость химической реакции:
- (а) постоянная температура
 - (б) изменение температуры
 - (в) изменение концентрации реагентов
 - (г) окраска реагента
 - (д) изменение давления газов
 - (е) степень дисперсности компонентов
98. Выберите верное утверждение: катализ – это ...
- (а) изменение давления газообразных компонентов при протекании реакции
 - (б) уменьшение скорости реакции в присутствии специфических веществ
 - (в) увеличение скорости реакции при увеличении температуры
 - (г) изменение скорости реакции в присутствии специфических веществ
99. Химическое равновесие – это ...
- (а) равенство скорости прямой и скорости обратной реакций
 - (б) равенство количества реагентов и количества продуктов реакции
 - (в) одинаковая температура до и после протекания химического взаимодействия
 - (г) постоянное давление в системе при протекании химической реакции
100. В каком направлении сместится химическое равновесие в реакции при увеличении концентрации одного из реагентов:
- (а) в сторону обратной реакции
 - (б) не сместится
 - (в) в сторону прямой реакции
101. В каком направлении сместится химическое равновесие в эндотермической реакции при увеличении температуры:
- (а) в сторону обратной реакции
 - (б) в сторону прямой реакции
 - (в) не сместится
102. В каком направлении сместится химическое равновесие в экзотермической реакции при увеличении температуры:
- (а) в сторону обратной реакции
 - (б) в сторону прямой реакции
 - (в) не сместится
103. Выберите из списка основную отличительную черту комплексных соединений:
- (а) наличие в строении частиц ковалентных связей, образованных по обменному механизму

- (б) способность к электролитической диссоциации
(в) наличие в строении частиц связей, образованных по донорно-акцепторному механизму
(г) наличие в строении частиц ионных связей
104. Комплексообразователь – это ...
(а) атом, входящий в состав лиганда
(б) атом внешней сферы комплекса
(в) атом, образующий связь с центральным атомом в координационной сфере комплекса
(г) центральный атом координационной сферы комплекса
105. Лиганд – это ...
(а) частица, образующая связь (связи) с комплексообразователем
(б) частица внешней сферы комплекса
(в) частица внутренней сферы комплекса
(г) ион внешней сферы комплекса
106. Определите комплексообразователь в соединении: гексацианоферрат (+3) калия
(а) железо (+3)
(б) цианид ион
(в) катион калия
(г) гексацианид
107. Определите лиганд в соединении: тетрахлокоупрат (+2) водорода
(а) медь (+2)
(б) хлорид ион
(в) катион водорода
(г) гексахлорид
108. Определите координационное число в соединении: хлорид гексаакваалюминия
(а) +3
(б) 4
(в) 6
(г) –
109. Выберите правильный вариант названия соединения, в котором комплексообразователь – цинк (+2), лиганд – гидроксид анион, координационное число – 4, ион внешней сферы – катион калия:
(а) тетрагидроксохлорид калия
(б) гидроксид тетрахлоороцинка
(в) гексагидроксоцинкат калия
(г) тетрагидроксоцинкат калия
110. Выберите правильный вариант названия соединения, в котором комплексообразователь – медь (+2), лиганд – аммиак, координационное число – 4, ион внешней сферы – сульфат анион:
(а) гидроксид тетрааквамеди (+2)
(б) сульфат тетраамминмеди (+2)
(в) сульфат гексааммин меди (+2)
(г) тетраамминмеди (+2) сульфат
111. Выберите верное утверждение:
(а) межмолекулярное окисление-восстановление протекает лишь в растворах неэлектролитов
(б) внутримолекулярные окислительно-восстановительные реакции всегда являются реакциями разложения
(в) в реакциях диспропорционирования окислитель и восстановитель – один и тот же сорт атомов
(г) в реакциях конпропорционирования степени окисления окислителя и восстановителя равны между собой
112. Укажите ошибочное утверждение:

- (а) простые вещества могут являться как восстановителями, так и окислителями
- (б) невозможно осуществить окисление без сопутствующего процесса восстановления
- (в) окислительно-восстановительные свойства веществ могут зависеть от условий реакции
- (г) взаимодействие кислот с металлами не относится к окислительно-восстановительным реакциям

113. При составлении уравнений методом электронного баланса ...

- (а) учитывают степени окисления реагирующих частиц
- (б) только добавочные множители принимают равными стехиометрическим коэффициентам в уравнениях реакций
- (в) число отданных и число принятых электронов должны совпадать
- (г) исключают из конечного уравнения все вещества, не участвующие в окислении–восстановлении

114. Укажите ошибочное утверждение:

- (а) степень окисления атома в процессе восстановления уменьшается
- (б) вещество, принимающее электроны в ходе реакции, называется окислителем
- (в) к сильным восстановителям относятся активные металлы в свободном состоянии
- (г) процесс окисления заключается в передаче положительного заряда от исходного вещества к продукту реакции

115. Выберите верное утверждение:

- (а) в ходе окислительно-восстановительных реакций изменяется общее число электронов в системе
- (б) алгебраическая сумма степеней окисления всех атомов в молекуле равна общему заряду молекулы
- (в) степень окисления всегда является целым числом, так как заряд любой частицы кратен неделимому заряду электрона
- (г) в простых веществах атомы не имеют степени окисления

116. Укажите вариант ответа, соответствующий степеням окисления хлора в соединениях:

хлор, хлороводородная кислота, хлорная кислота, хлорноватая кислота.

- (а) +5, +7, 0, -1
- (б) 0, -1, +7, +5
- (в) -1, 0, +5, +5
- (г) -1, 0, +7, +5

117. Укажите вариант ответа, соответствующий степеням окисления марганца в соединениях: оксид марганца (II), марганцовая кислота, оксид марганца (IV), манганат калия

- (а) 0, +7, +4, +6
- (б) +4, +7, +2, +6
- (в) +2, +7, +4, +6
- (г) +2, +6, +4, +7

118. Укажите вариант ответа, соответствующий степеням окисления фосфора в соединениях: оксид фосфора (III), фосфор, ортофосфорная кислота, фосфин

- (а) +3, 0, +5, -3
- (б) +5, 0, +7, -3
- (в) +3, -3, +5, 0
- (г) -3, 0, +5, +3

119. Укажите вещество, являющееся окислителем в схеме реакции: фосфор + хлорноватая кислота + вода = ортофосфорная кислота + хлороводородная кислота:

- (а) ортофосфорная кислота
- (б) вода
- (в) фосфор
- (г) хлорноватая кислота

120. Укажите вещество, являющееся восстановителем в схеме реакции: азотная кислота + фосфор + вода = ортофосфорная кислота + оксид азота (II)

- (а) азотная кислота
- (б) вода
- (в) фосфор
- (г) ортофосфорная кислота

Раздел 2. Тест 2. Аналитическая химия

1. Основной задачей качественного анализа является:

- (а) определение содержания аналита в пробе
- (б) идентификация компонентов образца
- (в) измерение величины аналитического сигнала
- (г) установление количества компонентов пробы

2. Выберите верное продолжение фразы: аналитический сигнал – это...

