

**САНКТ-ПЕТЕРБУРГСКИЙ МОРСКОЙ РЫБОПРОМЫШЛЕННЫЙ КОЛЛЕДЖ  
(филиал)**

**Федерального государственного бюджетного образовательного учреждения  
высшего образования**

**«КАЛИНИНГРАДСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ  
ТЕХНИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ»**

**УТВЕРЖДАЮ**  
ВрИО Директора **С.П. Сергиенко**  
«31» августа 2022 года



**ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ**

**для проведения текущего контроля знаний и промежуточной аттестации**

**по дисциплине**

**«Основы аналитической химии» по специальности**

**35.02.09**

**«Ихтиология и рыбоводство»**

**Санкт-Петербург**

**2022**

Фонд оценочных средств для проведения текущего контроля знаний и промежуточной аттестации по дисциплине «Основы аналитической химии» разработан для специальности 35.02.09 Ихтиология и рыбоводство.

Организация-разработчик: Санкт-Петербургский морской рыбопромышленный колледж (филиал) федерального государственного бюджетного образовательного учреждения высшего образования «Калининградский государственный технический университет».

**Разработчик:**

Егорова И.С. – преподаватель спец дисциплин СПб МРК.

**Рецензент:**

Антипов Л.И. – преподаватель спец дисциплин СПб МРК.

Королькова С.В. – к.т.н., заведующая кафедрой Водных биоресурсов, аквакультуры и гидрохимии РГГМУ.

Рассмотрено на заседании предметно (цикловой) комиссии

Протокол № \_\_\_\_\_ от \_\_\_\_\_ 2022 г.

Председатель ПЦК \_\_\_\_\_ / Жачкин Д.А /

## СОДЕРЖАНИЕ

1. ПАСПОРТ ФОНДА ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ	4
2. ОЦЕНКА ОСВОЕНИЯ УМЕНИЙ И ЗНАНИЙ (ТИПОВЫЕ ЗАДАНИЯ)	5
3. ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ ПО ДИСЦИПЛИНЕ «ОСНОВЫ АНАЛИТИЧЕСКОЙ ХИМИИ»	6

### 1. ПАСПОРТ ФОНДА ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ

Фонд оценочных средств предназначен для контроля и оценки результатов освоения учебной дисциплины «Основы аналитической химии» для специальности 35.02.09 «Ихтиология и рыбоводство»

Контроль и оценка результатов освоения дисциплины осуществляется преподавателем в процессе проведения экспертного наблюдения и оценки на лабораторных и практических занятиях, различных видов опроса, выполнения домашних заданий, расчетов, контрольной работы.

<p align="center"><b>Результаты обучения</b> (освоенные умения, усвоенные знания)</p>	<p align="center"><b>Формы и методы контроля и оценки результатов обучения</b></p>
<p>обучающийся должен <b>уметь</b>:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- выполнять качественные реакции на катионы и анионы разных аналитических групп;</li> <li>- выполнять количественные определения веществ гравиметрическим и титриметрическим методами;</li> </ul> <p><b>владеть навыками:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- пользования посудой, реактивами, инструментами, оборудованием;</li> <li>- приготовлении рабочих растворов и установления их концентрации</li> </ul> <p>иметь представление:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- о качественном, количественном и физико-химическом анализе;</li> <li>- о реагентах, имеющих специфические и групповые свойства;</li> </ul> <p>обучающийся должен <b>знать</b>:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- теоретические основы аналитической химии;</li> <li>- наиболее важные химические реакции, применяемые для анализа веществ;</li> <li>- оборудование и приборы, используемые для анализа веществ;</li> <li>- правила работы в аналитической лаборатории.</li> </ul>	<p>Оценка выполнения домашних заданий, самостоятельных работ, соблюдение обучающимися правил техники безопасности при выполнении лабораторных работ. Контроль выполнения индивидуальных домашних заданий.</p> <p>Оценка результативности выполнения лабораторных работ, выполняемых с использованием лабораторной посуды и оборудования</p> <p>Формы и методы контроля: устный опрос, письменные работы, программируемый контроль.</p>

--	--

## **2.ОЦЕНКА ОСВОЕНИЯ УМЕНИЙ И ЗНАНИЙ (ТИПОВЫЕ ЗАДАНИЯ) ПО ДИСЦИПЛИНЕ «Основы аналитической химии».**

Типовые задания по дисциплине«Основы аналитической химии» соответствуют рабочим программам на основе ФГОС СПО. Для проверки качества подготовки будущих специалистов, в фонд оценочных средств включены разные типы заданий, позволяющие проверить большую часть элементов, предусмотренных существующими требованиями к подготовке специалистов среднего звена (далее ППССЗ) "СПбМРК" (филиал) ФГБОУ ВО "КГТУ"по дисциплине «Основы аналитической химии».

