

Санкт-Петербургское государственное бюджетное
профессиональное образовательное учреждение
«Академия промышленных технологий»

**ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ
ПО УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЕ
ОП.03 АНАЛИТИЧЕСКАЯ ХИМИЯ**

для специальности
среднего профессионального образования

18.02.12 Технология аналитического контроля химических соединений

Санкт-Петербург

1. Пояснительная записка.

В результате освоения учебной дисциплины ОП.03 Аналитическая химия студент должен обладать умениями, знаниями, которые формируют элементы общих компетенций, предусмотренные ФГОС СПО по профессии 18.02.12 Технология аналитического контроля химических соединений.

В результате освоения учебной дисциплины студент должен знать:

- З 1 - агрегатные состояния вещества;
- З 2 - аналитическую классификацию ионов;
- З 3 - аппаратуру и технику выполнения анализов;
- З 4 - значение химического анализа, методы качественного и количественного анализа химических соединений;
- З 5 - периодичность свойств элементов;
- З 6 - способы выражения концентрации растворов;
- З 7 - теоретические основы методов анализа;
- З 8 - теоретические основы химических и физико- химических процессов;
- З 9 - технику и этапы выполнения анализов;
- З 10 - типы ошибок в анализе;
- З 11 - устройство основного лабораторного оборудования и правила его применения и эксплуатации.

В результате освоения учебной дисциплины студент должен уметь:

- У 1 - описывать механизм химических реакций количественного и качественного анализа; обосновывать выбор методики анализа, реактивов и химической аппаратуры по конкретному заданию;
- У 2 - готовить растворы заданной концентрации;
- У 3 - анализировать смеси катионов и анионов;
- У 4 - проводить количественный и качественный анализ с соблюдением правил техники безопасности;
- У 5 - анализировать смеси катионов и анионов;
- У 6 - контролировать и оценивать протекание химических процессов;
- У 7 - проводить расчеты по химическим формулам и уравнениям реакций;
- У 8 - производить анализы и оценивать достоверность результатов.

. В результате освоения образовательной программы у выпускника должны быть сформированы общие и профессиональные компетенции:

ОК 01. Выбирать способы решения задач профессиональной деятельности применительно к различным контекстам;

ОК 02. Использовать современные средства поиска, анализа и интерпретации информации и информационные технологии для выполнения задач профессиональной деятельности;

ОК 03. Планировать и реализовывать собственное профессиональное и личностное развитие, предпринимательскую деятельность в профессиональной сфере, использовать знания по финансовой грамотности в различных жизненных ситуациях;

ОК 04. Эффективно взаимодействовать и работать в коллективе и команде;

ОК 05. Осуществлять устную и письменную коммуникацию на государственном языке Российской Федерации с учетом особенностей социального и культурного контекста;

ОК 06. Проявлять гражданско-патриотическую позицию, демонстрировать осознанное поведение на основе традиционных общечеловеческих ценностей, в том числе с учетом гармонизации межнациональных и межрелигиозных отношений, применять стандарты антикоррупционного поведения;

ОК 07. Содействовать сохранению окружающей среды, ресурсосбережению, применять знания об изменении климата, принципы бережливого производства, эффективно действовать в чрезвычайных ситуациях;

ОК 08. Использовать средства физической культуры для сохранения и укрепления здоровья в процессе профессиональной деятельности и поддержания необходимого уровня физической подготовленности;

ОК 09. Пользоваться профессиональной документацией на государственном и иностранном языках.

ПК 1.1. Оценивать соответствие методики задачам анализа по диапазону измеряемых значений и точности.

ПК 1.2. Выбирать оптимальные методы анализа.

ПК 1.3. Подготавливать реагенты, материалы и растворы, необходимые для анализа.

ПК 1.4 Работать с химическими веществами и оборудованием с соблюдением отраслевых норм и экологической безопасности.

ПК 2.1. Обслуживать и эксплуатировать лабораторное оборудование, испытательное оборудование и средства измерения химико-аналитических лабораторий.

ПК 2.2. Проводить качественный и количественный анализ неорганических и органических веществ химическими и физико-химическими методами.

ПК 2.3. Проводить метрологическую обработку результатов анализов.

Формой итоговой аттестации по освоению учебной дисциплины Основы аналитической химии является экзамен в виде устного опроса.

Результаты освоения учебной дисциплины, подлежащие проверке

В результате аттестации по учебной дисциплине осуществляется комплексная проверка следующих умений и знаний, а также динамика формирования общих компетенций:

Таблица 2.1

Результаты обучения (освоенные умения, усвоенные знания)	Формы и методы контроля и оценки результатов обучения
В результате изучения учебной дисциплины Аналитическая химия студент должен: знать/понимать: 3 1 - агрегатные состояния вещества; 3 2 - аналитическую классификацию ионов; 3 3 - аппаратуру и технику выполнения анализов; 3 4 - значение химического анализа, методы качественного и количественного анализа химических соединений; 3 5 - периодичность свойств элементов; 3 6 - способы выражения концентрации растворов; 3 7 - теоретические основы методов анализа; 3 8 - теоретические основы химических и физико- химических процессов; 3 9 - технику и этапы выполнения анализов; 3 10 - типы ошибок в анализе; 3 11 - устройство основного лабораторного	Текущий контроль: опрос Текущий контроль: тестирование Текущий контроль: контрольная работа Текущий контроль: тестирование Текущий контроль: контрольная работа, опрос, тестирование Текущий контроль: практическая работа, контрольная работа Текущий контроль: практические работы Текущий контроль: контрольная работа,

<p>оборудования и правила его применения и эксплуатации.</p> <p>уметь:</p> <p>У 1 - описывать механизм химических реакций количественного и качественного анализа; обосновывать выбор методики анализа, реактивов и химической аппаратуры по конкретному заданию; У 2 - готовить растворы заданной концентрации; У 3 - анализировать смеси катионов и анионов; У 4 - проводить количественный и качественный анализ с соблюдением правил техники безопасности; У 5 - анализировать смеси катионов и анионов; У 6 - контролировать и оценивать протекание химических процессов; У 7 - проводить расчеты по химическим формулам и уравнениям реакций; У 8 - производить анализы и оценивать достоверность результатов.</p>	<p>опрос</p> <p>Текущий контроль: опрос</p> <p>Текущий контроль: тестирование</p> <p>Текущий контроль: контрольная работа</p> <p>Текущий контроль: тестирование</p> <p>Текущий контроль: контрольная работа, опрос, тестирование</p> <p>Текущий контроль: практическая работа, контрольная работа</p> <p>Текущий контроль: практические работы</p> <p>Текущий контроль: контрольная работа, опрос</p> <p>Промежуточный контроль по освоению учебной дисциплины Аналитическая химия - экзамен</p>
---	--

2. Оценка освоения учебной дисциплины

Формы и методы оценивания

Предметом оценки служат умения и знания, предусмотренные ФГОС по дисциплине ОП.03 Аналитическая химия, направленные на формирование общих и профессиональных компетенций.

Контроль и оценка освоения учебной дисциплины по темам (разделам).

Таблица 3.1

Элемент учебной дисциплины	Текущий контроль	
	Форма контроля	Проверяемые ОК, У, З
Раздел 1		У1-У 5 31, 32, 34, 35, 310 <i>ОК 1-6, 9</i> <i>ПК 4.1, 4.2</i>
Тема 1.1	Устный опрос, тестирование, доклады, презентации	У1-У 5 32, 34, 35, 310 <i>ОК 1-6, 9</i> <i>ПК 4.1, 4.2</i>
Тема 1.2	Устный опрос, тестирование, доклады, презентации	У1-У 5 32, 34, 35, 310 <i>ОК 1-6, 9</i> <i>ПК 4.1, 4.2</i>

Тема 1.3	Устный опрос, тестирование Практическое занятие № 1	У1-У5 32, 34, 35, 310 ОК 1-6, 9 ПК 4.1, 4.2
Раздел 2		
Тема 2.1	Устный опрос Самостоятельная работа Практическое занятие № 2	У1-У6, 31, 32, 34, 35, 36, 310 ОК 1-6, 9 ПК 4.1, 4.2
Тема 2.2	Устный опрос Самостоятельная работа Контрольная работа.	У1-У6, 31, 32, 34, 35, 36, 310 ОК 1-6, 9 ПК 4.1, 4.2
Тема 2.3	Устный опрос Самостоятельная работа Лабораторная работа № 3,4,5,6, 7, 8, 9, 10, 11, 12	У1-У6, 31, 32, 34, 35, 36, 310 ОК 1-6, 9 ПК 4.1, 4.2
Тема 2.4	Устный опрос Самостоятельная работа Лабораторная работа № 13, 14, 15	У1-У6, 31, 32, 34, 35, 36, 310 ОК 1-6, 9 ПК 4.1, 4.2
Раздел 3		
Тема 3.1	Устный опрос Самостоятельная работа Практическая работа № 3, 4 Лабораторная работа № 16	У1-У6, 31, 32, 34, 35, 36, 310, 311 ОК 1-6, 9 ПК 4.1, 4.2
Тема 3.2	Устный опрос Тестирование Самостоятельная работа Практическая работа № 5, 6 Лабораторная работа № 17	У1-У6, 31, 32, 34, 35, 36, 310, 311 ОК 1-6, 9 ПК 4.1, 4.2
Тема 3.3	Устный опрос Практическая работа № 7, 8, 9 Тестирование Самостоятельная работа Лабораторная работа № 18	У1-У6, 31, 32, 34, 35, 36, 310, 311 ОК 1-6, 9 ПК 4.1, 4.2
Тема 3.4	Устный опрос Тестирование Самостоятельная работа Практическая работа № 10, 11 Лабораторная работа № 19	У1-У6, 31, 32, 34, 35, 36, 310, 311 ОК 1-6, 9 ПК 4.1, 4.2
Тема 3.5	Устный опрос, Практическая работа № 12 Тестирование Самостоятельная работа Лабораторная работа № 20	У1-У6, 31, 32, 34, 35, 36, 310, 311 ОК 1-6, 9 ПК 4.1, 4.2
Тема 3.6	Устный опрос Тестирование Практическая работа № 13, 14 Лабораторная работа № 21	У1-У6, 31, 32, 34, 35, 36, 310, 311 ОК 1-6, 9 ПК 4.1, 4.2
Промежуточная аттестация проводится в форме экзамена У1 - 8, 31 – 11, ОК 1-6, 9, ПК 1.1-1.4, ПК 2.1-2.3		

**3. Фонд оценочных средств по дисциплине
ОП.03 Аналитическая химия**

**Контрольная работа по разделу: «Теоретические основы аналитической
химии»**

**Вариант 1
Часть А**

- A1.** В каком веке "Аналитическая химия" начала развитие как научная дисциплина:
А) в начале 17в; Б) в конце 17в;
В) в середине 17в; Г) в середине 18в.
- A2.** Целью аналитической химии является:
А) исследование изотопного состава и определение элементных концентраций;
Б) отделение мешающих компонентов или выделение определяемого компонента в виде, пригодном для количественного определения;
В) вопросы о степени влияния отдельных видов антропогенных воздействий на живую природу;
Г) определение химических элементов или групп элементов, входящих в состав веществ.
- A3.** Чувствительность метода - это:
А) минимальное количества вещества, которым можно определять или обнаруживать данным методом;
Б) собирательная характеристика метода, включающая его правильность и воспроизводимость. Точность часто характеризуют относительной погрешностью (ошибкой) измерений;
В) методы атомно-эмиссионной спектроскопии с применением квантометров дают возможность определять 15 – 20 элементов за несколько секунд;
Г) кулонометрический метод, позволяющий проводить определение компонентов с относительной погрешностью $10^{-3} \div 10^{-2} \%$.
- A4.** Формулировка для закона действия масс:
А) скорость химической реакции пропорциональна произведению концентраций реагирующих веществ;
Б) с повышением давления скорость химической реакции возрастает;
В) скорость химической реакции равна произведению концентраций реагирующих веществ;
Г) при введении катализатора скорость химической реакции возрастает.
- A5.** Кислой средой является:
А) раствор с рН = 7; Б) раствор с рН = 7,9;
В) раствор с рН= 5,5; Г) раствор с рН = 8,1.
- A6.** К какому типу веществ относится мел:
А) растворимые; Б) нерастворимые;
В) малорастворимые; Г) кристаллические.
- A7.** Состояние химического равновесия характеризуется:
А) прекращением протекания прямой и обратной химической реакций;
Б) равенством скоростей прямой и обратной реакций;
В) равенством суммарной массы продуктов суммарной массе реагентов;
Г) равенством суммарного количества вещества продуктов суммарному количеству вещества реагентов.
- A8.** Начальная скорость растворения цинка в соляной кислоте не зависит от:
А) степени измельчения цинка; Б) температуры раствора HCl;

- В) концентрации HCl; Г) размера пробирки.
A9. Окислитель – это атом, молекула или ион, который:
 А) увеличивает свою степень окисления; Б) принимает электроны;
 В) окисляется; Г) отдаёт свои электроны.

- A10.** К окислительно-восстановительным реакциям относят:
 а) растворение натрия в кислоте; б) растворение оксида натрия в кислоте;
 в) растворение гидроксида натрия в кислоте;
 г) растворение карбоната натрия в кислоте.

- A11.** В комплексном соединении $K_4[Fe(CN)_6]$ группа атомов (CN) является:
 А) внешней сферой;
 Б) комплексообразователем;
 В) внутренней сферой;
 Г) лигандом.