- (а) измеряемый физический параметр пробы
- (б) физическая величина, значение которой связано с присутствием аналита в образце
- (в) физическая величина, значение которой функционально связано с содержанием аналита
- (г) реакционная способность аналита

3. Выберите методы разделения компонентов пробы:

- (а) дистилляция
- (б) нагревание
- (в) фильтрование
- (г) диализ
- (д) титрование

4. Функциональным считают анализ, позволяющий идентифицировать или определить ...

- (а) содержание элемента в пробе
- (б) содержание молекул в пробе
- (в) количество фаз в образце
- (г) содержание функциональных групп в молекулах

5. Составляющая общей погрешности измерения, сохраняющая свое значение в повторных экспериментах, называется ...

- (а) абсолютной ошибкой
- (б) грубой ошибкой
- (в) случайной ошибкой
- (г) систематической ошибкой

6. Составляющая общей погрешности измерения, имеющая разное значение в повторных экспериментах, называется ...

- (а) абсолютной ошибкой
- (б) грубой ошибкой
- (в) случайной ошибкой
- (г) систематической ошибкой

7. Результаты измерений, резко отличающиеся от других повторных измерений, содержат...

- (а) абсолютную ошибку
- (б) грубую ошибку
- (в) случайную ошибку
- (г) систематическую ошибку

8. Укажите причины возникновения систематических ошибок:

- (а) плохо вымытая химическая посуда
- (б) погрешность прибора

- (в) движение воздуха при взвешивании
(г) погрешность выбранного индикатора
9. Укажите правильно записанный результат измерения, если цена деления прибора 0,01:
- (а) 2,035
(б) 2,03
(в) 0,0002
(г) 2,03457
10. Укажите правильно записанный результат измерения, если цена деления прибора 0,1:
- (а) 2,035
(б) 2,03457
(в) 0,0002
(г) 2,05
11. Выберите неверное утверждение: аналитическая реакция должна...
- (а) протекать достаточно быстро и быть необратимой
(б) обладать чувствительностью
(в) сопровождаться выпадением осадка
(г) быть селективной (избирательной)
12. Выберите верные названия способов выполнения качественного анализа:
- (а) мокрый
(б) влажный
(в) сухой
(г) высушенный
13. Укажите отличительную черту выполнения дробного качественного анализа
- (а) пробу предварительно разделяют на компоненты (аналиты)
(б) анализу предшествует дробление пробы образца
(в) аналиты последовательно определяют в одной пробе
(г) каждый аналит определяют в отдельной пробе образца
14. Укажите отличительную черту выполнения дробного качественного анализа
- (а) пробу предварительно разделяют на компоненты (аналиты)
(б) анализу предшествует дробление пробы образца
(в) аналиты последовательно определяют в одной пробе
(г) каждый аналит определяют в отдельной пробе образца
15. Относительная погрешность химических методов анализа не превышает ...
- (а) 1-2%
(б) 0,1-0,2%
(в) 5%
(г) 5-10%
16. Аналитическим сигналом в гравиметрическом анализе является ...
- (а) объем газа
(б) электропроводность
(в) объем раствора
(г) масса
17. Аналитическим сигналом в титриметрическом анализе является ...
- (а) объем раствора
(б) электропроводность
(в) объем газа
(г) масса
18. Какая форма осадка осаждаемой формы наиболее удобна для фильтрации и промывания?
- (а) мелкокристаллическая

- (б) крупнокристаллическая
(в) аморфная
19. Выберите условия, влияющие на формирование осадка осаждаемой формы:
- (а) объем раствора
(б) концентрация осадителя
(в) температура
(г) масса пробы
(д) рН раствора
20. Укажите основное отличительное свойство гравиметрической формы анализа:
- (а) крупнокристаллическая форма осадка
(б) термическая устойчивость
(в) постоянный объем
(г) известный, устойчивый во времени стехиометрический состав
21. Выберите верное утверждение: титриметрический метод анализа основан на измерении ...
- (а) массы осажденной формы определяемого компонента
(б) объема газа, участвующего в реакции с определяемым компонентом
(в) объема титранта, реагирующего с определяемым компонентом
(г) плотности раствора, содержащего определяемый компонент
22. Какой момент в ходе титрования называют точкой эквивалентности?
- (а) окончание реакции
(б) добавление индикатора
(в) отбор пробы
(г) добавление титранта
23. Выберите из списка требования, предъявляемые к стандартным веществам.
- (а) бесцветность
(б) устойчивость при хранении
(в) известный стехиометрический состав
(г) порошкообразность
(д) отсутствие примесей
24. Точно измеренную порцию раствора называют ...
- (а) эквивалент
(б) титрант
(в) аликвота
(г) раствор
25. Выберите компонент титруемого раствора, чья окраска в ходе титрования изменяется:
- (а) индикатор
(б) реагент
(в) растворитель
(г) аналит
26. Момент окончания титрования соответствует наступлению ...
- (а) конечной точки титрования
(б) точки эквивалентности
(в) отбору пробы
(г) добавлению титранта
27. Выберите требования, предъявляемые к аналитическим реакциям в титровании:
- (а) образование газообразных продуктов
(б) высокая скорость реакции
(в) необратимость и стехиометричность
(г) чувствительность к повышению температуры