### 3. Фонд оценочных средств по дисциплине

#### « Основы аналитической химии »

#### 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 антропоген-ных 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  $2\text{NO}(\text{г.}) + \text{O}_2(\text{г.}) \leftrightarrow 2\text{NO}_2(\text{г.}) + \text{Q}$  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)  $\text{LH}_3 + \text{HCl} = \text{LH}_4\text{Cl}$ .

**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)  $\text{Na}^+$ ,  $\text{NH}_4^+$ ,  $\text{K}^+$ ;                      2)  $\text{Ba}^{2+}$ ,  $\text{Ca}^{2+}$ ,  $\text{Sr}^{2+}$ ;  
3)  $\text{Ag}^+$ ,  $\text{Hg}_2^{2+}$ ,  $\text{Pb}^{2+}$ ;                      4)  $\text{Cu}^{2+}$ ,  $\text{Hg}^+$ ,  $\text{Co}^{2+}$ ,  $\text{Ni}^{2+}$ .

**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)  $\text{Na}^+$ ;                      2)  $\text{Ba}^{2+}$ ;  
3)  $\text{NH}_4^+$ ;                      4)  $\text{K}^+$ .

**A5.** Какого цвета осадок образуется при взаимодействии катионов свинца  $\text{Pb}^{2+}$  с хроматом калия  $\text{K}_2\text{CrO}_4$ ?

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

**A6.** Какого цвета осадок образуется при взаимодействии катионов ртути  $\text{Hg}_2^{2+}$  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  $\text{Fe}^{3+}$  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  $\text{Zn}^{2+}$  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)  $\text{Fe}^{3+}$ ;                      2)  $\text{Fe}^{2+}$ ;  
3)  $\text{Mg}^{2+}$ ;                      4)  $\text{Ba}^{2+}$ .

**A11.** К катионам 3 аналитической группы относятся:

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

**A12.** При взаимодействии хлорида железа  $\text{FeCl}_3$  с роданидом калия  $\text{KSCN}$  образуется осадок:

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

**A13.** При взаимодействии солей калия  $\text{K}^+$  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  $\text{Ca}^{2+}$ :

- 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)  $\text{Na}^+$ ,  $\text{NH}_4^+$ ,  $\text{K}^+$ ;                2)  $\text{Ba}^{2+}$ ,  $\text{Ca}^{2+}$ ,  $\text{Sr}^{2+}$ ;  
3)  $\text{Ag}^+$ ,  $\text{Hg}_2^+$ ,  $\text{Pb}^{2+}$ ;            4)  $\text{Cu}^{2+}$ ,  $\text{Hg}^+$ ,  $\text{Co}^{2+}$ ,  $\text{Ni}^{2+}$ .

**A2.** В какой цвет окрашивают пламя ионы калия  $\text{K}$ :

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

**A3.** На какой катион реакция с соляной кислотой  $\text{HCl}$  является качественной:

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

**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  $\text{AgNO}_3$  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  $\text{Ca}^{2+}$  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  $\text{Mn}^{2+}$  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)  $\text{Na}^+$ ,  $\text{NH}_4^+$ ,  $\text{K}^+$ ; 2)  $\text{Ba}^{2+}$ ,  $\text{Ca}^{2+}$ ,  $\text{Sr}^{2+}$ ;  
3)  $\text{Ag}^+$ ,  $\text{Hg}_2^+$ ,  $\text{Pb}^{2+}$ ; 4)  $\text{Fe}^{2+}$ ,  $\text{Fe}^{3+}$ ,  $\text{Mn}^{2+}$ ,  $\text{Bi}^+$ ,  $\text{Mg}^{2+}$ .

**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  $\text{BaCl}_2$  с дихроматом калия  $\text{K}_2\text{Cr}_2\text{O}_7$  образуется осадок:

- 1)  $\text{BaCr}_2\text{O}_7$ ; 2)  $\text{BaCrO}_4$ ;  
3)  $\text{Ba}_2\text{Cr}_2\text{O}_7$ ; 4)  $\text{BaCr}_2\text{O}_4$ .