- A12.** Сокращённое ионное уравнение реакции $Ba(NO_3)_2 + K_2SO_4 = BaSO_4 + 2KNO_3$:
 А) $Ba^{2+} + SO_4^{2-} = BaSO_4 \downarrow$;
 Б) $K^+ + NO_3^- = KNO_3 \downarrow$;
 В) $Ba(NO_3)_2 + SO_4^{2-} = BaSO_4 \downarrow + 2NO_3^-$;
 Г) $Ba^{2+} + K_2SO_4 = BaSO_4 \downarrow + 2K^+$.

Часть В

В1. Рассчитайте недостающие данные о растворах в таблице:

№ п/п	Массовая доля W, %	Масса раствора, г	Масса растворителя, г	Масса растворённого вещества, г
1.		50		5
2.	10	100		
3.			25	15

Вариант 2

Часть А

- A1.** Наука о методах определения химического состава вещества и его структуры:
 А) физическая химия; Б) аналитическая химия;
 В) химическая физика; Г) квантовая химия.
- A2.** Отношение числа молей эквивалентов растворённого вещества к объёму раствора:
 А) молярная масса эквивалентности; Б) фактор эквивалентности;
 В) молярная концентрация эквивалентности; Г) эквивалент.
- A3.** Слабым электролитом является:
 А) H_2SO_4 ; Б) $HClO$;
 В) HBr ; Г) HNO_3 .
- A4.** Среди предложенных солей CH_3COONH_4 , $CuBr_2$, $Al_2(SO_4)_3$ – гидролизу подвергается (подвергаются)
 А) CH_3COONH_4 ; Б) $CuBr_2$;
 В) $Al_2(SO_4)_3$; Г) все вещества.
- A5.** какую окраску имеет индикатор фенолфталеин в кислой среде:
 А) бесцветный; Б) желтый;
 В) малиновый; Г) синий.
- A6.** Растворимость вещества при данных условиях – это:
 А) концентрация вещества в насыщенном растворе;
 Б) концентрация вещества в растворе;
 В) масса вещества в объёме раствора;
 Г) масса вещества в массе растворителя.

A7. Обратимая реакция $2\text{NO} (\text{г.}) + \text{O}_2 (\text{г.}) \leftrightarrow 2\text{NO}_2 (\text{г.}) + Q$ находится в состоянии равновесия. При каких условиях скорость обратной реакции увеличится в большей степени, чем скорость прямой реакции?

- А) понижение давления; Б) повышение температуры;
 В) повышение давления; Г) применение катализатора.

A8. Введение катализатора в систему, находящуюся в состоянии динамического равновесия:

- А) увеличит скорость только прямой реакции;
 Б) увеличит скорость только обратной реакции;
 В) увеличит скорость как прямой, так и обратной реакции;
 Г) не оказывает влияние на скорость ни прямой, ни обратной реакции.

A9. К типичным восстановителям относятся:

- А) оксид марганца (IV), оксид углерода (IV) и оксид кремния (IV);
 Б) вода, царская водка и олеум;
 В) перманганат калия, манганат калия и хромат калия;
 Г) сероводород и щелочные металлы.

A10. Соляная кислота – восстановитель в реакции:

- А) $\text{PbO}_2 + 4\text{HCl} = \text{PbCl}_2 + \text{Cl}_2 + 2\text{H}_2\text{O}$;
 Б) $\text{Zn} + 2\text{HCl} = \text{ZnCl}_2 + \text{H}_2$;
 В) $\text{PbO} + 2\text{HCl} = \text{PbCl}_2 + \text{H}_2\text{O}$;
 Г) $\text{LN}_3 + \text{HCl} = \text{LN}_4\text{Cl}$.

A11. В соединении $\text{K}_3[\text{Fe}(\text{CN})_5 \text{H}_2\text{O}]$ координационное число равно:

- А) 5; Б) 6;
 В) 1; Г) 3.

A12. Какая реакция соответствует сокращенному уравнению $\text{H}^+ + \text{OH}^- = \text{H}_2\text{O}$:

- А) $\text{ZnCl}_2 + 2\text{NaOH} = \text{Zn}(\text{OH})_2 + 2\text{NaCl}$;
 Б) $\text{NaOH} + \text{HNO}_3 = \text{NaNO}_3 + \text{H}_2\text{O}$;
 В) $\text{H}_2\text{SO}_4 + \text{Cu}(\text{OH})_2 = \text{CuSO}_4 + 2\text{H}_2\text{O}$;
 Г) $\text{H}_2\text{SO}_3 + \text{Ba}(\text{OH})_2 = \text{BaSO}_3 + 2\text{H}_2\text{O}$.

Часть В

B1. Рассчитайте недостающие данные о растворах в таблице:

№ п/п	Массовая доля W, %	Масса раствора, г	Масса растворителя, г	Масса растворенного вещества, г
1.		300		15
2.		500	450	
3.	0,1	1000		

Контрольная работа составлена в 2-х вариантах.

Каждый вариант состоит из двух частей. Эти части выделяются.

Часть А состоит из 12 заданий с выбором правильного ответа из четырех предложенных вариантов (все 12 заданий базового уровня сложности). Правильный ответ оценивается в 1 балл.

Часть В содержит 1 задание в виде задачи на вычисление процентной концентрации. Правильный ответ оценивается в 2 балла.

Критерии оценивания:

Процент результативности (правильных ответов)	Оценка уровня подготовки	
	балл (отметка)	вербальный аналог
90 ÷ 100 (13-14 баллов)	5	отлично
80 ÷ 89 (11-12 баллов)	4	хорошо
70 ÷ 79 (9-10 баллов)	3	удовлетворительно
менее 70 (менее 9 баллов)	2	неудовлетворительно

Ключ к тестовому заданию.

№ варианта/ № задания	A1	A2	A3	A4	A5	A6	A7	A8	A9	A10	A11	A12
1	г	г	б	а	в	б	б	г	б	а	г	а
2	б	в	б	г	а	г	б	в	г	а	б	б

Правильное решение части В.**Вариант 1.**

№ п/п	Массовая доля W, %	Масса раствора, г	Масса растворителя, г	Масса растворенного вещества, г
1.	10	50	45	5
2.	10	100	90	10
3.	37,5	40	25	15

Вариант 2.

№ п/п	Массовая доля W, %	Масса раствора, г	Масса растворителя, г	Масса растворенного вещества, г
1.	5	300	285	15
2.	10	500	450	50
3.	0,1	1000	999	1

Контрольная работа по разделу: «Качественный анализ».**Вариант 1****Часть А**

A1. К катионам 1 аналитической группы относятся:

- 1) Na^+ , NH_4^+ , K^+ ; 2) Ba^{2+} , Ca^{2+} , Sr^{2+} ;

3) Ag^+ , Hg_2^{2+} , Pb^{2+} ; 4) Cu^{2+} , Hg^+ , Co^{2+} , Ni^{2+} .

A2. В какой цвет окрашивают пламя ионы натрия Na:

- 1) зеленый; 2) фиолетовый;
3) желтый; 4) красный.

A3. Какой реагент является групповым для катионов 2 аналитической группы:

- 1) азотная кислота; 2) раствор гидроксида натрия;
3) раствор хлороводородной кислоты; 4) раствор серной кислоты.

A4. Для какого катиона реакция взаимодействия с реактивом Несслера является качественной:

- 1) Na^+ ; 2) Ba^{2+} ;
3) NH_4^+ ; 4) K^+ .

A5. Какого цвета осадок образуется при взаимодействии катионов свинца Pb^{2+} с хроматом калия K_2CrO_4 ?

- 1) желтый; 2) красно-бурый;
3) желто-зеленый; 4) белый.

A6. Какого цвета осадок образуется при взаимодействии катионов ртути Hg_2^{2+} с раствором йодида калия KI?

- 1) черный; 2) грязно-зеленый;
3) белый; 4) красный.

A7. При взаимодействии гексацианоферрата калия (желтой кровяной соли) $\text{K}_4[\text{Fe}(\text{CN})_6]$ с катионом железа Fe^{3+} образуется:

- 1) белый осадок; 2) желтый осадок;
3) берлинская лазурь – осадок синего цвета; 4) зеленый осадок.

A8. Какой реагент является групповым для катионов 1 аналитической группы:

- а) нет группового реагента; в) раствор гидроксида натрия;
б) раствор хлороводородной кислоты; г) раствор серной кислоты.

A9. При взаимодействии катиона цинка Zn^{2+} с групповым реагентом протекает следующая реакция:

- 1) $3\text{ZnCl}_2 + 2\text{K}_3[\text{Fe}(\text{CN})_6] = \text{Zn}_3[\text{Fe}(\text{CN})_6]_2 + 6\text{KCl}$;
2) $\text{ZnCl}_2 + 2\text{NaOH} = \text{Zn}(\text{OH})_2 + 2\text{NaCl}$;
3) $\text{ZnCl}_2 + (\text{NH}_4)_2\text{S} = \text{ZnS} + 2\text{NH}_4\text{Cl}$;
4) $\text{ZnSO}_4 + \text{H}_2\text{S} = \text{ZnS} + \text{H}_2\text{SO}_4$.

A 10. Раствор гексацианоферрата калия (желтой кровяной соли) $\text{K}_4[\text{Fe}(\text{CN})_6]$ является качественным на катионы:

- 1) Fe^{3+} ; 2) Fe^{2+} ;
3) Mg^{2+} ; 4) Ba^{2+} .

A11. К катионам 3 аналитической группы относятся:

- 1) Fe^{2+} , Fe^{3+} , Mn^{2+} , Bi^+ , Mg^{2+} ; 2) Ba^{2+} , Ca^{2+} , Sr^{2+} ;
3) Al^{3+} , Zn^{2+} , Cr^{3+} ; 4) Cu^{2+} , Hg^+ , Co^{2+} , Ni^{2+} .

A12. При взаимодействии хлорида железа FeCl_3 с роданидом калия KSCN образуется осадок:

- 1) желтый; 2) белый;
3) кроваво-красный; 4) синий.

A13. При взаимодействии солей калия K^+ с винной кислотой образуется соединение:

- 1) $\text{KHC}_4\text{H}_4\text{O}_6$; 2) $\text{K}_2\text{Na}[\text{Co}(\text{NO}_2)_6]$;
3) $\text{K}_2\text{PbCu}(\text{NO}_2)_6$; 4) $\text{KHC}_2\text{H}_6\text{O}_6$.

A 14. Какой реагент является групповым для катионов 6 аналитической группы:

- 1) раствор хлороводородной кислоты;
- 2) раствор серной кислоты;
- 3) раствор аммиака;
- 4) нет группового реагента.

A15. В какой цвет окрашивают пламя ионы кальция Ca^{2+} :

- 1) желтый;
- 2) кирпично-красный;
- 3) зеленый;
- 4) бесцветный.

Часть В

B1. Составьте схему анализа раствора, содержащего катионы I и II аналитических групп.

Вариант 2

Часть А

A1. К катионам 2 аналитической группы относятся:

- 1) Na^+ , NH_4^+ , K^+ ;
- 2) Ba^{2+} , Ca^{2+} , Sr^{2+} ;
- 3) Ag^+ , Hg_2^{2+} , Pb^{2+} ;
- 4) Cu^{2+} , Hg^+ , Co^{2+} , Ni^{2+} .

A2. В какой цвет окрашивают пламя ионы калия К:

- 1) зеленый;
- 2) фиолетовый;
- 3) желтый;
- 4) красный.

A3. На какой катион реакция с соляной кислотой HCl является качественной:

- 1) Na^+ ;
- 2) Ca^{2+} ;
- 3) Ag^+ ;
- 4) K^+ .

A4. Какой реагент является групповым для катионов 1 аналитической группы:

- 1) нет группового реагента;
- 2) раствор гидроксида натрия;
- 3) раствор хлороводородной кислоты;
- 4) раствор серной кислоты.

A5. Какого цвета осадок образуется при взаимодействии нитрата серебра AgNO_3 с тиосульфатом натрия $\text{Na}_2\text{S}_2\text{O}_3$:

- 1) бурый;
- 2) зеленый;
- 3) белый, затем буреет;
- 4) черный.

A6. Реакция взаимодействия солей кальция Ca^{2+} с групповым реагентом:

- 1) $\text{CaCl}_2 + (\text{NH}_4)_2\text{CO}_3 = \text{CaCO}_3 + 2\text{NH}_4\text{Cl}$;
- 2) $\text{CaCl}_2 + \text{H}_2\text{SO}_4 = \text{CaSO}_4 + 2\text{HCl}$;
- 3) $\text{CaCl}_2 + (\text{NH}_4)_2\text{C}_2\text{O}_4 = \text{CaC}_2\text{O}_4 + 2\text{NH}_4\text{Cl}$;
- 4) $\text{CaCl}_2 + 2\text{NH}_4\text{Cl} + \text{K}_4[\text{Fe}(\text{CN})_6] = \text{Ca}(\text{NH}_4)_2[\text{Fe}(\text{CN})_6] + 4\text{KCl}$.

A7. Каков результат взаимодействия солей марганца Mn^{2+} с сульфидом аммония $(\text{NH}_4)_2\text{S}$:

- 1) осадок телесного цвета;
- 2) пепел синего цвета;
- 3) ярко красное окрашивание;
- 4) осадок желтого цвета.