- (д) возможность фиксирования точки эквивалентности
28. При прямом титровании...
- (а) титрант непосредственно реагирует с аналитом в титруемом растворе
 - (б) титрант реагирует с избытком реактива, оставшимся после взаимодействия с аналитом
 - (в) титрант реагирует с продуктом взаимодействия аналита с реактивом
29. Выберите из списка точную мерную посуду:
- (а) мерная пипетка
 - (б) мерный цилиндр
 - (в) мерный стакан
 - (г) бюретка
 - (д) мерная колба
 - (е) колба Эрленмейера
30. Назовите вид мерной посуды, используемой для измерения точного объема титранта:
- (а) мерная колба
 - (б) мерная пипетка (пипетка Мора)
 - (в) бюретка
 - (г) мерный цилиндр
31. Назовите вид мерной посуды, используемой для приготовления растворов с точной концентрацией:
- (а) бюретка
 - (б) мерная колба
 - (в) мерный цилиндр
 - (г) мерная пипетка
32. Дайте определение понятию: точка эквивалентности – это ...
- (а) раствор в бюретке
 - (б) точная масса взвешиваемого вещества
 - (в) момент окончания реакции в титровании
 - (г) точный объем титруемого раствора
33. Вычислите нормальную концентрацию раствора хлорида кальция, содержащего 11,10г соли в 0,5 л раствора:
- (а) 0,4001 моль/л
 - (б) 0,3005 моль/л
 - (в) 0,2550 моль/л
 - (г) 0,1000 моль/л
34. Продолжите фразу: кислотно-основное титрование основано на реакции ...
- (а) комплексообразования
 - (б) нейтрализации
 - (в) осаждения
 - (г) окисления – восстановления
35. Какие ионы можно определить методом комплексонометрического титрования?
- (а) натрия
 - (б) кальция
 - (в) нитраты
 - (г) гидрокарбонаты
36. Чему равен титр раствора перманганата калия, если в 15 мл его раствора содержится 0,3161г вещества?
- (а) 0,02107 г/мл
 - (б) 0,03518 г/мл
 - (в) 0,06561 г/мл

- (г) 0,01015 г/мл
37. В какой среде проводят определение общей жесткости природной воды?
- (а) кислой
 - (б) щелочной
 - (в) нейтральной
 - (г) характер среды не влияет на определение
38. В каком объеме 0,05 н. раствора содержатся 5,30 г карбоната натрия?
- (а) 1 л
 - (б) 2 л
 - (в) 3 л
 - (г) 4 л
39. Назовите индикатор, который используют для определения содержания кальция в растворе
- (а) фенолфталеин
 - (б) хромоген
 - (в) мурексид
 - (г) крахмал
40. Чему равна нормальная концентрация раствора NaOH, если на титрование 10,0 мл его раствора пошло 10,55 мл раствора щавелевой кислоты, нормальная концентрация которой 0,1000 моль/л?
- (а) 0,1000 моль/л
 - (б) 0,05000 моль/л
 - (в) 0,1055 моль/л
 - (г) 0,08968 моль/л
41. Какой раствор добавляют к титруемой пробе при определении содержания кальция с мурексидом для поддержания pH = 11-12?
- (а) 0,1н. NaCl
 - (б) серная кислота (1:4)
 - (в) аммиачный буферный раствор
 - (г) 2 н. NaOH
42. Назовите мерную посуду, которую используют измерения аликвоты:
- (а) бюретка
 - (б) мерная пипетка (пипетка Мора)
 - (в) мерный цилиндр
 - (г) мерная колба
43. Укажите точность взвешивания на аналитических весах:
- (а) 0,0001 г
 - (б) 0,01 г
 - (в) 0,001 г
 - (г) 0,1 г
44. Выберите раствор, который добавляют к титруемой пробе при определении общей жесткости с хромогеном для поддержания pH=8-9:
- (а) 0,1н. NaCl
 - (б) серная кислота (1:4)
 - (в) аммиачный буферный раствор
 - (г) 2 н. NaOH
45. На титрование 100 мл водопроводной воды расходуется 8,32 мл раствора трилона Б с концентрацией 0.05 н. Определить общую жесткость воды.
- (а) 3,25 ммоль/л
 - (б) 2,28 ммоль/л
 - (в) 4,16 ммоль/л

- (г) 5,28 ммоль/л
46. Укажите, какой индикатор подходит для титрования уксусной кислоты гидроксидом калия:
- (а) хромоген
 - (б) мурексид
 - (в) фенолфталеин
 - (г) метиловый оранжевый
47. Укажите, в каком методе химического анализа измеряемой величиной является объем раствора реактива, реагирующего с определяемым компонентом:
- (а) гравиметрия
 - (б) потенциометрия
 - (в) хроматография
 - (г) титриметрия
48. Содержанием каких ионов обусловлена временная жесткость природной воды?
- (а) гидрокарбонатов
 - (б) кальция и магния
 - (в) нитратов и гидросиликатов
 - (г) сульфатов и хлоридов
49. Чему равен титр раствора йода, если на титрование 20.00 мл его раствора пошло 20.00 мл раствора тиосульфата натрия, нормальная концентрация которого 0.1000 моль/л?
- (а) 0,02546 г/мл
 - (б) 0,03357 г/мл
 - (в) 0,01269 г/мл
 - (г) 0,002586 г/мл
50. Укажите, какой индикатор следует выбрать для титрования азотной кислоты гидроксидом калия:
- (а) фенолфталеин
 - (б) крахмал
 - (в) хромоген
 - (г) метиловый оранжевый
51. Укажите, в каком методе химического анализа измеряемой величиной является масса аналита:
- (а) титриметрия
 - (б) потенциометрия
 - (в) иодометрия
 - (г) гравиметрия
52. Какой индикатор следует выбрать для титрования гидроксида калия серной кислотой?
- (а) фенолфталеин
 - (б) крахмал
 - (в) метиловый оранжевый
 - (г) мурексид
53. Выберите значение, содержащее четыре значащие цифры:
- (а) 0,01406
 - (б) 0,0014
 - (в) 24,3
 - (г) 0,023
54. Сколько значащих цифр должен содержать результат измерения, если он содержит две достоверных цифры и две недостоверных?
- (а) 4
 - (б) 3
 - (в) 2

(г) 1

55. Укажите группу титриметрических методов анализа, к которой относится перманганатометрия:

- (а) кислотнo-основное титрование
- (?) комплексообразовательное титрование
- (!) окислительно-восстановительное титрование
- (?) осадительное титрование

56. Укажите группу титриметрических методов анализа, к которой относится комплексонометрия:

- (а) кислотнo-основное титрование
- (б) комплексообразовательное титрование
- (в) окислительно-восстановительное титрование
- (г) осадительное титрование

57. Укажите группу титриметрических методов анализа, к которой относится ацидиметрия:

- (а) кислотнo-основное титрование
- (б) комплексообразовательное титрование
- (в) окислительно-восстановительное титрование
- (г) осадительное титрование

58. Вычислите объем титранта, гидроксида натрия с концентрацией 0,1000 моль/л, пойдет на титрование 10 мл 0,1050 моль/л раствора соляной кислоты:

- (а) 10,50 мл
- (б) 15,75 мл
- (в) 20,00 мл
- (г) 7,58 мл

59. Выберите индикаторы, использующиеся в кислотнo-основном титровании:

- (а) фенолфталеин
- (б) метиловый красный
- (в) метиловый оранжевый
- (г) мурексид
- (д) хромоген

60. Выберите индикаторы, использующиеся в комплексонометрическом титровании:

- (а) фенолфталеин
- (б) хромоген
- (в) метиловый оранжевый
- (г) мурексид
- (д) метиловый красный

Раздел 3. Тест 3. Органическая химия

1. Валентность углерода в органических соединениях

- (а) I
- (б) II
- (в) IV
- (г) VI

2. Этанол (этиловый спирт) образует простые эфиры с

- (а) металлическим натрием
- (б) гидроксидом натрия
- (в) гидроксидом меди (II)
- (г) этанолом

3. При окислении метанала (муравьиного альдегида) образуется

- (а) уксусный альдегид

- (б) муравьиная кислота
 - (в) пропан
 - (г) ацетон
4. Укажите твердый жир
- (а) триолеин
 - (б) тристеарин
 - (в) диолеостеарин
 - (г) диолеопальмитин
5. При взаимодействии глюкозы и фруктозы образуется
- (а) мальтоза
 - (б) лактоза
 - (в) целлобиоза
 - (г) сахароза
6. Белки состоят из
- (а) глюкозы и фруктозы
 - (б) α-аминокислот
 - (в) натриевых солей высших карбоновых кислот
 - (г) глицерина и высших карбоновых кислот
7. Пятичленный непредельный цикл с гетероатомом кислородом называется
- (а) пиррол
 - (б) фуран
 - (в) тиофен
 - (г) пиримидин
8. Непредельные углеводороды характеризуются наличием
- (а) кратной и ароматической связи
 - (б) одинарных связей
 - (в) циклической структуры
 - (г) гетероатомов
9. Глицерин содержит
- (а) одну гидроксильную группу
 - (б) три гидроксильные группы
 - (в) две карбоксильные группы
 - (г) гидроксильную и карбоксильную группы
10. Реакция “серебряного зеркала” является качественной для
- (а) кетонов
 - (б) спиртов
 - (в) углеводородов
 - (г) альдегидов
11. Укажите карбоновую кислоту, которая входит в состав жиров
- (а) муравьиная
 - (б) уксусная
 - (в) щавелевая
 - (г) стеариновая
12. При гидролизе сахарозы образуются
- (а) глюкоза и фруктоза
 - (б) рибоза и дезоксирибоза
 - (в) рибоза и глюкоза
 - (г) галактоза и глюкоза
13. Нейтральной аминокислотой является

- (а) глицин
- (б) лизин
- (в) аспарагиновая кислота
- (г) глутаминовая кислота

14. В состав никотина входят

- (а) фуран и тиофен;
- (б) гидрированный пиррол и пиридин;
- (в) пиримидин и пурин;
- (г) пиррол

15. Устойчивый многоатомный спирт – это

- (а) бутандиол-1,1
- (б) пропантриол-1,1,1
- (в) бутандиол-2,2
- (г) пропантриол-1,2,3

16. При окислении альдегида образуется

- (а) сложный эфир
- (б) карбоновая кислота
- (в) сахароза
- (г) первичный спирт

17. Молочную кислоту относят к

- (а) предельным одноосновным кислотам
- (б) предельным оксикислотам
- (в) непредельным многоосновным кислотам
- (г) ароматическим оксикислотам

18. В молоке млекопитающих содержится

- (а) мальтоза
- (б) целлобиоза
- (в) лактоза
- (г) сахароза

19. Дипептид, образованный глицином и аланином, называется

- (а) глицин-аланин
- (б) глицин-аланил
- (в) глицил-аланин
- (г) глицил-глицин

20. К алкалоидам относится

- (а) никотин
- (б) фенол
- (в) пенициллин
- (г) формалин

21. Молекула бутадиена содержит

- (а) одну двойную связь
- (б) две двойных связи
- (в) только одинарные связи
- (г) тройную связь

22. Этиловый спирт образует сложные эфиры с

- (а) альдегидами
- (б) углеводородами
- (в) карбоновыми кислотами
- (г) спиртами

23. При окислении пропанона (ацетона) образуется
- (а) пропанол-2
 - (б) пропаналь
 - (в) уксусная кислота
 - (г) смесь муравьиной и уксусной кислот
24. В состав жиров входят
- (а) аминокислоты
 - (б) углеводороды
 - (в) глицерин и высшие карбоновые кислоты
 - (г) глюкоза и фруктоза
25. Углеводы – это
- (а) многоатомные альдегидо- или кетонспирты
 - (б) сложные эфиры глицерина и высших карбоновых кислот
 - (в) природные ВМС, состоящие из α -аминокислот
 - (г) предельные углеводороды
26. Раствор аспарагиновой кислоты имеет
- (а) кислую среду
 - (б) нейтральную среду
 - (в) окислительно-восстановительную среду
 - (г) щелочную среду
27. Триптофан является производным
- (а) фурана
 - (б) пиррола
 - (в) пиридина
 - (г) индола
28. Молекула пентана содержит
- (а) 3 атома углерода
 - (б) 2 атома углерода
 - (в) 4 атома углерода
 - (г) 5 атомов углерода
29. Кетон образуется при окислении
- (а) пропанола-1
 - (б) пропанола-2
 - (в) бутана
 - (г) 2-метилпропановой кислоты
30. Альдегиды вступают в реакцию “серебряного зеркала” с
- (а) гидроксидом меди (II)
 - (б) металлическим натрием
 - (в) аммиачным раствором оксида серебра
 - (г) хлоридом железа (III)
31. Щелочной гидролиз жиров называют
- (а) омылением
 - (б) гидрогенизацией
 - (в) внутримолекулярной дегидратацией
 - (г) этерификацией
32. Крахмал состоит из остатков
- (а) фруктозы
 - (б) рибозы
 - (в) глюкозы