**A11.** Реакция взаимодействия солей свинца  $\text{Pb}^{2+}$  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  $\text{Pb}^{2+}$  с хроматом калия  $\text{K}_2\text{CrO}_4$ :

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

**A14.** При взаимодействии хлора кальция  $\text{CaCl}_2$  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  $\text{Ba}^{2+}$ :

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

### Часть В

**В1.** 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.

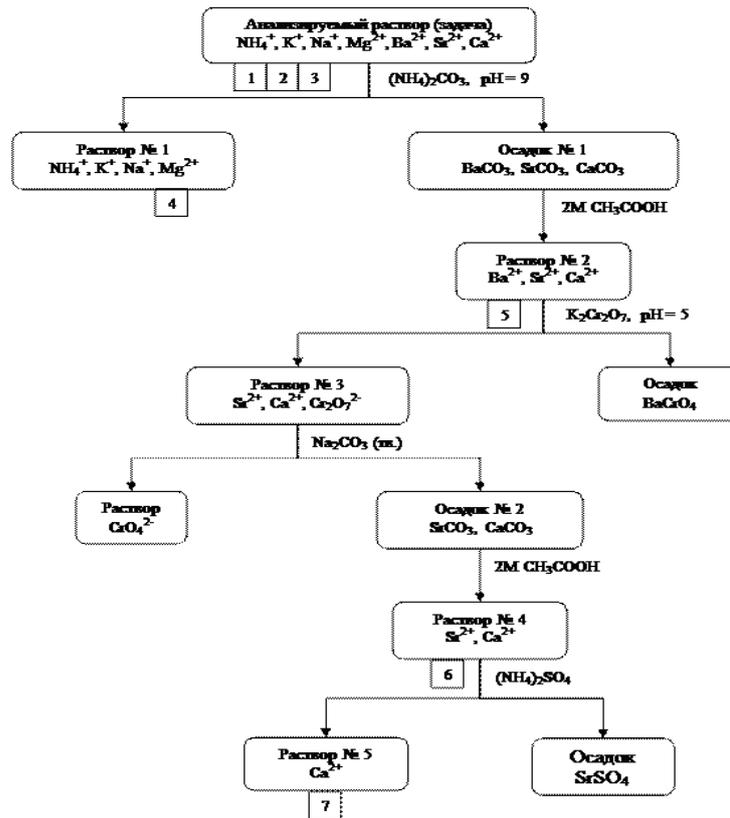


Рис 1. Схема хода анализа смеси катионов I и II аналитических групп.

## Вариант 2.

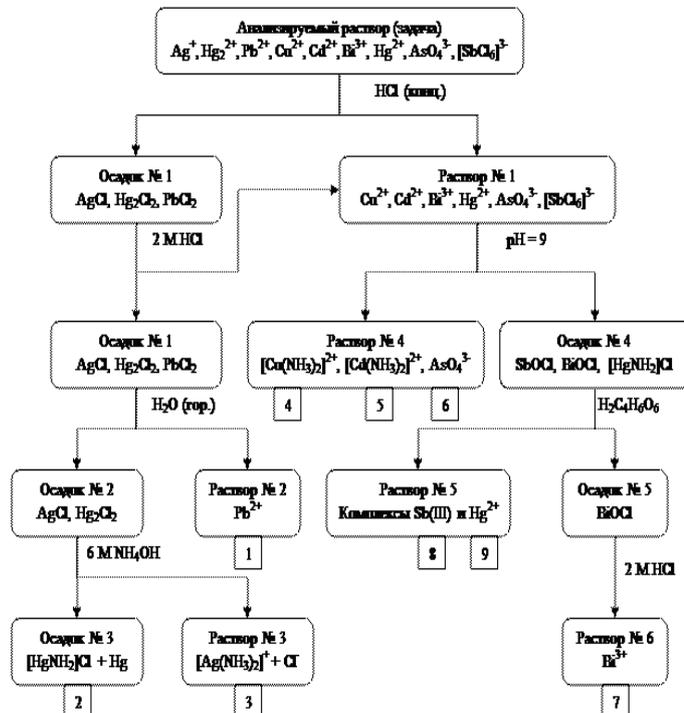


Рис. 2. Схема хода анализа катионов IV и V аналитических групп.

## Контрольная работа по разделу: «Качественный анализ».

### Вариант 1

#### Часть А

**A1.** К анионам 1 аналитической группы относятся:

- 1)  $\text{В}_4\text{O}_7^{2-}$ ;                      2)  $\text{Cl}^-$ ;  
3)  $\text{NO}_3^-$ ;                        4)  $\text{CO}_3^{2-}$ ;

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

- 1) раствор  $\text{BaCl}_2$ ;                      2) раствор  $\text{AgNO}_3$ ;  
3) нет группового реагента;        4) раствор  $\text{HCl}$ .