A8. К катионам 5 аналитической группы относятся:

- 1) Na^+ , NH_4^+ , K^+ ;
- 2) Ba^{2+} , Ca^{2+} , Sr^{2+} ;
- 3) Ag^+ , Hg_2^{2+} , Pb^{2+} ;
- 4) Fe^{2+} , Fe^{3+} , Mn^{2+} , Bi^+ , Mg^{2+} .

A9. Какой реагент является групповым для катионов 4 аналитической группы:

- 1) раствор хлороводородной кислоты;
- 2) раствор серной кислоты;

3) раствор аммиака; 4) раствор гидроксида натрия.

A10. При взаимодействии хлорида бария BaCl_2 с дихроматом калия $\text{K}_2\text{Cr}_2\text{O}_7$ образуется осадок:

- 1) BaCr_2O_7 ; 2) BaCrO_4 ;
3) $\text{Ba}_2\text{Cr}_2\text{O}_7$; 4) BaCr_2O_4 .

A11. Реакция взаимодействия солей свинца Pb^{2+} с групповым реагентом:

- 1) $\text{Pb}(\text{NO}_3)_2 + 2\text{KOH} = \text{Pb}(\text{OH})_2 + 2\text{KNO}_3$;
2) $\text{Pb}(\text{NO}_3)_2 + 2\text{HCl} = \text{PbCl}_2 + 2\text{HNO}_3$;
3) $\text{Pb}(\text{NO}_3)_2 + \text{H}_2\text{SO}_4 = \text{PbSO}_4 + 2\text{HNO}_3$;
4) $\text{Pb}(\text{NO}_3)_2 + 2\text{KI} = \text{PbI}_2 + 2\text{KNO}_3$.

A12. Какой реагент является групповым для катионов 5 аналитической группы:

- 1) нет группового реагента; 2) раствор серной кислоты;
3) раствор аммиака; 4) раствор гидроксида натрия.

A13. Какого цвета осадок образуется при взаимодействии катионов свинца Pb^{2+} с хроматом калия K_2CrO_4 :

- 1) желтый; 2) красно-бурый;
3) желто-зеленый; 4) белый.

A14. При взаимодействии хлора кальция CaCl_2 с оксалатом аммония $(\text{NH}_4)_2\text{C}_2\text{O}_4$ образуется осадок:

- 1) красный; 2) желтый;
3) белый; 4) зеленый.

A15. В какой цвет окрашивают пламя ионы бария Ba^{2+} :

- 1) желто-зеленый; 2) красный;
3) желтый; 4) синий.

Часть В

B1. Составьте схему анализа раствора, содержащего катионы IV и V аналитических групп.

Контрольная работа составлена в 2-х вариантах.

Каждый вариант состоит из двух частей. Эти части выделяются.

Часть А состоит из 15 заданий с выбором правильного ответа из четырех предложенных вариантов (все 15 заданий базового уровня сложности). Правильный ответ оценивается в 1 балл.

Часть В содержит задание на составление схемы анализа катионов. Правильный ответ оценивается в 2 балла.

Критерии оценивания:

Процент результативности (правильных ответов)	Оценка уровня подготовки	
	балл (отметка)	вербальный аналог
90 ÷ 100 (16-17 баллов)	5	отлично
80 ÷ 89 (14-15 баллов)	4	хорошо
70 ÷ 79 (12-13 баллов)	3	удовлетворительно
менее 70 (менее 12 баллов)	2	неудовлетворительно

Ключ к тестовому заданию

№ варианта/ № задания	A 1	A 2	A 3	A 4	A 5	A 6	A 7	A 8	A 9	A10	A11	A12	A13	A14	A15
1	1	3	2	3	1	2	3	1	2	1	2	3	1	3	2
2	3	2	3	1	3	2	1	4	4	2	2	4	1	3	1

Правильное решение части В.

Вариант 1.

В1. Обнаружение катионов в анализируемом растворе проводят в соответствии со схемой хода анализа смеси катионов I и II аналитических групп, которая приведена на рис. 1 и показывает последовательность проведения отдельных операций.

Вариант 2.

В1. Обнаружение катионов в анализируемом растворе проводят систематическим методом в соответствии со схемой хода анализа смеси катионов IV и V аналитических групп, которая приведена на рис.2 и показывает последовательность проведения отдельных операций.

Вариант 1.

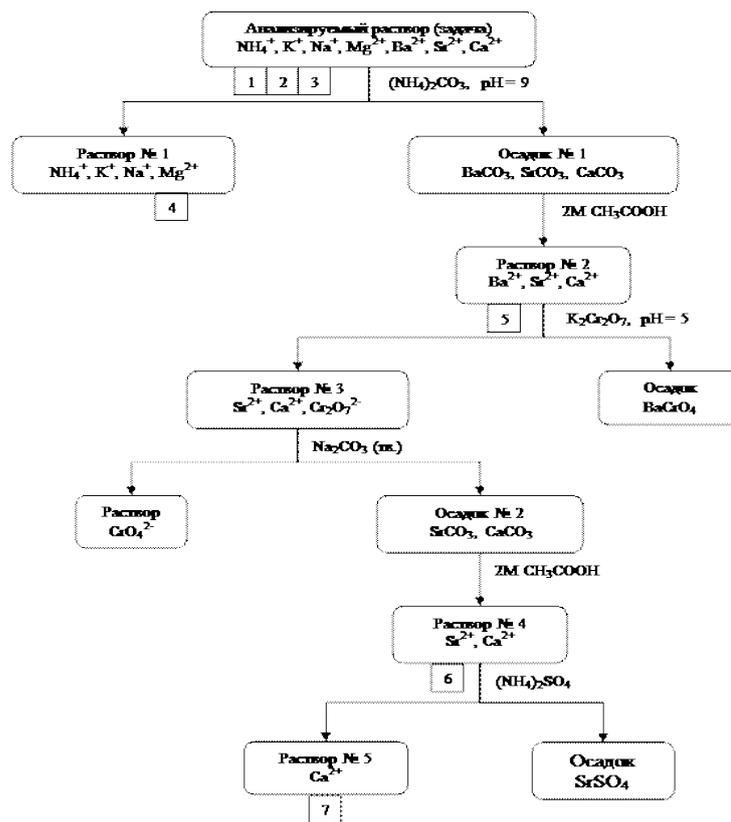


Рис 1. Схема хода анализа смеси катионов I и II аналитических групп.
Вариант 2.

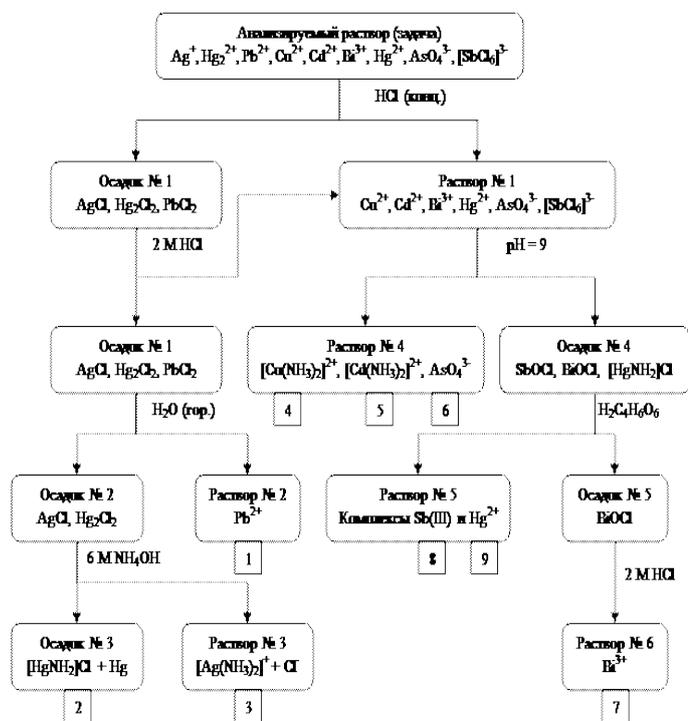


Рис. 2. Схема хода анализа катионов IV и V аналитических групп.

Контрольная работа по разделу: «Качественный анализ».

Вариант 1

Часть А

A1. К анионам 1 аналитической группы относятся:

- 1) $\text{B}_4\text{O}_7^{2-}$; 2) Cl^- ;
3) NO_3^- ; 4) CO_3^{2-} ;

A2. Какой реагент является групповым для анионов 2 аналитической группы:

- 1) раствор BaCl_2 ; 2) раствор AgNO_3 ;
3) нет группового реагента; 4) раствор HCl .

A3. При взаимодействии нитрат и нитрит ионов с раствором соли железа образуется:

- 1) оксид азота NO_2 ; 2) оксид азота NO ;
3) оксид железа Fe_2O_3 ; 4) оксид железа FeO .

A4. Какого цвета осадок образуется при взаимодействии сульфат-иона с групповым реагентом?

- 1) белый; 2) красно-бурый;
3) желто-зеленый; 4) желтый.

A5. Какого цвета осадок образуется при взаимодействии хлорид-иона с групповым реагентом?

- 1) черный; 2) желтый;
3) белый; 4) малиновый.

A6. При взаимодействии хромат-иона с групповым реагентом протекает следующая реакция:

- 1) $\text{BaCl}_2 + \text{K}_2\text{CrO}_4 = \text{BaCrO}_4\downarrow + 2\text{KCl}$;
2) $2\text{AgNO}_3 + \text{K}_2\text{CrO}_4 = \text{Ag}_2\text{CrO}_4\downarrow + 2\text{KNO}_3$;
3) $2\text{BaCl}_2 + \text{K}_2\text{Cr}_2\text{O}_7 = 2\text{BaCrO}_4\downarrow + 2\text{KCl} + 2\text{HCl}$;
4) $\text{K}_2\text{Cr}_2\text{O}_7 + 4\text{H}_2\text{O}_2 + 2\text{HNO}_3 = 2\text{H}_2\text{CrO}_6 + 3\text{KNO}_3 + 3\text{H}_2\text{O}$.

A7. К анионам 2 аналитической группы относятся:

- 1) $\text{B}_4\text{O}_7^{2-}$; 2) Br^- ;
3) NO_3^- ; 4) CO_3^{2-} .

A8. Какой реагент является групповым для анионов 1 аналитической группы:

- 1) раствор NaOH ; 2) раствор AgNO_3 ;
3) нет группового реагента; 4) раствор BaCl_2 .

A9. При взаимодействии нитрит-ионов с реактивом Грисса-Лунге образуется:

- 1) желтое окрашивание; 2) красное окрашивание;
3) зеленое окрашивание; 4) белое окрашивание.

A10. Какого цвета осадок образуется при взаимодействии сульфит-иона с групповым реагентом:

- 1) желтый; 2) красно-бурый;
3) белый; 4) зеленый.

A11. Какого цвета осадок образуется при взаимодействии йодид-иона с нитратом свинца:

- 1) черный; 2) желтый кристаллический;
3) белый; 4) красно-бурый.

A12. Ацетат-ион – это анион:

- 1) уксусной кислоты; 2) хлороводородной кислоты;
3) этилуксусной кислоты; 4) азотной кислоты.

A13. Оксалат-ион – это:

- 1) CO_2^- ; 2) CO_3^{2-} ;
3) $\text{C}_2\text{O}_4^{2-}$; 4) SO_4^{2-} ;

A14. К анионам 3 аналитической группы относятся:

- 1) $\text{B}_4\text{O}_7^{2-}$; 2) Br^- ;
3) NO_3^- ; 4) Cl^- .

A15. Какой реагент является групповым для анионов 3 аналитической группы:

- 1) раствор BaCl_2 ; 2) раствор AgNO_3 ;
3) раствор HCl ; 4) нет группового реагента.

Часть В

В1. В чем заключается качественный анализ?

Вариант 2

Часть А

A1. К анионам 1 аналитической группы относятся:

- 1) $\text{B}_4\text{O}_7^{2-}$; 2) Cl^- ;
3) NO_3^- ; 4) SCN^- ;

A2. Какой реагент является групповым для анионов 3 аналитической группы:

- 1) раствор BaCl_2 ; 2) раствор AgNO_3 ;
3) нет группового реагента; 4) раствор NaOH .

A3. Анализ сухой соли необходимо начинать с:

- 1) растворения соли; 2) подбора растворителя;
3) нагревания; 4) охлаждения.

A4. К анионам II аналитической группы относятся анионы:

- 1) SO_4^{2-} ; S^{2-} ; NO_3^- ; 2) SO_4^{2-} ; NO_3^- ; S^- ;
3) S^{2-} ; Cl^- ; I^- ; 4) NO_3^- ; NO_2^- ; CH_3COO^- .

A5. Какой реагент является групповым для анионов 2 аналитической группы:

- 1) раствор BaCl_2 ; 2) раствор AgNO_3 ;
3) нет группового реагента; 4) раствор HCl .

A6. При взаимодействии фосфат-иона с групповым реагентом протекает реакция:

- 1) $\text{NaHPO}_4 + \text{BaCl}_2 = \text{BaHPO}_4\downarrow + 2\text{NaCl}$;
2) $\text{Na}_3\text{PO}_4 + 3\text{AgNO}_3 = \text{Ag}_3\text{PO}_4\downarrow + 3\text{NaNO}_3$;
3) $\text{Na}_2\text{HPO}_4 + \text{MgCl}_2 + \text{NH}_4\text{OH} = \text{MgNH}_4\text{PO}_4 + 2\text{NaCl} + \text{H}_2\text{O}$;
4) $\text{Na}_2\text{HPO}_4 + 12(\text{NH}_4)_2\text{MoO}_4 + 23\text{HNO}_3 = (\text{NH}_4)_3\text{H}_4[\text{P}(\text{Mo}_2\text{O}_7)_6] + 10\text{H}_2\text{O}$.