(г) глюкозы и фруктозы

33. Мочевина – это

(а) пальмитат натрия

(б) диамид угольной кислоты

(в) тристеарин

(г) этилацетат

34. В состав тиофена входит гетероатом

(а) кислорода

(б) азота

(в) серы

(г) фосфора

35. Первый представитель гомологического ряда алкенов называется

(а) метан

(б) бензол

(в) этилен

(г) ацетилен

36. При внутримолекулярной дегидратации бутанола-2 образуется

(а) бутен-1

(б) бутен-2

(в) бутановая кислота

(г) бутанол-1

37. Этаналь - это

(а) альдегид

(б) аминокислота

(в) спирт

(г) углеводород

38. Карбоновые кислоты содержат

(а) аминогруппу

(б) карбонильную группу

(в) карбоксильную группу

(г) нитрогруппу

39. При гидролизе крахмала и клетчатки образуется

(а) дезоксирибоза

(б) глюкоза

(в) сахароза

(г) фруктоза

40. В поддержании вторичной структуры белка участвуют связи

(а) ковалентные

(б) металлические

(в) ионные

(г) водородные

41. В состав ДНК не входит

(а) аденин

(б) урацил

(в) цитозин

(г) тимин

42. В ряду алканов гексан имеет порядковый номер

(а) 6

(б) 7

(б) 4

(г) 3

43. При межмолекулярной дегидратации этанола образуется

(а) метиловый спирт

(б) фенол

(в) диэтиловый эфир

(г) глюкоза

44. Органические соединения, содержащие карбонильную группу в середине углеродной цепи, называются

(а) альдегиды

(б) кетоны

(в) карбоновые кислоты

(г) спирты

45. Укажите жидкий жир

(а) триолеин

(б) тристеарин

(в) линолеодистеарин

(г) олеодипальмитин

46. К углеводам относят

(а) этиловый спирт

(б) уксусную кислоту

(в) аланин

(г) мальтозу

47. При горении аминов образуются

(а) азот, углекислый газ и вода

(б) углекислый газ и вода

(в) аммиак и вода

(г) оксид азота (IV) и вода

48. К пиримидиновым основаниям относится

(а) пиррол

(б) тимин

(в) аденин

(г) индол

49. Бензол образует радикал

(а) метил

(б) этил

(в) изопропил

(г) фенил

50. В реакцию этерификации вступают:

(а) уксусная кислота и гидроксид натрия

(б) этилен и вода

(в) уксусная кислота и этиловый спирт

(г) этиловый спирт и натрий

51. При гидрировании пропаналя образуется

(а) пропаналь

(б) пропанол-1

(в) пропан

(г) пропанол-2

52. К мылам относят

- (а) глицерин
 - (б) пальмитиновую кислоту
 - (в) глюкозу
 - (г) стеарат натрия
53. В промышленности для получения взрывчатых веществ и искусственного волокна используется
- (а) крахмал
 - (б) целлюлоза (клетчатка)
 - (в) гликоген
 - (г) инулин
54. К незаменимым аминокислотам относят
- (а) серин
 - (б) глицин
 - (в) аланин
 - (г) фенилаланин
55. В состав пиролла входит гетероатом
- (а) кислорода
 - (б) азота
 - (в) серы
 - (г) фосфора
56. Алкен взаимодействующий с НВг по правилу Марковникова – это
- (а) бутин-2
 - (б) этен
 - (в) этан
 - (г) пропен
57. Фенолы в отличие от спиртов взаимодействуют с
- (а) гидроксидом натрия
 - (б) гидроксидом меди (II)
 - (в) хлоридом железа (III)
 - (г) натрием
58. Соли уксусной кислоты называются
- (а) оксалатами
 - (б) ацетатами
 - (в) фенолятами
 - (г) формиатами
59. Укажите невосстанавливающий дисахарид
- (а) мальтоза
 - (б) лактоза
 - (в) целлобиоза
 - (г) сахароза
60. Слабым основанием является
- (а) этанол
 - (б) метиламин
 - (в) уксусный альдегид
 - (г) уксусная кислота
61. При гидролизе нуклеотидов образуются
- (а) пентоза, фосфорная кислота и вода
 - (б) пентоза, фосфорная кислота и гетероциклическое основание
 - (в) серная кислота, гетероциклическое основание и гидроксид натрия

(г) пентоза, гетероциклическое основание и гидроксид натрия

62. Укажите соединения, способные полимеризоваться

(а) бутан и пропен

(б) этен и бензол

(в) этан и пропан

(г) этен и бутадиен-1,3

63. Этиленгликоль имеет научное название:

(а) этанол

(б) этановая кислота

(в) этандиол-1,2

(г) пропантриол-1,2,3

64. Во все типы химических реакций вступают

(а) углеводороды

(б) спирты

(в) карбоновые кислоты

(г) альдегиды

65. В основе получения маргарина лежит реакция

(а) омыления

(б) гидрогенизации

(в) этерификации

(г) кислотного гидролиза

66. В реакцию “серебряного зеркала” не вступает

(а) рибоза

(б) глюкоза

(в) дезоксирибоза

(г) фруктоза

67. Качественной реакцией на белок не является

(а) биуретовая реакция

(б) ксантопротеиновая реакция

(в) нингидриновая реакция

(г) реакция “серебряного зеркала”