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

- 1) оксид азота  $\text{NO}_2$ ;                      2) оксид азота  $\text{NO}$ ;  
3) оксид железа  $\text{Fe}_2\text{O}_3$ ;                      4) оксид железа  $\text{FeO}$ .

**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)  $\text{В}_4\text{O}_7^{2-}$ ;                                      2)  $\text{Br}^-$ ;  
3)  $\text{NO}_3^-$ ;                                        4)  $\text{CO}_3^{2-}$ .

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

- 1) раствор  $\text{NaOH}$ ;                                      2) раствор  $\text{AgNO}_3$ ;  
3) нет группового реагента;                      4) раствор  $\text{BaCl}_2$ .

**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)  $\text{CO}_2^-$ ;                      2)  $\text{CO}_3^{2-}$ ;  
3)  $\text{C}_2\text{O}_4^{2-}$ ;                    4)  $\text{SO}_4^{2-}$ ;

**A14.** К анионам 3 аналитической группы относятся:

- 1)  $\text{B}_4\text{O}_7^{2-}$ ;                    2)  $\text{Br}^-$ ;  
3)  $\text{NO}_3^-$ ;                        4)  $\text{Cl}^-$ .

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

- 1) раствор  $\text{BaCl}_2$ ;                      2) раствор  $\text{AgNO}_3$ ;  
3) раствор  $\text{HCl}$ ;                        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)  $\text{Cl}^-$ ;  
3)  $\text{NO}_3^-$ ;                        4)  $\text{SCN}^-$ ;

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

- 1) раствор  $\text{BaCl}_2$ ;                      2) раствор  $\text{AgNO}_3$ ;  
3) нет группового реагента;    4) раствор  $\text{NaOH}$ .

**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)  $\text{SO}_4^{2-}$ ;  $\text{S}^{2-}$ ;  $\text{NO}_3^-$ ;                      2)  $\text{S}_2\text{O}_4^{2-}$ ;  $\text{NO}_3^-$ ;  $\text{S}^-$ ;  
3)  $\text{S}^{2-}$ ;  $\text{Cl}^-$ ;  $\text{I}^-$ ;                        4)  $\text{NO}_3^-$ ;  $\text{NO}_2^-$ ;  $\text{CH}_3\text{COO}^-$ .

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

- 1) раствор  $\text{BaCl}_2$ ;                      2) раствор  $\text{AgNO}_3$ ;  
3) нет группового реагента;    4) раствор  $\text{HCl}$ .

**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) NH<sub>3</sub>;      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) BaSO<sub>4</sub>;      2) BaC<sub>2</sub>O<sub>4</sub>;      3) BaCO<sub>3</sub>;      4) Ba(OH)<sub>2</sub>.
- А10.** Чем лучше осаждают кальций?  
1) (NH<sub>4</sub>)<sub>2</sub>C<sub>2</sub>O<sub>4</sub> ;      2) NaC<sub>2</sub>O<sub>4</sub>;      3) K<sub>2</sub>C<sub>2</sub>O<sub>4</sub>;      4) H<sub>2</sub>C<sub>2</sub>O \* 2H<sub>2</sub>O.
- 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 Fe<sub>2</sub>O<sub>3</sub> :  
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)  $\text{Fe}_2\text{O}_3$  ;      4)  $\text{FeO}$ .

**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  $\text{Fe}_2\text{O}_3$ , 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  $\text{BaSO}_4$  ?

- 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  $\text{Ag}$ :

- 1)  $\text{HCl}$  ;      2)  $\text{KCl}$  ;      3)  $\text{NaCl}$  ;      4)  $\text{CaCl}_2$ .

**A5.** Найдите фактор пересчета  $\text{Al}$  по  $\text{Al}_2\text{O}_3$ ?

- 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  $\text{CaC}_2\text{O}_4$  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.02 Основы аналитической химии

#### 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 комплексометрического титрования.
30. Сущность гравиметрического анализа.
31. Гравиметрические определения. Расчеты в гравиметрии.
32. Сущность физико-химического метода.
33. Фотометрический метод. Фотоколориметрический метод.
34. Нефелометрический метод. Люминесцентный метод.
35. Потенциометрический метод. Кулонометрический метод.
36. Хроматографический метод