A7. Какого цвета осадок образуется при взаимодействии карбонат-иона с групповым реагентом:

- 1) желтый; 2) красно-бурый;
3) белый; 4) синий.

A8. Большинство солей, образованных анионами III аналитической группы:

- 1) плохо растворимы в воде; 2) имеют групповой реактив;
3) хорошо растворимы в воде; 4) не имеют группового реактива.

A9. Какого цвета образуется раствор при взаимодействии йодид-иона с хлорной водой:

- 1) черный; 2) малиновый;
3) желтый; 4) белый.

A10. Большинство анионов I аналитической группы с групповым реактивом образуют соли:

- 1) не растворимые в воде; 2) растворимые в воде;
3) не растворимые в кислотах; 4) растворимые в щелочах.

A11. Ацетат-ион – это анион:

- 1) азотной кислоты; 2) хлороводородной кислоты;
3) этилуксусной кислоты; 4) уксусной кислоты.

A12. Какого цвета осадок образуется при взаимодействии йодид-иона с нитратом свинца?

- 1) черный; 2) желтый кристаллический;
3) белый; 4) красно-бурый.

A13. Для открытия нитрат и нитрит-ионов применяют:

- 1) окислительно-восстановительные реакции;
2) реакции осаждения;
3) кислотно-основные реакции;
4) индикаторную бумагу.

A14. При взаимодействии сульфит-иона с групповым реагентом протекает реакция:

- 1) $BaCl_2 + Na_2CO_3 = BaCO_3\downarrow + 2NaCl$;
2) $Na_2SO_3 + BaCl_2 = BaSO_3\downarrow + 2NaCl$;
3) $Na_2SO_3 + 2AgNO_3 = Ag_2SO_3 + 2NaNO_3$;
4) $Na_2SO_3 + I_2 + H_2O = Na_2SO_4 + 2HI$.

A15. Групповым реактивом на анионы I аналитической группы является раствор:

- 1) нитрата серебра; 2) нитрата бария;
3) хлорида бария; 4) сульфат серебра.

Часть В

B1. Где применяются анионы 3 аналитической группы?

Контрольная работа составлена в 2-х вариантах.

Каждый вариант состоит из двух частей. Эти части выделяются.

Часть А состоит из 15 заданий с выбором правильного ответа из четырех предложенных вариантов (все 15 заданий базового уровня сложности). Правильный ответ оценивается в 1 балл.

Часть В содержит теоретический вопрос по группам анионов. Правильный ответ оценивается в 2 балла.

Критерии оценивания:

Процент результативности (правильных ответов)	Оценка уровня подготовки	
	балл (отметка)	вербальный аналог
90 ÷ 100 (16-17 баллов)	5	отлично
80 ÷ 89 (14-15 баллов)	4	хорошо
70 ÷ 79 (12-13 баллов)	3	удовлетворительно
менее 70 (менее 12 баллов)	2	неудовлетворительно

Ключ к тестовому заданию

№ варианта/ № задания	A1	A 2	A 3	A 4	A 5	A 6	A 7	A 8	A 9	A10	A11	A12	A13	A14	A15
1	4	2	2	1	3	1	2	4	2	3	2	1	3	3	4
2	1	3	2	3	2	1	3	4	2	1	4	2	1	2	3

Контрольная работа по разделу: «Количественный анализ»

Вариант 1

Часть А

- А 1.** В чем заключается сущность весового анализа?
1) в точном измерении массы определяемого вещества;
2) в точном измерении массы осадителя;
3) в точном измерении массы составных частей вещества, выделяемых в химически чистом состоянии или в виде труднорастворимого соединения;
4) в измерении объемов растворов.
- А2.** Какова точность взвешивания на аналитических весах?
1) 0,002 г. 2) 0,0002 г. 3) 0,01 г. 4) 0,1 г.
- А3.** Что такое осаждаемая форма осадка?
1) соединение, полученное после прокаливания;
2) соединение, полученное при осаждении определяемой составной части;
3) соединение, полученное после просушивания осадка при 150° С;
4) соединение, взвешиваемое на аналитических весах.
- А4.** Способы очистки осадка от загрязнений:
1) промывание; 2) прокаливание;
3) центрифугирование; 4) высушивание при температуре 100-120 °С.
- А5.** Гравиметрическую форму из осаждаемой получают:
1) фильтрацией осадка;
2) охлаждением осаждаемой формы;
3) декантацией осадка;
4) прокаливанием осадка в муфельной печи.
- А6.** Осадители, применяемые для осаждения серебра в виде AgCl:
1) NH₃; 2) NaCl;
3) HCl; 4) KCl.
- А7.** Тигли считаются доведенными до постоянной массы, если результаты их взвешивания после предыдущих прокаливаний отличаются на:
1) 0,005 г; 2) 0,0004 г; 3) 0,03 г; 4) 0,2 г.
- А8.** Минимальная масса навески анализируемого вещества в гравиметрическом анализе:
1) 0,5 г; 2) 0,4 г; 3) 0,3 г; 4) 0,1 г;
- А9.** При гравиметрическом определении бария его чаще всего осаждают в виде:
1) BaSO₄; 2) BaC₂O₄; 3) BaCO₃; 4) Ba(OH)₂.
- А10.** Чем лучше осаждают кальций?
1) (NH₄)₂C₂O₄ ; 2) NaC₂O₄; 3) K₂C₂O₄; 4) H₂C₂O * 2H₂O.
- А11.** С какой целью перекристаллизовывают вещество?
1) для получения более крупных кристаллов;
2) для получения мелких кристаллов;
3) для получения вещества в более чистом виде;
4) для получения смешанных кристаллов.
- А12.** Найдите фактор пересчета Fe по Fe₂O₃ :
1) 0,7; 2) 0,8998; 3) 1,4297; 4) 1,5025.
- А13.** Какое из указанных требований предъявляются к весовой форме осадка?
Осадок должен обладать:
1) высокой гигроскопичностью;
2) достаточной химической устойчивостью;
3) несоответствием состава осадка его химической формуле;
4) негигроскопичностью.
- А14.** Какое из указанных соединений наиболее всего пригоден в качестве

весовой формы при определении железа?

- 1) $\text{Fe}(\text{OH})_3$; 2) $\text{Fe}(\text{OH})_2$; 3) Fe_2O_3 ; 4) FeO .

A15. В каких случаях можно осадки прокаливать вместе с фильтром?

- 1) если осадок взаимодействует с углеродом обуглившегося фильтра;
2) если осадок гигроскопичен;
3) если осадок негигроскопичен;
4) если осадок не взаимодействует с углеродом обуглившегося фильтра.

Часть В

B1. Какую навеску сульфата железа $\text{FeSO}_4 \cdot 7\text{H}_2\text{O}$ следует взять для определения в нем железа в виде Fe_2O_3 , считая норму осадка равной 0,2 г?

Вариант 2

Часть А

A1. Что такое весовая форма осадка?

- 1) осадок, полученный после прокаливания;
2) осадок, полученный при осаждении;
3) определяемое вещество;
4) осадок, после операции созревания;

A2. Какой должна быть определяемая составная часть в навеске при определении бария, осаждаемого в виде BaSO_4 ?

- 1) 0,5 г. 2) 0,1 г. 3) 0,2 г. 4) 0,07 г.

A3. Какие требования должны предъявлять к осаждаемой форме осадка?

Осадок должен обладать:

- 1) высокой растворимостью;
2) трудно переходить в весовую форму;
3) кристаллической структурой;
4) легко переходить в весовую форму.

A4. Чем лучше осаждать ионы Ag :

- 1) HCl ; 2) KCl ; 3) NaCl ; 4) CaCl_2 .

A5. Найдите фактор пересчета Al по Al_2O_3 ?

- 1) 0,4672; 2) 0,3430; 3) 0,5294; 4) 0,4291.

A6. В каких случаях осадок нельзя прокаливать вместе с фильтром?

- 1) если осадок негигроскопичен;
2) если осадок не взаимодействует с углеродом обуглившегося фильтра;
3) если осадок гигроскопичен;
4) если осадок взаимодействует с углеродом обуглившегося фильтра.

A7. Для чего добавляют избыток осадителя:

- 1) для получения крупных кристаллов;
2) для полноты осаждения;
3) для получения посторонних ионов;
4) для предотвращения образования коллоидных растворов.

A8. Как повлияет на растворимость осадка CaC_2O_4 присутствие в растворе $(\text{NH}_4)_2\text{C}_2\text{O}_4$?

- 1) понизит растворимость осадка; 2) повысит растворимость осадка;
3) не скажется на растворимости; 4) растворимость увеличится.

A9. В методе гравиметрия применяется посуда:

- 1) мерные колбы;
2) тигли;
3) бюретки; 4) пипетки.

A10. Прокаливание осадка осуществляют в:

- 1) муфельной печи;

- 2) сушильном шкафу;
- 3) электроплитке;
- 4) эксикаторе.

A11. Тигли считаются доведенными до постоянной массы, если результаты их взвешивания после предыдущих прокаливаний отличаются на:

- 1) 0,005 г;
- 2) 0,0004 г;
- 3) 0,03 г;
- 4) 0,2 г.

A12. Способы очистки осадка от загрязнений:

- 1) промывание;
- 2) прокаливание;
- 3) центрифугирование;
- 4) высушивание при температуре 100-120 °С.

A13. Что такое гравиметрический фактор:

- 1) отношение молярной массы определяемого компонента к молярной массе гравиметрической формы;
- 2) отношение массовой доли определяемого вещества к молярной массе;
- 3) отношение процентной концентрации компонента к молярной массе;
- 4) отношение молярной массы гравиметрической формы к молярной массе определяемого компонента.

A14. Какова точность взвешивания на аналитических весах?

- 1) 0,002 г.
- 2) 0,0002 г.
- 3) 0,01 г.
- 4) 0,1 г.

A15. В каком случае осадок будет лучше промыт, если промывать его:

- 1) 2 раза по 50 мл;
- 2) 3 раза по 30 мл;
- 3) 10 раз по 10 мл;
- 4) 5 раз по 20 мл.

Часть В

B1. После соответствующей обработки раствора 0,9г $KAl(SO_4)_2$ получено 0,0967г осадка Al_2O_3 . Найти массовую долю (%) алюминия в исследуемом веществе.

Контрольная работа составлена в 2-х вариантах.

Каждый вариант состоит из двух частей. Эти части выделяются.

Часть А состоит из 15 заданий с выбором правильного ответа из четырех предложенных вариантов (все 15 заданий базового уровня сложности). Правильный ответ оценивается в 1 балл.

Часть В содержит задачу по гравиметрическим определениям. Правильный ответ оценивается в 3 балла.

Критерии оценивания:

Процент результативности (правильных ответов)	Оценка уровня подготовки	
	балл (отметка)	вербальный аналог
90 ÷ 100 (17-18 баллов)	5	отлично
80 ÷ 89 (15-16 баллов)	4	хорошо
70 ÷ 79 (13-14 баллов)	3	удовлетворительно
менее 70 (менее 13 баллов)	2	неудовлетворительно

Ключ к тестовому заданию

№ варианта/ № задания	A1	A2	A3	A4	A5	A6	A7	A8	A9	A10	A11	A12	A13	A14	A15	B1
1	3	2	2	1	4	3	2	4	1	1	3	1	2	3	4	0,7г
2	1	2	4	1	3	4	2	3	2	1	2	1	1	2	3	5,69%

- В) разновидность электрохимического анализа;
- Г) разновидность хроматографического анализа.

11. Фотометрический анализ основан:

- А) на анализе сорбционной способности различных веществ при прохождении через поглотитель;
- Б) на измерении поглощения излучения оптического диапазона;
- В) на исследовании способности молекул деформироваться под действием ультрафиолетового излучения;
- Г) на различной проходимости веществ через фильтр.

12. Нефелометрия позволяет:

- А) анализировать мутные растворы;
- Б) анализировать прозрачные окрашенные растворы;
- В) определять размер частиц в коллоидных растворах;
- Г) определять концентрацию растворённых веществ по показателю преломления

13. Люминесцентный анализ:

- А) разновидность фосфоресценции;
- Б) используется для анализа веществ, способных светиться под действием УФ – лучей;
- В) используется для определения интенсивности поглощения излучения анализируемым веществом;
- Г) явление, позволяющее определять концентрацию веществ, помещённых в высокочастотное магнитное поле.

14. Чем отличается спектрофотометрический метод анализа от фотоколориметрического метода?

- А) спектрофотометрический анализ основан на поглощении полихроматического света;
- Б) спектрофотометрический анализ основан на поглощении монохроматического света;
- В) ничем;
- Г) в спектрофотометрическом анализе обходятся без использования светофильтра или монохроматора.

15. В каких единицах измеряется удельная электрическая проводимость?

- А) моль/л; Б) Н/м;
- В) См/м; Г) Па*с.

Вариант 2

1. Физико-химические методы анализа относятся к:

- А) инструментальным методам; Б) титриметрическим методам;
- В) комплексонометрическим методам; Г) гравиметрическим методам.

2. Потенциометрия относится к:

- А) оптическим методам; Б) радиометрическим методам;
- В) электрохимическим методам; Г) абсорбционным методам.