68. В состав РНК не входит

(а) аденин

(б) тимин

(в) гуанин

(г) урацил

69. Третичным спиртом является

(а) пропантриол-1,2,3

(б) пропанол-1

(в) пропанол-2

(г) 2-метилпропанол-2

70. К жидким жирам (маслам) относят

(а) олеодипальмитин

(б) диолеопальмитин

(в) пальмитодистеарин

(г) дипальмитостеарин

71. Мальтоза состоит из остатков

(а) глюкозы

(б) галактозы и глюкозы

(в) рибозы и дезоксирибозы

(г) глюкозы и фруктозы

72. В растворе аланина

(а) кислая среда

(б) окислительно-восстановительная среда

(в) нейтральная среда

(г) щелочная среда

73. К пуриновым основаниям относится

(а) фуран

(б) аденин

(в) пиролл

(г) пиридин

74. При горении метана образуются

(а) азот, углекислый газ и вода

(б) углекислый газ и вода

(в) этиловый спирт и уксусная кислота

(г) этаналь и водород

75. В реакцию поликонденсации вступает

(а) этен

(б) этанол

(в) этановая кислота

(г) этаналь

76. Непредельной одноосновной карбоновой кислотой является

(а) уксусная кислота

(б) молочная кислота

(в) акриловая кислота

(г) бензойная кислота

77. При окислении глюкозы аммиачным раствором оксида серебра образуется

(а) глюконовая кислота

(б) сахарная кислота

(в) сахароза

(г) сорбит

78. Серусодержащей аминокислотой является

(а) глицин

(б) фенилаланин

(в) цистин

(г) тирозин

79. К антибиотикам относится

(а) никотин

(б) левомицетин

(в) кокаин

(г) хинин

80. Реакция гидрирования – это взаимодействие с

(а) водой

(б) хлороводородом

(в) металлическим натрием

(г) водородом

81. Предельной двухосновной карбоновой кислотой является

(а) щавелевая кислота

- (б) уксусная кислота
 - (в) молочная кислота
 - (г) акриловая кислота
82. Глюкоза является
- (а) альдогексозой
 - (б) кетогексозой
 - (в) альдопентозой
 - (г) альдотетрозой
83. Аминокислоты содержат
- (а) амино- и карбоксильную группы
 - (б) амино- и гидроксильную группы
 - (в) только амино-группы
 - (г) нитро- и карбонильную группы
84. В основе хлорофилла лежит гетероцикл
- (а) пиррол
 - (б) тиофен
 - (в) пиридин
 - (г) фуран
85. Гомологом пентана является
- (а) бутан
 - (б) 2-метилбутан
 - (в) бутин-2
 - (г) этен
86. При взаимодействии этилового спирта с уксусной кислотой образуется сложный эфир
- (а) этилацетат
 - (б) этилформиат
 - (в) метилакрилат
 - (г) метилацетат
87. Винную кислоту относят к
- (а) предельным одноосновным карбоновым кислотам
 - (б) двухатомным оксикислотам
 - (в) ароматическим карбоновым кислотам
 - (г) четырехатомным оксикислотам
88. В состав ДНК входит:
- (а) рибоза
 - (б) глюкоза
 - (в) дезоксирибоза
 - (г) галактоза
89. К оксиаминокислотам относят
- (а) валин
 - (б) аланин
 - (в) серин
 - (г) триптофан
90. В основе гема – гемоглобина крови лежит гетероцикл
- (а) фуран
 - (б) тиофен
 - (в) пиррол
 - (г) пиридин
91. Изомером бутена-1 является

- (а) бутан
- (б) 2-метилбутан
- (в) бутен-2
- (г) пропин

92. Сложный эфир образуется в результате протекания реакции

- (а) галогенирования
- (б) гидратации
- (в) этерификации
- (г) нитрования

93. Углевод, синтезирующийся в животных организмах, называется:

- (а) крахмал
- (б) сахароза
- (в) целлюлоза (клетчатка)
- (г) гликоген

94. К диаминомонокарбоновым кислотам относится

- (а) аланин
- (б) лизин
- (в) глицин
- (г) глутаминовая кислота

95. В молекулу пиримидина входят

- (а) один атом азота
- (б) два атома азота
- (в) один атом кислорода
- (г) два атома серы

96. Ароматическим углеводородом является

- (а) метан
- (б) этилен
- (в) ацетилен
- (г) бензол

97. Качественная реакция на многоатомные спирты – это взаимодействие с

- (а) гидроксидом меди (II)
- (б) металлическим натрием
- (в) аммиачным раствором оксида серебра
- (г) хлоридом железа (III)

98. Качественная реакция на фенолы – это взаимодействие с

- (а) гидроксидом меди (II)
- (б) металлическим натрием
- (в) аммиачным раствором оксида серебра
- (г) хлоридом железа (III)

99. Ацетилен относится к

- (а) алканам
- (б) алкенам
- (в) алкинам
- (г) аренам

100. К пиримидиновым основаниям не относится

- (а) тимин
- (б) урацил
- (в) гуанин
- (г) цитозин

3.5. Вопросы к коллоквиумам (к разделу 3)

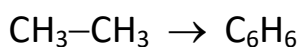
«Теоретические основы органической химии. Углеводороды»

1. Предмет органической химии, ее значение в народном хозяйстве и связь с биологическими дисциплинами.
2. Что такое радикалы? Представьте структурные формулы и дайте названия радикалов, образованных из углеводородов C_2H_6 , C_3H_8 , C_6H_6 (бензол).
3. Какие типы реакций характерны для алкенов? Приведите соответствующие примеры. В чем заключается правило Марковникова?
4. Изомерия алкинов. Составьте формулы всех изомеров, имеющих состав C_5H_8 . Назовите их.
5. Какие типы химических реакций характерны для ароматических углеводородов? Какие продукты образуются при взаимодействии бензола с бромом, с хлором на свету, метилбензола (толуола) с азотной кислотой?
6. Изложите основные положения теории химического строения. Напишите сокращенные структурные формулы всех изомеров гексана и назовите их по международной номенклатуре ИЮПАК.
7. Что называется, σ - и π -связью? Определите количество и характер связей в этане, этине, этене.
8. Что называется, изомерией? Составьте формулы всех изомеров, имеющих состав C_5H_{10} . Назовите их.
9. Какие химические свойства характерны для диеновых углеводородов с сопряженными связями? Напишите соответствующие уравнения реакции для бутадиена-1,3.
10. Приведите формулы циклопропана и циклопентана и напишите уравнения реакций этих соединений с бромом.
11. Изложите принципы классификации органических соединений, приведите соответствующие примеры.
12. Какие из приведенных ниже соединений являются изомерами, какие - гомологами? Назовите их.
13. Чем отличаются химические свойства предельных углеводородов от непредельных? Приведите примеры реакций.
14. Запишите уравнения химических реакций, характерных для алканов на примере бутана. Укажите тип реакций. Какое практическое значение имеют алканы?
15. Для каких углеводородов характерны реакции полимеризации? Приведите примеры реакций. Какое практическое значение имеют продукты этих реакций?
16. Перечислите известные вам классы органических веществ, приведите примеры. Выделите функциональные группы.
17. Назовите типы органических реакций и приведите примеры.
18. Изомерия алкенов. Выведите изомеры общей формулы C_5H_{10} и назовите их.
19. Опишите химические свойства алкинов и приведите соответствующие реакции на примере пропина. Назовите продукты реакций. Какая реакция называется реакцией Кучерова?
20. Какие виды изомерии характерны для ароматических углеводородов? Напишите формулы всех изомеров диметилбензола и триметилбензола. Назовите их по научной номенклатуре.
21. Приведите примеры наиболее важных в биологическом отношении органических соединений (кислот, жиров, углеводов).
22. Что называется, гомологическим рядом? Приведите примеры гомологических рядов предельных углеводородов, предельных одноатомных спиртов, непредельных альдегидов.

23. Опишите пространственное строение молекул органических соединений (стереохимическая теория). Изобразите пространственное строение молекул метана и этана.

24. Химические свойства алкенов. Напишите уравнения реакций пропена и бутена-1 с перманганатом калия (по Вагнеру). Назовите полученные соединения.