3. В основе потенциометрического метода анализа лежит:

- А) измерение потенциала электродов погружённых в раствор;
- Б) зависимость между составом вещества и его свойствами;
- В) измерение длины волны;
- Г) измерение оптической плотности.

4. Система для измерения электродного потенциала состоит из:

- А) индикаторный электрод; Б) температурный электрод;
- В) электрод сравнения; Г) ртутный электрод.

5. Основу хроматографии составляет:

- А) титрование; Б) ионный обмен;

В) растворение; Г) сорбция.

6. Укажите виды хроматографии в зависимости от механизма разделения:

А) жидкость - жидкостная; Б) газо - жидкостная;

В) жидкость - твердофазная; Г) колонная.

7. Фотоколориметрический анализ:

А) требует применения монохроматического излучения;

Б) основан на способности веществ окисляться или восстанавливаться под воздействием видимого излучения;

В) требует получения окрашенных форм анализируемых соединений;

Г) позволяет определять концентрации мутных и темнокрашенных растворов.

8. На чем основаны фотометрические методы анализа?

А) на отражении света растворами анализируемых соединений;

Б) на избирательном поглощении света растворами анализируемых соединений;

В) на свечении, вызванным переходом электрона в возбужденное состояние;

Г) на излучении атомов, содержащихся в анализируемом образце.

9. Каково назначение светофильтров, использующихся в фотоколориметрии?

А) светофильтры пропускают световое излучение лишь в определенном интервале длин волн, которое максимально поглощается раствором;

Б) светофильтры пропускают лучи монохроматического света;

В) светофильтры пропускают лучи полихроматического света;

Г) светофильтры разлагают полихроматический свет на монохроматические составляющие.

10. Что является аналитическим сигналом в фотометрических методах анализа?

А) максимальная длина волны в спектре поглощения;

Б) ширина спектральной линии;

В) оптическая плотность раствора;

Г) концентрация определяемых компонентов.

11. Что понимают под контрастностью фотометрических реакций идентифицируемых соединений?

А) сумму длин волн максимумов поглощения идентифицируемых соединений;

Б) максимальную длину волны поглощения определяемого элемента;

В) разность длин волн поглощения определяемого элемента и примесных элементов, присутствующих в растворе;

Г) разность длин волн максимумов поглощения идентифицируемых соединений.

12. Какой физический показатель измеряет кондуктометр?

А) оптическую плотность;

Б) показатель преломления ;

В) удельную электрическую проводимость;

Г) рН.

13. Какой тип измерения используется при нефелометрическом анализе образования иммунных комплексов сразу после добавления реагента?

А) кинетическое; Б) по конечной точке;

В) непрерывное; Г) по одной точке.

14. Люминесценция - это:

А) изменение потоков видимого света при прохождении через исследуемый раствор;

Б) свечение вещества, возникающего после поглощения им энергии возбуждения;

В) сравнение интенсивности световых потоков, прошедших через стандартный и исследуемый растворы;

Г) электрохимические процессы, протекающие на границе двух фаз.

15. Каковы области применения ионообменной хроматографии?

- А) разделение неполярных жидких компонентов и определение состава смесей;
Б) определение следовых количеств веществ, количественное определение состава смесей;
В) качественное определение катионов и анионов в растворах электролитов;
Г) определение общей концентрации солей в растворе, очистка растворов от примесей, концентрирование при определении следовых коли.

Контрольная работа составлена в 2-х вариантах.

Каждый вариант состоит из 15 заданий с выбором правильного ответа из четырех предложенных вариантов (все 15 заданий базового уровня сложности). Правильный ответ оценивается в 1 балл.

Критерии оценивания:

Процент результативности (правильных ответов)	Оценка уровня подготовки	
	балл (отметка)	вербальный аналог
90 ÷ 100 (14-15 баллов)	5	отлично
80 ÷ 89 (12-13 баллов)	4	хорошо
70 ÷ 79 (10-11 баллов)	3	удовлетворительно
менее 70 (менее 10 баллов)	2	неудовлетворительно

Ключ к тестовому заданию

№ варианта/ № задания	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15
1	В	А	В	Г	Г	А, Б	Б	Б, Г	А, Г	А	Б	А, В	Б	Б	В
2	А	В	А	А, Б, В	Г	Б	А, В	Б	А	В	Г	В	А	Б	В

**Фонд оценочных средств для промежуточной аттестации по итогам освоения
дисциплины ОП.03 Аналитическая химия**

Перечень вопросов для подготовки к экзамену

1. Аналитическая химия как наука о методах анализа вещества, ее место в системе наук.
2. Характеристики реальных объектов, особенности их анализа.
3. Равновесие в гомогенной системе.
4. Ионное произведение воды.
5. Окислительно-восстановительные реакции в анализе.
6. Равновесие в гетерогенных системах.
7. Дробное осаждение
8. Аналитическая классификация катионов. Характеристика аналитических групп катионов.
9. Групповые реагенты, характерные реакции катионов. Условия проведения аналитических реакций.
10. Общая характеристика катионов 1 группы.
11. Общая характеристика катионов 2 группы
12. Общая характеристика катионов 3 группы.
13. Общая характеристика катионов 4 группы.
14. Общая характеристика катионов 5-6 групп.
15. Анализ катионов шести групп.
16. Аналитическая классификация анионов.
17. Первая аналитическая группа анионов.
18. Вторая аналитическая группа анионов. Третья аналитическая группа анионов.
19. Задачи и методы количественного анализа.
20. Сущность и классификация методов титриметрического анализа.
21. Способы выражения концентрации рабочих растворов.
22. Классификация методов редоксиметрии.
23. Окислительно-восстановительный потенциал и направление окислительно-восстановительных реакций.
24. Пермангонатометрия.
25. Дихроматометрия.
26. Йодометрия.
27. Сущность кислотно-основного титрования.
28. Фиксирование точки эквивалентности.
29. Теоретические основы комплексонометрического титрования.
30. Сущность гравиметрического анализа.
31. Гравиметрические определения. Расчеты в гравиметрии.

Билеты к экзамену

Билет № 1

Из предложенных ответов выбрать один правильный:

1. В каком веке "Аналитическая химия" начала развитие как научная дисциплина?
 - 1) в конце 17 в
 - 2) в середине 17 в

3) в середине 18 в

4) в конце 18 в

2. Виды анализа

1) методы разделения и определения

2) методы осаждения и распределения

3) методы концентрации и расслоения

4) методы распределения и расслоения

3. Химиограмметрические методы – это ...

1) измерение массы продукции химической реакции

2) измерение объема газа

3) измерение объема жидкого реагента

4) измерение массы образца

4. С помощью какого инструмента переносят тигель в эксикатор

1) электропечи

2) тигельные щипцы

3) сушильный шкаф

4) бюкс

5. При высушивании осадков с целью получения гравиметрической формы используют

1) эксикатор

2) электропечь

3) стеклянные фильтрующие тигли

4) стеклянные бюксы

6. Выберите катионы веществ относящихся к 3 группе катионов:

1) Ag^+ , Pb^+

2) Ba^{2+} , Ca^{2+}

3) Mg^{2+} , Fe^{2+} , Fe^{3+}

4) Al^{3+} , Zn^{2+}

7. Один из самых точных методов определения солей аммония основан на реакции

1) $4\text{NH}_4\text{Cl} + 6\text{HCOH} = (\text{CH}_2)_6\text{N}_4 + 4\text{HCl} + 6\text{H}_2\text{O}$

2) $\text{H}_2\text{CO} + \text{Na}_2\text{SO}_3 + \text{H}_2\text{O} = \text{H}_2\text{C}(\text{OH})\text{SO}_3\text{Na} + \text{NaOH}$.

3) $\text{H}_2\text{CO} + \text{H}_2\text{NOH} \cdot \text{HCl} = \text{H}_2\text{C}=\text{NOH} + \text{H}_2\text{O} + \text{HCl}$.

4) $\text{H}_2\text{O} (\text{с}) \leftrightarrow \text{H}^+ (\text{водный}) + \text{OH}^- (\text{водный})$

8. Вода, которая адсорбируется из воздуха частицами твердого вещества.

1) снеговая

2) кристаллизационная

3) гигроскопичная

4) гидроскопичная

9. Какой анализ основан на точном измерении объема реагента с точно известной концентрацией (титранта), израсходованного на реакцию с определяемым (титруемым) веществом

1) гравиметрический

2) титриметрический

3) окислительно-восстановительный

4) осаждения

10. Один из методов оксидиметрии, где в качестве титранта используется перманганат калия

- 1) хроматография
- 2) гравиметрия
- 3) кулонометрия
- 4) перманганатометрия

11. В процессе кислотно-основного титрования $\text{H}_3\text{O}^+ + \text{OH}^- = 2\text{H}_2\text{O}$ изменяется

- 1) pH раствора
- 2) pH среды
- 3) pH растворителя
- 4) pH растворимого вещества

12. Какие методы относятся к I) химическим II) физическим

- 1) гравиметрический
- 2) спектрофотометрический
- 3) хроматографический
- 4) электрохимический
- 5) титриметрический

13. При методе осаждения, салициловая кислота в щелочной среде окисляется

- 1) бромом
- 2) йодом
- 3) хлором
- 4) астатом

14. К III аналитической группе катионов относится:

- 1) K^+ ;
- 2) NH_4^+ ;
- 3) Ca^{2+} ;
- 4) Al^{3+} .

15. К I аналитической группе анионов относится:

- 1) Cl^- ;
- 2) I^- ;
- 3) SO_4^{2-} ;
- 4) Br^- .

16. Относительная масса структурного элемента вещества, эквивалентная в химической реакции одному атому водорода или одному электрону:

- 1) молярная атомная масса
- 2) моль
- 3) относительная эквивалентная масса (эквивалент)
- 4) молярная эквивалентная масса (грамм/эквивалент)

17. Что такое точность анализа?

- 1) Близость результатов друг к другу из выборки n
- 2) Это значение, до которого необходимо округлить полученный результат
- 3) Это качественная характеристика близости к нулю всех видов ошибок
- 4) Нет правильного ответа

18. Что из перечисленного не является металлоиндикатором?

- 1) Мурексид
- 2) Метиленовый голубой
- 3) Эрихром чёрный Т
- 4) Нет правильного ответа

19. Как снизить ошибку титрования?

- 1) Максимально растянуть величину скачка и правильно подобрать индикатор
- 2) Сделать несколько раз титрование
- 3) При титровании применять более концентрированные растворы
- 4) При титровании применять более разбавленные растворы

20. Константа растворимости AgSCN равна $1 \cdot 10^{-12}$. При каком значении произведения молярных концентраций ионов выпадает осадок?

- 1) $1 \cdot 10^{-10}$;
- 2) $1 \cdot 10^{-13}$;
- 3) $1 \cdot 10^{-14}$;
- 4) $1 \cdot 10^{-15}$.

21. При каком значении ЭДС будет протекать самопроизвольно прямая реакция:

- 1) ЭДС < 0;
- 2) ЭДС = -2;
- 3) ЭДС > 0;
- 4) ЭДС = -1.

22. Какой может быть ошибка определения?

- 1) Постоянной
- 2) Временной
- 3) Систематической
- 4) Специфической

23. Что такое стандартизация раствора?

- 1) Это установление его точной концентрации
- 2) Приготовление раствора из стандарта
- 3) Установление срока годности раствора
- 4) Нет правильного ответа

24. В каком из ниже перечисленных методов рабочим раствором является раствор соли ртути?

- 1) Аргентометрия
- 2) Роданометрия
- 3) Меркуриметрия
- 4) Комплексометрия

25. Рабочим раствором в методе ацидиметрии является раствор:

- 1) Соляной кислоты;
- 2) Щавелевой кислоты;
- 3) Винной кислоты;
- 4) Уксусной кислоты.

26. В методе перманганатометрии титрование ведут в присутствии:

- 1) Соляной кислоты;

- 2) Азотной кислоты;
- 3) Уксусной кислоты;
- 4) Серной кислоты.

27. В методе Фольгарда титрование ведут до:

- 1) Образования фиолетового раствора;
- 2) Розового раствора над осадком;
- 3) Белого осадка;
- 4) Осадка кирпично-красного цвета.

28. В методе аргентометрии по Мору применяется индикатор:

- 1) Хромоген чёрный;
- 2) Хромат калия;
- 3) Бромфеноловый синий;
- 4) Метиленовый красный.

29. Титр по определяемому веществу показывает:

- 1) Массу вещества в 1 мл раствора;
- 2) Массу вещества, прореагировавшую с 1 мл рабочего раствора;
- 3) Массу вещества в 1 л раствора;
- 4) Массу вещества, прореагировавшую со 100 мл рабочего раствора.

30. Среда более щелочная при рН равном:

- 1) 8;
- 2) 10;
- 3) 12;
- 4) 7.

31. Концентрация гидроксид-ионов при рН 8,0 равна:

- 1) $1 \cdot 10^{-3}$ М;
- 2) $1 \cdot 10^{-4}$ М;
- 3) $1 \cdot 10^{-5}$ М;
- 4) $1 \cdot 10^{-6}$ М.

32. Осадок иодида серебра:

- 1) Полностью растворяется в растворе аммиака;
- 2) Частично растворяется в 10%-ном растворе аммиака;
- 3) Частично растворяется в 25%-ном растворе аммиака;
- 4) Не растворяется в растворе аммиака.