25. Напишите, с помощью каких реакций можно осуществить следующий переход:



3.6. Типовые ситуативные задания

Задание № 1

Вариант 1

1. Осуществить превращения (записать уравнения соответствующих реакций в молекулярной форме, а также, где возможно, полные и краткие ионные уравнения):



2. С какими из перечисленных ниже веществ может взаимодействовать гидроксид натрия: оксид кальция, азотная кислота, оксид серы (VI), гидроксид цинка, нитрат меди (II)? Приведите молекулярные уравнения реакций.

Вариант 2

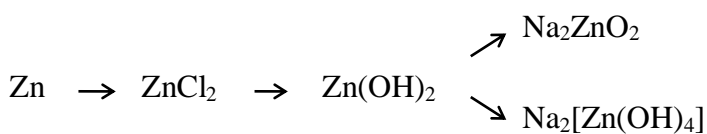
1. Осуществить превращения (записать уравнения соответствующих реакций в молекулярной форме, а также, где возможно, полные и краткие ионные уравнения):



2. С какими из приведенных ниже веществ взаимодействует оксид цинка: оксид натрия, серная кислота, оксид углерода (IV), гидроксид калия, сульфат железа (II). Приведите молекулярные уравнения реакций.

Вариант 3

1. Осуществить превращения (записать уравнения соответствующих реакций в молекулярной форме, а также, где возможно, полные и краткие ионные уравнения):



2. С какими из приведенных ниже веществ взаимодействует соляная кислота: оксид железа (II), алюминий, оксид азота (V), гидроксид магния, нитрат серебра. Приведите молекулярные уравнения реакций.

Вариант 4

1. Осуществить превращения (записать уравнения соответствующих реакций в молекулярной форме, а также, где возможно, полные и краткие ионные уравнения):



2. С какими из перечисленных ниже веществ может взаимодействовать нитрат свинца (II): оксид железа (III), серная кислота, цинк, гидроксид бария, сульфид натрия? Приведите молекулярные уравнения реакций.

Вариант 5

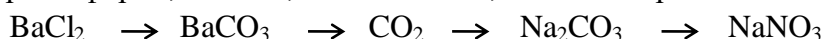
1. Осуществить превращения (записать уравнения соответствующих реакций в молекулярной форме, а также, где возможно, полные и краткие ионные уравнения):



2. С какими из приведенных ниже веществ взаимодействует оксид калия: вода, оксид цинка, бромоводородная кислота, оксид кремния (IV), гидроксид железа (II). Приведите молекулярные уравнения реакций.

Вариант 6

1. Осуществить превращения (записать уравнения соответствующих реакций в молекулярной форме, а также, где возможно, полные и краткие ионные уравнения):

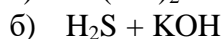
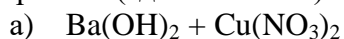


2. С какими из приведенных ниже веществ взаимодействует оксид серы (VI): оксид магния, соляная кислота, гидроксид железа (III), гидроксид натрия, вода. Приведите молекулярные уравнения реакций.

Задание №2

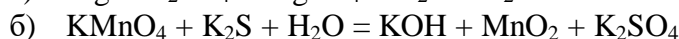
Вариант 1

1. Дописать уравнения реакций в молекулярной форме, составить для каждой полные и краткие (где возможно) ионные уравнения:



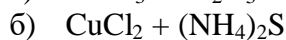
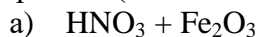
2. pH одного раствора равен 10, другого 5. В каком из этих растворов больше концентрация ионов H^+ и во сколько раз?

3. Подобрать коэффициенты к уравнениям окислительно-восстановительных реакций методом электронного баланса:



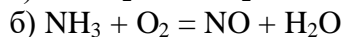
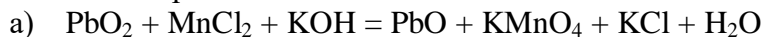
Вариант 2

1. Дописать уравнения реакций в молекулярной форме, составить для каждой полные и краткие (где возможно) ионные уравнения:



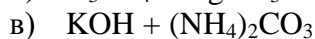
2. pOH раствора равен 9. Определить pH , $[\text{H}^+]$ и $[\text{OH}^-]$. Указать характер среды.

3. Подобрать коэффициенты к уравнениям окислительно-восстановительных реакций методом электронного баланса:



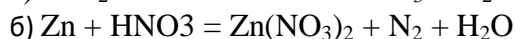
Вариант 3

Дописать уравнения реакций в молекулярной форме, составить для каждой полные и краткие (где возможно) ионные уравнения:



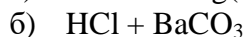
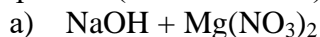
2. Концентрация ионов OH^- в растворе равна 0.01 моль/л. Найти pH , pOH и $[\text{H}^+]$. Указать характер среды.

3. Подобрать коэффициенты к уравнениям окислительно-восстановительных реакций методом электронного баланса:



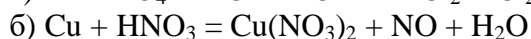
Вариант 4

1. Дописать уравнения реакций в молекулярной форме, составить для каждой полные и краткие (где возможно) ионные уравнения:



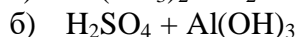
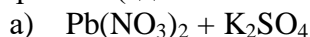
2. Концентрация ионов H^+ в растворе равна 0.001 моль/л. Вычислить $[\text{OH}^-]$, pOH и pH . Указать характер среды.

3. Подобрать коэффициенты к уравнениям окислительно-восстановительных реакций методом электронного баланса:



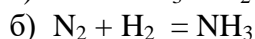
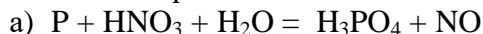
Вариант 5

1. Дописать уравнения реакций в молекулярной форме, составить для каждой полные и краткие (где возможно) ионные уравнения:



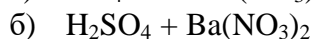
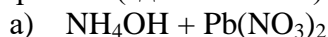
2. pH раствора равен 4. Каковы значения pOH , $[\text{H}^+]$ и $[\text{OH}^-]$? Указать характер среды.

3. Подобрать коэффициенты к уравнениям окислительно-восстановительных реакций методом электронного баланса:



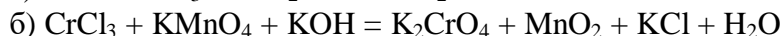
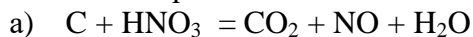
Вариант 6

1. Дописать уравнения реакций в молекулярной форме, составить для каждой полные и краткие (где возможно) ионные уравнения:



2. pH раствора больше значения pOH на 4. Вычислить pH , pOH , $[\text{H}^+]$ и $[\text{OH}^-]$. Указать характер среды.