33. Чему равен рН в 0,025 М растворе хлороводородной кислоты.

- 1) 0,025
- 2) 1,6
- 3) 4
- 4) 12,6

34. Гидролиз солей, образованных сильным основанием и слабой кислотой приводит к изменению рН среды:

- 1) $\text{pH} > 7$
- 2) $\text{pH} / [7]$
- 3) $\text{pH} < 7$.
- 4) $\text{pH} = 7$

35. Из перечисленных кислот наиболее сильной кислотой является:

- 1) муравьиная кислота ($pK_a=3,8$);
- 2) уксусная кислота ($pK_a=4,76$);
- 3) циановодородная кислота ($pK_a=9,3$);
- 4) фтороводородная кислота ($pK_a=3,2$).

36. Единица измерения нормальности раствора:

- 1) г/мл;
- 2) моль/л;
- 3) моль экв/л;
- 4) %.

37. Константа растворимости для хромата серебра соответствует выражению:

- 1) $K_s = [Ag^+] \cdot [CrO_4^{2-}]$;
- 2) $K_s = [Ag^+]^2 [CrO_4^{2-}]$;
- 3) $K_s = [Ag^+]^2 [CrO_4^{2-}]$;
- 4) $K_s = [Ag^+]^2 [CrO_4^{2-}]^2$

Из предложенных ответов выбрать два правильных:

1. Разложение проб проводят:

- 1) «мокрым» способом;
- 2) «сухим» способом;
- 3) способом Шатца;
- 4) нет верного ответа.

2. Основными этапами гравиметрии являются:

- 1) взятие и растворение навески;
- 2) приготовление и добавление индикатора;
- 3) получение осаждаемой формы;
- 4) продольная диффузия.

3. При обнаружении точки эквивалентности в кислотно-основном титровании применяют:

- 1) фенолфталеин;
- 2) хромат калия;
- 3) фенантролин;
- 4) метиловый оранжевый.

4. Кислотно-основные индикаторы проявляют свойства:

- 1) слабых кислот;
- 2) слабых оснований;
- 3) окислителей;
- 4) восстановителей.

5. К методам осадительного титрования относятся:

- 1) меркуриметрия;
- 2) аргентометрия;
- 3) меркурометрия;
- 4) ацидиметрия.

Билет № 2

Из предложенных ответов выбрать один правильный:

1. Наука о методах определения химического состава вещества и его структуры
 - 1) физическая химия
 - 2) аналитическая химия
 - 3) химическая физика
 - 4) квантовая химия
2. Р. Бойль внёс вклад в химическую науку: он –
 - 1) основатель качественного анализа
 - 2) основатель количественного анализа
 - 3) предложил колориметрический метод анализа
 - 4) разработал основы систематического анализа катионов металлов
3. Специальный сосуд, служащий для защиты предметов от поглощения влаги из воздуха.
 - 1) эксикатор
 - 2) электропечь
 - 3) сушильный шкаф
 - 4) бюкс
4. Инструментальные индикаторы – это:
 - 1) средства качественного определения степени мешающего влияния сопутствующих веществ на определение данного вещества
 - 2) предельная селективность
 - 3) количественная характеристика селективности
 - 4) приборы, фиксирующие рН, окислительно-восстановительный потенциал, электрическую проводимость раствора или другие свойства среды.
5. Условная или реальная частица, которая может присоединять, высвобождать, замещать один ион водорода в кислотно-основных реакциях или быть эквивалентна одному электрону в окислительно-восстановительных реакциях
 - 1) эквивалент
 - 2) моль
 - 3) титрант
 - 4) аликвота
6. Качественный состав раствора неорганических веществ
 - 1) протоны
 - 2) электроны
 - 3) ионы
 - 4) нейтроны
7. Групповой реагент Ag^+ , Hg_2^{2+} , Pb^{2+} по сульфидной классификации катионов
 - 1) H_2S
 - 2) $(\text{NH}_4)_2\text{S}$
 - 3) HCl
 - 4) $(\text{NH}_4)_2\text{CO}_3$
8. В присутствии какого двухзарядного катиона элемента можно ожидать ошибки при определении железа в пробе
 - 1) Zn^+
 - 2) NH_4^+

- 3) V^{+}
- 4) H^{+}

9. $\omega(H_2O) = \frac{m_0 - m}{m_0} \cdot 100\%$, по данной формуле рассчитывают

- 1) потери при прокаливании материалов
- 2) массовую долю кристаллизационной воды $m_0 - m$
- 3) массы образцов гравиметрического анализа
- 4) массу образцов титриметрического анализа

10. Отношение числа молей эквивалентов растворенного вещества к объему раствора

- 1) молярная масса эквивалентности
- 2) фактор эквивалентности
- 3) молярная концентрация эквивалентности
- 4) эквивалент

11. При каком титровании определяемое вещество непосредственно реагирует с титрантом.

- 1) прямое
- 2) косвенное
- 3) обратное
- 4) необратимое

12. Какой тип реакции используется при титриметрическом определении марганца (II)

- 1) реакции окисления-восстановления
- 2) реакции диссоциации
- 3) реакции с изменениями степени окисления
- 4) реакции с изменением pH

13. К I аналитической группе катионов относится:

- 1) Al^{3+} ;
- 2) Mg^{2+} ;
- 3) Na^{+} ;
- 4) Ca^{2+} .

14. Групповым реактивом на анионы II аналитической группы является:

- 1) Нитрат серебра;
- 2) Сульфат меди (II);
- 3) Хлорид бария;
- 4) Группового реактива нет.

15. Что такое воспроизводимость?

- 1) Эта мера того, как повторяются результаты при многократном проведении анализа
- 2) Параметр, характеризующий близость экспериментальных и истинных значений измеряемой величины
- 3) Это минимальное расхождение между результатами, полученными при испытании одной пробы
- 4) Нет верного ответа

16. Какой из реагентов не используют при щелочном сплавлении?

- 1) Карбонат натрия

- 2) Едкий натр
- 3) Кальцинированную соду
- 4) Пиросульфат калия

17. Что такое конечная точка титрования?

- 1) Момент или точка титрования, в которой некоторое свойство раствора (например, окраска) претерпевает заметное изменение
- 2) Это точка титрования, при которой добавлен избыток титранта
- 3) Это точка титрования, при которой достигнут $\text{pH}=7$
- 4) Это точка титрования, при которой израсходован весь объём титранта

18. Константа растворимости сульфата кальция равна $2,5 \cdot 10^{-5}$. При каком значении стехиометрического произведения молярных концентраций ионов выпадает осадок?

- 1) $2,5 \cdot 10^{-2}$;
- 2) $2,5 \cdot 10^{-5}$;
- 3) $2,5 \cdot 10^{-6}$;
- 4) $2,5 \cdot 10^{-7}$.

19. При каком значении ЭДС не будет самопроизвольно протекать прямая реакция:

- 1) ЭДС=0;
- 2) ЭДС>0;
- 3) ЭДС<0;
- 4) ЭДС=+0,5.

20. При гравиметрическом определении железа(III) по реакции образования гидроксида железа(III) гравиметрической формой является:

- 1) гидроксид железа(III);
- 2) оксид железа(III);
- 3) оксид железа(II);
- 4) нет правильного ответа.

21. Реакция между сульфатом магния и гидрофосфатом натрия идёт в среде:

- 1) Серной кислоты;
- 2) Азотной кислоты;
- 3) Аммиачно-буферной смеси;
- 4) Уксусной кислоты.

22. В титриметрических методах применяются:

- 1) любые химические реакции;
- 2) реакции, удовлетворяющие основным требованиям;
- 3) те же реакции, что и в гравиметрическом анализе;
- 4) нет правильного ответа.

23. Методом комплексонометрии можно определить:

- 1) Магния сульфат;
- 2) Йод;
- 3) Натрия тиосульфат;
- 4) Бром.

24. Точную концентрацию серной кислоты в методе ацидиметрии устанавливают с помощью раствора:

- 1) NaOH;
- 2) Na₂B₄O₇;
- 3) H₂O₂;
- 4) Na₂S₂O₃.

25. В методе ацидиметрии в присутствии метилоранжа титрование проводят до:

- 1) Красного окрашивания раствора;
- 2) Белого осадка;
- 3) Кирпично-красного осадка;
- 4) Обесцвечивания раствора.

26. К окислительно-восстановительному методу относится:

- 1) Меркуриметрия;
- 2) Комплексонометрия;
- 3) Алкалиметрия;
- 4) Йодометрия.

27. В методе Фаянса применяют индикатор:

- 1) Бромфеноловый синий;
- 2) Метиловый оранжевый;
- 3) Лакмус;
- 4) Фенолфталеин.

28. Методом Фольгарда (прямое титрование) можно определить:

- 1) Натрия нитрат
- 2) Калия хлорид;
- 3) Сульфат магния
- 4) Нитрат серебра

29. Растворы с установленным титром готовят из веществ:

- 1) Устойчивых, не содержащих примесей;
- 2) Неустойчивых, содержащих примеси;
- 3) Устойчивых в растворах;
- 4) Неустойчивых при хранении.

30. При подщелачивании раствора pH раствора:

- 1) Уменьшится;
- 2) Увеличится;
- 3) Не изменяется;
- 4) Изменяется в зависимости от температуры.

31. Концентрация ионов водорода при pH раствора равном 5,0 составляет:

- 1) $1 \cdot 10^{-3}$ М;
- 2) $1 \cdot 10^{-4}$ М;
- 3) $1 \cdot 10^{-5}$ М;
- 4) $1 \cdot 10^{-6}$ М.

32. В результате реакции между сульфатами и хлоридом бария выпадает осадок:

- 1) Белый;
- 2) Чёрный;

- 3) Жёлтый;
- 4) Красный.

33. Гидролиз солей, образованных сильным основанием и сильной кислотой приводит к изменению рН среды:

- 1) $\text{pH} > 7$
- 2) $\text{pH} / [7]$
- 3) $\text{pH} < 7$.
- 4) $\text{pH}=7$

34. Наиболее слабой кислотой является та, у которой показатель константы кислотности равен:

- 1) 3,8 (муравьиная кислота);
- 2) 4,76 (уксусная кислота);
- 3) 7,6 (хлорноватистая кислота);
- 4) 3,2 (фтороводородная кислота).

35. Константа растворимости для фосфата кальция соответствует выражению:

- 1) $K_s = [\text{Ca}^{2+}]^2 [\text{PO}_4^{3-}]^3$;
- 2) $K_s = [\text{Ca}^{2+}]^3 [\text{PO}_4^{3-}]$;
- 3) $K_s = [\text{Ca}^{2+}]^2 [\text{PO}_4^{3-}]$;
- 4) $K_s = [\text{Ca}^{2+}]^3 [\text{PO}_4^{3-}]^2$.

36. Какие вещества можно использовать в качестве весовой формы:

- 1) CaO
- 2) MgSO_4
- 3) BaSO_4
- 4) $\text{Fe}(\text{OH})_3$

37. Задача. Для нейтрализации 20 мл 0,1 н раствора кислоты потребовалось 6 мл раствора едкого натра. Определить нормальную концентрацию раствора едкого натра.

- 1) 0,6
- 2) 0,1
- 3) 0,3
- 4) 0,2

Из предложенных ответов выбрать два правильных:

1. Различают такие виды проб:

- 1) предварительная;
- 2) генеральная;
- 3) лабораторная;
- 4) универсальная.

2. В каких случаях точка эквивалентности совпадает с точкой нейтральности?

- 1) титрование гидроксида натрия хлороводородной кислотой;
- 2) титрование серной кислоты гидроксидом натрия;
- 3) титрование уксусной кислоты гидроксидом натрия;
- 4) титрование карбоната натрия хлороводородной кислотой.

3. По типу основной реакции, протекающей при титровании, выделяют следующие методы:

- 1) методы кислотно-основного взаимодействия;
- 2) методы окисления-восстановления;
- 3) прямые методы;
- 4) косвенные методы.

4. В ацидиметрии в качестве титрантов используют:

- 1) H_2SO_4 ;
- 2) HCl ;
- 3) CH_3COOH ;
- 4) $NaOH$.

5. К видам соосаждения относятся:

- 1) коагуляция;
- 2) пептизация;
- 3) окклюзия;
- 4) инклюзия.

Билет № 3

Из предложенных ответов выбрать один правильный:

1. Целью аналитической химии является

- 1) исследование изотопного состава и определение элементных концентраций
- 2) отделение мешающих компонентов или выделение определяемого компонента в виде, пригодном для количественного определения.
- 3) вопросы о степени влияния отдельных видов антропогенных воздействий на живую природу
- 4) определение химических элементов или групп элементов, входящих в состав веществ

2. У. Бергман внёс вклад в химическую науку: он –

- 1) основатель качественного анализа
- 2) основатель количественного анализа
- 3) предложил колориметрический метод анализа
- 4) разработал основы систематического анализа катионов металлов

3. Назовите пробоотборное устройство.

- 1) биосенсор
- 2) барометр
- 3) батометр
- 4) фотометр

4. В "газовой камере" состоящей из двух часовых стекол можно проводить

- 1) центрифугирование
- 2) нагревание
- 3) осаждение
- 4) идентификация газов

5. С помощью какого инструмента переносят тигель в эксикатор

- 1) электропечи
- 2) тигельные щипцы
- 3) сушильный шкаф
- 4) бюкс

6. Согласно сульфидной классификации ионы NH_4^+ , K^+ , Na^+ и Mg^{2+} относятся к

- 1) I аналитической группе
- 2) II аналитической группе
- 3) III аналитической группе
- 4) IV аналитической группе

7. При анализе раствора ионы NH_4^+ мешают обнаружению

- 1) $\text{Ag}^+ / \text{NH}_4^+$
- 2) K^+ / Na^+
- 3) $\text{Mg}^{2+} / \text{Pb}^{2+}$
- 4) Hg_2^{2+}

8. Масса одного моля эквивалента вещества, равная произведению фактора эквивалентности на молярную массу вещества.

- 1) молярная масса эквивалентности
- 2) фактор эквивалентности
- 3) аликвота
- 4) эквивалент

9. Чувствительность метода - это ...

- 1) минимальное количества вещества, которым можно определять или обнаруживать данным методом.
- 2) собирательная характеристика метода, включающая его правильность и воспроизводимость. Точность часто характеризуют относительной погрешностью (ошибкой) измерений.
- 3) методы атомно-эмиссионной спектроскопии с применением квантометров дают возможность определять 15 – 20 элементов за несколько секунд.
- 4) кулонометрический метод, позволяющий проводить определение компонентов с относительной погрешностью $10^{-3} \div 10^{-2} \%$.

10. В гравиметрическом методе аналитическим сигналом является

- 1) оптическая плотность раствора
- 2) объем раствора, израсходованного на химическую реакцию
- 3) масса высушенного или прокаленного осадка
- 4) содержание определяемого компонента в пробе

11. Выберите неверное утверждение

- 1) стандартный раствор – раствор, концентрация которого известна с высокой точностью
- 2) титрующий раствор часто называют рабочим раствором или титрантом
- 3) момент титрования, когда количество прибавленного титранта химически эквивалентно количеству титруемого вещества, называется точкой эквивалентности
- 4) не должен существовать способ определения окончания реакции

12. Индикатором в йодометрии служит

- 1) свежеприготовленный 3% раствор гидроксида меди (II)
- 2) свежеприготовленный 1% раствор уксусной кислоты
- 3) свежеприготовленный 2% раствор гидроксида кальция (II)
- 4) свежеприготовленный 1% раствор крахмала

13. Ко II аналитической группе катионов относится:

- 1) Zn^{2+} ;
- 2) NH_4^+ ;

- 3) Ba^{2+} ;
- 4) Na^+ .

14. Ко II аналитической группе анионов относится:

- 1) CO_3^{2-} ;
- 2) Br^- ;
- 3) $\text{B}_4\text{O}_7^{2-}$;
- 4) SO_4^{2-} .

15. Выберите типы стандартных рабочих растворов используют в титриметрическом анализе:

- 1) вторичный/третичный
- 2) первичный/третичный
- 3) первичный/четвертичный
- 4) первичный/вторичный

16. Константа растворимости сульфата бария равна $1 \cdot 10^{-10}$. Растворение осадка будет происходить при следующем значении стехиометрического произведения молярных концентраций ионов:

- 1) $1 \cdot 10^{-12}$.
- 2) $1 \cdot 10^{-8}$;
- 3) $1 \cdot 10^{-10}$;
- 4) $1 \cdot 10^{-4}$.

17. Что такое ЭДС реакции?

- 1) величина электродного потенциала окислителя;
- 2) величина электродного потенциала восстановителя;
- 3) разность электродных потенциалов окислителя и восстановителя;
- 4) потенциал водородного электрода.

18. Что такое буферная емкость раствора?

- 1) Это предельное количество воды, которые можно прибавить к данному буферу, с изменения его рН не более, чем на 1
- 2) Это предельное количество кислоты, которое можно прибавить к данному буферу с изменением рН не более 10 %
- 3) Это предельное количество кислоты или основания, которые можно прибавить к данному буферу без изменения его рН
- 4) Это предельное количество основания, которое можно прибавить к данному буферу с изменением рН не более 10 %

19. Окислительно-восстановительные реакции это:

- 1) реакции, протекающие с изменением степени окисления элементов;
- 2) реакции образования комплексов;
- 3) реакции нейтрализации;
- 4) нет верного ответа.

20. Рабочим раствором в методе комплексонометрии является раствор:

- 1) 0,1 н нитрата серебра;
- 2) 0,1 н трилона Б;
- 3) 0,1 н нитрата ртути (II);
- 4) 0,1 н гидроксида натрия.

21. Методом ацидиметрии можно определить:

- 1) Калия хлорид;
- 2) Натрия гидрокарбонат;
- 3) Магния сульфат;
- 4) Натрия хлорид.

22. В методе алкалиметрии в присутствии фенолфталеина титрование проводят до:

- 1) Жёлтого окрашивания раствора;
- 2) Малинового окрашивания раствора;
- 3) Красного окрашивания раствора;
- 4) Обесцвечивания раствора

23. Методом перманганатометрии можно определить:

- 1) Хлорид натрия;
- 2) Соляную кислоту;
- 3) Гидроксид натрия;
- 4) Пероксид водорода.

24. Методом аргентометрии по Мору можно определить:

- 1) Сульфат цинка;
- 2) Серную кислоту;
- 3) Бромид натрия;
- 4) Нитрат натрия.

25. В методе Фаянса с бромфеноловым синим титрование проводят до:

- 1) Кирпично-красного осадка;
- 2) Сиреневого раствора, осадка и полной его коагуляции;
- 3) Фиолетового раствора;
- 4) Белого осадка.

26. В методе Мора используют индикатор:

- 1) тиоцианат железа(III);
- 2) хромат калия;
- 3) дифенилкарбазид;
- 4) дифениламин.

27. Титр раствора показывает массу вещества в:

- 1) 1 мл раствора;
- 2) 100 мл раствора;
- 3) 1000 мл раствора;
- 4) 1 л раствора.

28. Среда раствора более кислая при рН равном:

- 1) 2;
- 2) 4;
- 3) 6;
- 4) 7.

29. рН 0,1 М раствора гидроксида натрия равен:

- 1) 10;
- 2) 11;

- 3) 12;
- 4) 13

30. Золотисто-жёлтый осадок выпадает в результате реакции:

- 1) $\text{Na}_2\text{SO}_4 + \text{Pb}(\text{NO}_3)_2$;
- 2) $\text{KI} + \text{Pb}(\text{CH}_3\text{COO})_2$;
- 3) $\text{NaBr} + \text{AgNO}_3$;
- 4) $\text{NaOH} + \text{CuCl}_2$.

31. Гидролиз солей, образованных слабым основанием и сильной кислотой приводит к изменению цвета лакмуса в:

- 1) фиолетовый
- 2) жёлтый
- 3) красный
- 4) синий

32. ИЗ ФИКСАНАЛОВ ГОТОВЯТ РАБОЧИЕ РАСТВОРЫ С:

- 1) $K = 0$;
- 2) $K > 1$;
- 3) $K < 1$;
- 4) $K = 1$.

33. Растворы с приготовленным титром готовят из веществ:

- 1) Устойчивых, не содержащих примеси;
- 2) Неустойчивых;
- 3) Содержащих примеси;
- 4) Устойчивых, но содержащих примеси.

34. Один из методов оксидиметрии, где в качестве титранта используется раствор дихромата калия:

- 1) хроматография
- 2) гравиметрия
- 3) кулонометрия
- 4) хроматометрия

35. Нагревание растворов в пробирках производится на

- 1) в тиглях
- 2) на фарфоровых чашках
- 3) в водяной бане
- 4) в пипетках

36. Целесообразно осаждать в гравиметрии осадки

- 1) мелкокристаллические
- 2) крупнокристаллические
- 3) аморфные
- 4) изоморфные

37. Какой крепости получится кислота при смешении 2 кг 50% H_2SO_4 и 1 кг 20%?

- а) 40 %
- б) 35 %
- в) 45 %

Из предложенных ответов выбрать два правильных:

1. К основным приемам (способам) титрования относятся:
 - 1) прямое титрование;
 - 2) повторное титрование;
 - 3) обратное титрование;
 - 4) титрование по Фишеру.
2. Гравиметрический фактор – это
 - 1) фактор пересчета;
 - 2) отношение молярной массы определяемого вещества к молярной массе гравиметрической формы;
 - 3) отношение молярной массы гравиметрической формы к молярной массе определяемого вещества;
 - 4) все ответы верные.
3. В титриметрических методах применяются индикаторы:
 - 1) кислотно-основные;
 - 2) окислительно-восстановительные;
 - 3) бромид калия;
 - 4) уксусная кислота.
4. Ацидиметрия относится к методам:
 - 1) оксидиметрического титрования;
 - 2) кислотно-основного титрования;
 - 3) химического анализа;
 - 4) нет верного ответа.
5. Основные способы выражения концентрации вещества в растворе:
 - 1) молярная концентрация эквивалента вещества в растворе;
 - 2) титр раствора;
 - 3) стандартная концентрация;
 - 4) все ответы правильные.

Билет № 4

Из предложенных ответов выбрать один правильный:

1. Что изучает аналитическая химия?
 - 1) Изучает соединения с углеродом различных элементов, а также их свойства и методы определения
 - 2) Это наука о методах идентификации и обнаружения элементов и их соединений
 - 3) Наука о законах строения, структуры и превращения химических веществ
 - 4) Наука о дисперсных системах.
2. Метод проведения качественного анализа:
 - 1) дробный анализ
 - 2) гравиметрический метод
 - 3) титрования
 - 4) биохимический
3. При высушивании осадков с целью получения гравиметрической формы используют

- 1) эксикатор
- 2) электропечь
- 3) стеклянные фильтрующие тигли
- 4) стеклянные бюксы

4. Центрифугирование проводится с целью

- 1) для разделения или удаления ионов
- 2) отделения раствора от осадка
- 3) их концентрирования или выпаривания досуха
- 4) для дальнейшего анализа твердой фазы

5. Катионы II группы мешают обнаружению катионов

- 1) I группы
- 2) II группы
- 3) III группы
- 4) IV группы

6. Обнаружению NO_3^- мешают анионы

- 1) NH_4^+
- 2) NO_2^-
- 3) O_2^-
- 4) I^+

7. Момент титрования, когда количество добавленного титранта химически эквивалентно количеству титруемого вещества, называется

- 1) фактор эквивалентности
- 2) точка эквивалентности
- 3) закон эквивалентности
- 4) аликвота

8. В результате двух процессов комплексообразования и адсорбции в йодометрии образуется соединение

- 1) красного цвета
- 2) синего цвета
- 3) зеленого цвета
- 4) фиолетового цвета

9. В кислой среде растворы тиосульфаты натрия

- 1) неустойчивы
- 2) восприимчивы к щелочной среде
- 3) устойчивы к среде
- 4) колеблется в кислой среде

10. Групповым реактивом на катионы I аналитической группы является:

- 1) Гидроксид натрия;
- 2) Серная кислота;
- 3) Тиосульфат натрия;
- 4) Реактив отсутствует.

11. Групповым реактивом на анионы I аналитической группы является:

- 1) Хлорид бария;
- 2) Нитрат серебра;

- 33) Серная кислота;
- 4) Реактива нет.

12. В каком из случаев используют метод добавок?

- 1) При больших концентрациях элементов
- 2) При малых концентрациях элементов
- 3) При любых концентрациях элементов
- 4) При невозможности использования метода сравнения

13. Что из перечисленного не является химическим методом анализа?

- 1) Гравиметрия
- 2) Титриметрия
- 3) Рентгенография
- 4) Весовой анализ

14. Какое из ниже приведенных названий не соответствует трилону Б?

- 1) Хелатон III
- 2) Комплексон II
- 3) ЭДТА
- 4) нет верного ответа

15. При титровании заместителя используют:

- 1) два титранта;
- 2) вспомогательный реагент, взаимодействующий с определяемым веществом;
- 3) реагент, взаимодействующий с титрантом и определяемым веществом;
- 4) все ответы правильные.

16. Из предложенных осадков наибольшей растворимостью в воде (термодинамические константы растворимости K_S указаны в скобках) обладает:

- 1) карбонат бария ($4 \cdot 10^{-10}$);
- 2) оксалат бария ($1,1 \cdot 10^{-7}$);
- 3) хромат бария ($1,2 \cdot 10^{-10}$);
- 4) сульфит бария ($8 \cdot 10^{-7}$).

17. Стандартный водородный электрод представляет собой:

- 1) платиновую пластинку, опущенную в раствор серной или хлороводородной кислоты;
- 2) железную пластинку, опущенную в раствор азотной кислоты;
- 3) угольный электрод, опущенный в раствор хлороводородной кислоты
- 4) платиновую пластинку, опущенную в раствор гидроксида натрия.

18. Чему равно ионное произведение воды?

- 1) 10^{-14}
- 2) 14
- 3) < 1
- 4) > 1

19. Фактор пересчета в гравиметрическом анализе – это:

- 1) пересчет определяемого вещества на сухое состояние
- 2) сколько граммов определяемого вещества содержится в 1 г осадка
- 3) отличие количества полученного осадка от теоретического выхода
- 4) нет верного ответа

20. Количественной оценкой окислительно-восстановительных свойств веществ является:

- 1) электродный потенциал;
- 2) разность электродных потенциалов;
- 3) кислотность раствора;
- 4) ионная сила раствора.

21. В методе комплексонометрии титрование ведут в присутствии:

- 1) Азотной кислоты;
- 2) Соляной кислоты;
- 3) Аммиачно-буферной смеси;
- 4) Серной кислоты.