3. Подобрать коэффициенты к уравнениям окислительно-восстановительных реакций методом электронного баланса:



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

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

4.1 Положение о формах, периодичности и порядке проведения текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации обучающихся: Положение о текущем контроле успеваемости и промежуточной аттестации обучающихся П ВГАУ 1.1.01 – 2017

4.2 Методические указания по проведению текущего контроля

1.	Сроки проведения текущего контроля	На лабораторных занятиях
2.	Место и время проведения текущего контроля	В учебной аудитории в течение лабораторных занятий
3.	Требования к техническому оснащению аудитории	в соответствии с ОП и рабочей программой
4.	Ф.И.О. преподавателя (ей), проводящих процедуру контроля	Соколова С. А., Фролова В. В.
5.	Вид и форма заданий	Письменные, оформление отчета о лабораторной работе, решение задач, ответы на тестовые и контрольные вопросы
6.	Время для выполнения заданий	в течение занятия
7.	Возможность использования дополнительных материалов.	Обучающийся может пользоваться дополнительными материалами
8.	Ф.И.О. преподавателя (ей), обрабатывающих результаты	Соколова С. А., Фролова В. В.
9.	Методы оценки результатов	Экспертный
10.	Предъявление результатов	Оценка доводится до сведения обучающихся в течение занятия
11.	Апелляция результатов	В порядке, установленном нормативными документами, регулирующими образовательный процесс в Воронежском ГАУ

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

Тесты промежуточной аттестации

Тест 1. «Кислородсодержащие соединения (спирты, фенолы, альдегиды, кетоны, карбоновые кислоты). Липиды. Жиры.»

1. г)	16. г)
2. б)	17. г)
3. г)	18. г)
4. г)	19. г)
5. г)	20. г)
6. г)	21. г)
7. г)	22. г)
8. г)	23. г)
9. г)	24. г)
10. г)	25. г)
11. г)	26. г)
12. г)	27. в)

13. г)
14. г)
15. г)

28. г)
29. г)
30. г)

**Тест 2. «Гетерофункциональные и гетероциклические соединения
(углеводы, амины, амиды кислот, аминокислоты, белки,
гетероциклы, нуклеиновые кислоты)»**

1. а)	16. б)	31. в)
2. б)	17. б)	32. а)
3. б)	18. г)	33. в)
4. в)	19. г)	34. в)
5. в)	20. в)	35. а)
6. б)	21. а)	36. б)
7. б)	22. б)	37. в)
8. а)	23. а)	38. б)
9. а)	24. в)	39. б)
10. б)	25. в)	40. в)
11. а)	26. б)	41. в)
12. г)	27. г)	42. б)
13. г)	28. б)	43. а)
14. в)	29. в)	44. в)
15. а)	30. г)	45. б)

**Тесты промежуточной аттестации
Тест 1. Общая и неорганическая химия**

1. г	31. а	61. б	91. а
2. в	32. б	62. г	92. в
3. б	33. г	63. в	93. а,в
4. а,б	34. в	64. а	94. а,г
5. б	35. а	65. в	95. б,в
6. г	36. в	66. а	96. б
7. г	37. в	67. б,в	97. б,в,д,е
8. а	38. а	68. а, г	98. г
9. в	39. г	69. а	99. а
10. б	40. а	70. г	100. в
11. в	41. б	71. г	101. б
12. г	42. г	72. а, г	102. а
13. б	43. в	73. б	103. в
14. а	44. а	74. б	104. г
15. в	45. б	75. а	105. а
16. г	46. б	76. в	106. а
17. в	47. б, г	77. в	107. б
18. а	48. б, в	78. а	108. в
19. б	49. г	79. а	109. г
20. б	50. а	80. в,г	110. б
21. а	51. г	81. б,г	111. в
22. г	52. в, г	82. в	112. г
23. а	53. а, г	83. а,в	113. а,в
24. б,в	54. а	84. а,г	114. г
25. а	55. б	85. б,в	115. б

26.	б	56.	б	86.	в	116.	б
27.	а	57.	г	87.	б	117.	в
28.	г	58.	г	88.	а	118.	а
29.	в	59.	в	89.	б	119.	г
30.	б	60.	а, б, г	90.	в	120.	в

Тест 2. Аналитическая химия

1.	б	16.	г	31.	б	46.	в
2.	в	17.	а	32.	в	47.	г
3.	а,в,г	18.	в	33.	а	48.	а
4.	г	19.	б,в,д	34.	б	49.	в
5.	г	20.	г	35.	б	50.	а
6.	в	21.	в	36.	а	51.	г
7.	б	22.	а	37.	б	52.	в
8.	б,г	23.	а,б,в,д	38.	б	53.	а
9.	а	24.	в	39.	в	54.	б
10.	г	25.	а	40.	в	55.	в
11.	в	26.	а	41.	г	56.	б
12.	а,в	27.	б,в,д	42.	б	57.	а
13.	г	28.	а	43.	а	58.	а
14.	в	29.	а,г,д	44.	в	59.	а,б,а
15.	б	30.	в	45.	в	60.	б,г

Тест 3. Органическая химия

1.	в	26.	а	51.	б	76.	в
2.	г	27.	г	52.	г	77.	а
3.	б	28.	г	53.	б	78.	в
4.	б	29.	б	54.	г	79.	б
5.	г	30.	в	55.	б	80.	г
6.	б	31.	а	56.	г	81.	г
7.	б	32.	в	57.	а	82.	а
8.	а	33.	в	58.	б	83.	а
9.	б	34.	в	59.	г	84.	а
10.	г	35.	в	60.	б	85.	а
11.	г	36.	б	61.	б	86.	а
12.	а	37.	а	62.	г	87.	г
13.	а	38.	в	63.	в	88.	в
14.	б	39.	б	64.	г	89.	в
15.	г	40.	г	65.	б	90.	в
16.	б	41.	б	66.	г	91.	в
17.	б	42.	а	67.	г	92.	в
18.	в	43.	в	68.	б	93.	г
19.	в	44.	б	69.	г	94.	б
20.	а	45.	а	70.	б	95.	б
21.	б	46.	г	71.	а	96.	г
22.	в	47.	а	72.	в	97.	а
23.	г	48.	б	73.	б	98.	г
24.	в	49.	г	74.	б	99.	в
25.	а	50.	в	75.	г	100.	в