22. Рабочим раствором в методе алкалиметрии является раствор:

- 1) Карбоната натрия;
- 2) Гидроксида натрия;
- 3) Тетрабората натрия;
- 4) Щавелевой кислоты.

23. Методом алкалиметрии можно определить:

- 1) Калия йодид;
- 2) Калия перманганат;
- 3) Натрия хлорид;
- 4) Борную кислоту.

24. В перманганатометрии для создания необходимого значения рН используют:

- 1) азотную кислоту;
- 2) серную кислоту;
- 3) уксусную кислоту;
- 4) гидроксид натрия.

25. В методе аргентометрии по Мору титрование ведут в среде:

- 1) Кислой;
- 2) Щелочной;
- 3) Нейтральной или слабощелочной;
- 4) Нейтральной или слабокислой.

26. В методе аргентометрии по Фаянсу ведут титрование:

- 1) В присутствии серной кислоты;
- 2) В присутствии азотной кислоты;
- 3) В присутствии уксусной кислоты;
- 4) В присутствии щавелевой кислоты.

27. Единица измерения титра раствора:

- 1) г/мл;
- 2) моль /дм³;
- 3) моль/л;
- 4) %.

28. При подкислении раствора рН раствора:

- 1) Уменьшится;
- 2) Увеличится;

- 3) Не изменяется;
- 4) Изменяется в зависимости от температуры.

29. Значение pH $1 \cdot 10^{-3}$ М раствора азотной кислоты равно:

- 1) 4;
- 2) 3;
- 3) 2;
- 4) 1

30. Осадок хлорида серебра имеет цвет:

- 1) Светло-желтый;
- 2) Белый;
- 3) Желтый;
- 4) Оранжевый.

31. Концентрация приготовленного раствора слабее теоретически заданной, если:

- 1) $K < 1$;
- 2) $K = 1$;
- 3) $K > 1$;
- 4) $K = 0$.

32. Какая из приведенных формул соответствует расчету pH?

- 1) $\text{pH} = 14 - [\text{OH}^-]$
- 2) $\text{pH} = -\lg [\text{H}^+]$
- 3) $\text{pH} = -\lg [\text{OH}^-]$
- 4) $\text{pH} = 14 - [\text{H}^+]$

33. Молярная (моль/л) растворимость сульфата кальция, если ПР (CaSO_4) = $2,5 \cdot 10^{-5}$, равна

- 1) 5×10^{-3}
- 2) $2,5 \times 10^{-5}$
- 3) $6,25 \times 10^{-10}$
- 4) $1,25 \times 10^{-5}$

34. Гидролиз – это процесс:

- 1) растворения в воде
- 2) взаимодействия ионов растворенных в воде соли с молекулами воды
- 3) растворения в воде под действием тока
- 4) разложения солей водой под действием тока

35. Чему равен фактор эквивалентности окислителя в превращении $\text{MnO}_4^- \rightarrow \text{MnO}_2$:

- 1) 1/2;
- 2) 1/5;
- 3) 1/3;
- 4) 1/6.

36. Осадитель должен...

- 1) быть специфичным и полностью осадить определяемый компонент
- 2) удалять из раствора мешающие примеси
- 3) добавляться в избытке для более полного осаждения анализируемого образца
- 4) быть селективным и чувствительным

37. Задача. Какой объем 0,05 М NaOH требуется для нейтрализации 100 мл 0,1 М HCl:

- 1) 200 мл;
- 2) 20 мл;
- 3) 100 мл;
- 4) 5 мл.

Из предложенных ответов выбрать два правильных:

1. Фактор эквивалентности – это коэффициент, показывающий какая часть участвующей в реакции частицы эквивалентна:

- 1) одному протону;
- 2) одному нейтрону;
- 3) одному электрону;
- 4) 1 мл титранта.

2. Конечная точка в окислительно-восстановительном титровании определяется:

- 1) по исчезновению (появлению) окраски титруемого раствора;
- 2) с применением редокс-индикаторов;
- 3) с помощью фенолфталеина;
- 4) нет верного ответа.

3. Измельчение (гомогенизация) проб проводится:

- 1) в мельницах;
- 2) в ступках;
- 3) при нагревании на водяной бане;
- 4) нет верного ответа.

4. К химическим методам количественного анализа относятся:

- 1) гравиметрические;
- 2) титриметрические;
- 3) хроматографические;
- 4) электрохимические.

5. Методом Фольгарда определяют:

- 1) ионы серебра;
- 2) хлориды, бромиды;
- 3) ионы ртути(I);
- 4) ионы железа(III).

Билет № 5

Из предложенных ответов выбрать один правильный:

1. Наука о методах определения химического состава вещества и его структуры

- 1) физическая химия
- 2) аналитическая химия
- 3) химическая физика
- 4) квантовая химия

2. При данном методе анализа ионы открывают непосредственно из анализируемой смеси, используя селективные и специфические реакции

- 1) последовательный
- 2) систематический

- 3) дробный
- 4) цельный

3. Нагревание растворов в пробирках производится на

- 1) в тиглях
- 2) на фарфоровых чашках
- 3) в водяной бане
- 4) в пипетках

4. В "газовой камере" состоящей из двух часовых стекол можно проводить

- 1) центрифугирование
- 2) нагревание
- 3) осаждение
- 4) идентификация газов

5. Какие типы стандартных рабочих растворов используют в титриметрическом анализе

- 1) вторичный/третичный
- 2) первичный/третичный
- 3) первичный/четвертичный
- 4) первичный/вторичный

6. С помощью чего определяют значение pH раствора

- 1) фенолфталеина
- 2) индикаторная бумага
- 3) газовой камеры
- 4) капель раствора

7. $Mg^{2+} + HPO_4^{2-} + NH_3 \rightarrow NH_4MgPO_4 \downarrow$, данная аналитическая реакция характерна для обнаружения катиона

- 1) калия
- 2) марганца
- 3) натрия
- 4) магния

8. По сульфидной классификации катионов групповой реагент Ag^+ , Hg_2^{2+} , Pb^{2+}

- 1) HCl
- 2) $(NH_4)_2CO_3$
- 3) $(NH_4)_2S$
- 4) H_2S

9. С помощью какого реактива, в полученном растворе проверяют полноту удаления ионов NH_4^+

- 1) фенолфталеина
- 2) индикаторная бумага
- 3) газовой камеры
- 4) Несслера

10. Гидролиз солей, образованных слабым основанием и сильной кислотой приводит к изменению pH среды:

- 1) $pH > 7$
- 2) $pH / 7$
- 3) $pH < 7$.

4) $pH=7$

11. Процесс прибавления небольшими порциями раствора титранта к анализируемому раствору до момента завершения химической реакции между ними называют

- 1) разделения или удаления ионов
- 2) идентификация газов
- 3) растворение осадка
- 4) титрование

12. Условная или реальная частица, которая может присоединять, высвобождать, замещать один ион водорода в кислотно-основных реакциях или быть эквивалентна одному электрону в окислительно-восстановительных реакциях.

- 1) молярная масса
- 2) фактор эквивалентности
- 3) аликвота
- 4) эквивалент

13. В каких условиях устойчива аскорбиновая кислота

- 1) в сухом виде в темноте
- 2) в виде раствора в щелочной среде
- 3) водном растворе
- 4) в виде раствора в кислой среде

14. Метод основанный на реакции между ионами металлов и аминополикарбонowymi кислотами (комплексонами).

- 1) титрование
- 2) гравиметрия
- 3) комплексонометрия
- 4) фотометрия

15. К I аналитической группе анионов относится:

- 1) Cl^- ;
- 2) I^- ;
- 3) Br^- ;
- 4) PO_4^{3-} .

16. Что такое маскирование?

- 1) Осаждение мешающих веществ с последующим отделением осадка
- 2) Перевод определяемого вещества в более удобную для анализа форму
- 3) Устранение влияния присутствующих в растворе веществ на определение какого-либо элемента
- 4) нет верного ответа.

17. Что такое декантация?

- 1) Укрепление дисперсных частиц, с последующим перенесением на фильтр
- 2) Промывание осадка, перенесенного на фильтр
- 3) Промывание осадка в стакане с отстаиванием и сливанием жидкости с раствора
- 4) нет верного ответа.

18. Пробу массой m высушили и масса высушенной пробы m_1 , какой формулой воспользоваться для расчета влаги в %:

- 1) $m_1 \times 100 / m$

- 2) $m \times 100 / m_1$
- 3) $(m - m_1) \times 100 / m$
- 4) нет верного ответа.

19. Условие, при котором выпадает осадок:

- 1) Если ионное произведение меньше величины произведения растворимости
- 2) Если ионное произведение превышает величину произведения растворимости
- 3) Если ионное произведение равно величине произведения растворимости
- 4) нет верного ответа.

20. Электродный потенциал это:

- 1) граница раздела «металл - раствор»;
- 2) разность потенциалов на границе раздела «металл - раствор»;
- 3) раствор электролита;
- 4) платиновая пластинка.

21. В чем состоит особенность сильных электролитов?

- 1) Степень диссоциации более 30 %
- 2) Степень диссоциации стремиться к нулю
- 3) Степень диссоциации находится в пределах 5-30 %
- 4) нет верного ответа.

22. Методом меркуриметрии можно определить:

- 1) Гидроксид натрия;
- 2) Хлорид натрия;
- 3) Серную кислоту;
- 4) Азотную кислоту.

23. Скачок титрования на кривой кислотно-основного титрования – это:

- 1) появление окраски раствора;
- 2) исчезновение окраски раствора;
- 3) резкое изменение рН раствора;
- 4) нет верного ответа.

24. Рабочим раствором в методе йодометрии является раствор:

- 1) Сульфата меди (II);
- 2) Гидроксида натрия;
- 3) Нитрата серебра;
- 4) Йода.

25. К методам окислительно-восстановительного титрования относятся:

- 1) ацидиметрия;
- 2) цериметрия;
- 3) комплексиметрия;
- 4) фторидометрия.

26. Методом Фаянса с эозинатом натрия можно определить:

- 1) Йодиды;
- 2) Хлориды;
- 3) Бромиды;
- 4) Фториды.

27. К методу осадительного титрования относится:

- 1) Иодометрия;
- 2) Ацидиметрия;
- 3) Алкалиметрия;
- 4) Аргентометрия.

28. Для установления концентрации нитрата серебра используют:

- 1) сульфат натрия;
- 2) хлорид натрия;
- 3) хлорид аммония;
- 4) нитрат аммония.

29. Титр раствора – это:

- 1) число граммов растворенного вещества в 1 л раствора;
- 2) число граммов растворенного вещества в 1 мл раствора;
- 3) число молей растворенного вещества в 1 мл раствора;
- 4) число молей растворенного вещества в 1 л раствора.

30. Что такое водородный показатель?

- 1) отрицательный десятичный логарифм молярной концентрации ионов водорода;
- 2) концентрация ионов водорода;
- 3) логарифм концентрации ионов водорода;
- 4) сумма концентраций ионов водорода и гидроксид-ионов.

31. В методе нейтрализации применяется индикатор:

- 1) Бромфеноловый синий;
- 2) Мурексид;
- 3) Дифенилкарбазон;
- 4) Фенолфталеин.

32. Значение pH 0,01 М раствора хлороводородной кислоты равно:

- 1) 4;
- 2) 3;
- 3) 2;
- 4) 1

33. Осадок йодида серебра имеет цвет:

- 1) Светло-желтый;
- 2) Белый;
- 3) Желтый;
- 4) Оранжевый.

34. К методам окислительно-восстановительного титрования относятся:

- 1) ацидиметрия;
- 2) броматометрия;
- 3) комплексиметрия;
- 4) фторидометрия.

35. Концентрация приготовленного раствора крепче теоретически заданной, если:

- 1) $K > 1$; +
- 2) $K = 1$;
- 3) $K < 1$;

4) $K = 0$.

36. Единица измерения молярности раствора:

- 1) экв/л;
- 2) г/мл;
- 3) %;
- 4) моль/л. +

37. Задача. Чему равна молярная концентрация гидроксида натрия в растворе, если титр растворенного гидроксида натрия равен 0,0040 г/мл?

- 1) 0,01 моль/л;
- 2) 0,10 моль/л;+
- 3) 0,40 моль/л;
- 4) 0,040 моль/л.

Из предложенных ответов выбрать два правильных:

1. Молярная масса эквивалента восстановления равна:

- 1) молярной массе определяемого вещества (фактор эквивалентности равен единице);
- 2) отношению молярной массы вещества к числу участвующих в реакции ионов водорода;
- 3) произведению молярной массы вещества на фактор эквивалентности;
- 4) нет верного ответа.

2. Погрешности титрования могут быть:

- 1) случайные;
- 2) систематические;
- 3) индивидуальные;
- 4) коллективные.

3. К методам кислотно-основного титрования относят:

- 1) ацидиметрия;
- 2) алкалиметрия;
- 3) цериметрия;
- 4) хроматометрия.

4. Различают такие виды проб:

- 1) предварительная;
- 2) генеральная;
- 3) лабораторная;
- 4) универсальная.

5. Требования, предъявляемые к методам осадительного титрования:

- 1) раствор титранта должен быть окрашенным;
- 2) быстрое образование осадка;
- 3) наличие редокс-индикатора, позволяющего фиксировать точку эквивалентности;
- 4) достаточно малая растворимость осадка.