


ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ ПРОФЕССИОНАЛЬНОЕ  
ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ «БОГАТОВСКОЕ  
ПРОФЕССИОНАЛЬНОЕ УЧИЛИЩЕ»

РАССМОТРЕНО  
на заседании  
методической комиссии  
 /Г.Н. Чешко/  
« 30 » 08 20 16 г.



УТВЕРЖДАЮ  
директор ГБПОУ «Богатовское  
профессиональное училище»  
/А.В. Чугунов/  
« 30 » 08 20 16 г.

**Комплект контрольно-оценочных средств  
по учебной дисциплине ОП.06 Основы аналитической химии  
основной профессиональной образовательной программы  
по специальности СПО 35.02.05 Агронмия**

с. Богатое, 2016 г.

Комплект контрольно- оценочных средств разработан на основе  
Федерального государственного образовательного стандарта среднего  
профессионального образования (далее – СПО) по специальности СПО  
35.02.05 Агронимия программы учебной дисциплины **Основы  
аналитической химии.**

Организация-разработчик: Государственное бюджетное профессиональное  
образовательное учреждение Самарской области «Богатовское  
профессиональное училище»

Разработчик:  
ГБПОУ «Богатовское  
Профессиональное училище» преподаватель В.М. Железникова

## СОДЕРЖАНИЕ

	стр.
1. Паспорт комплекта контрольно-оценочных средств	4
2. Результаты освоения дисциплины, подлежащие проверке	5
3. Оценка освоения дисциплины	6
3.1. Формы и методы оценивания	6
3.2. Контроль и оценка освоения учебной дисциплины по темам	7
3.3. Типовые задания для оценки освоения дисциплины	8
3.3.1. Задания в форме самостоятельной работы	8
3.3.2. Задания в форме тестирования	8
3.3.3. Задание в виде практической работы	10
3.3.5. Дифференцированный зачет	11
5. Список использованной литературы	12
Приложения	13

## **1. Паспорт комплекта контрольно-оценочных средств.**

В результате освоения учебной дисциплины **Основы аналитической химии** обучающийся должен обладать предусмотренными ФГОС по специальности СПО 35.02.05 Агротехнология программы учебной дисциплины следующими умениями, знаниями, которые формируют профессиональную компетенцию, и общими компетенциями:

**У 1.** обоснованно выбирать методы анализа

**У 2.** проводить необходимые расчеты

**У 3.** выполнять качественные реакции на катионы и анионы различных аналитических групп

**У 4.** проводить качественный анализ веществ неизвестного состава

**У 5.** проводить количественный анализ веществ

**З 1.** теоретические основы аналитической химии

**З 2.** о функциональной зависимости между свойствами и составом веществ и их систем и возможностях ее использования в химическом анализе

**З 3.** специфические особенности, возможности и ограничения, взаимосвязь различных методов анализа

**ОК 1.** Понимать сущность и социальную значимость своей будущей профессии, проявлять к ней устойчивый интерес,

**ОК 2.** Организовывать собственную деятельность, выбирать типовые методы и способы выполнения профессиональных задач, оценивать их эффективность и качество,

**ОК 3.** Принимать решения в стандартных и нестандартных ситуациях и нести за них ответственность,

**ОК 4.** Осуществлять поиск и использование информации, необходимой для эффективного выполнения профессиональных задач, профессионального и личностного развития,

**ОК 5.** Использовать информационно-коммуникационные технологии в профессиональной деятельности,

**ОК 6.** Работать в коллективе и в команде, эффективно общаться с коллегами, руководством, потребителями,

**ОК 7.** Брать на себя ответственность за работу членов команды (подчиненных), за результат выполнения заданий,

**ОК 8.** Самостоятельно определять задачи профессионального и личностного развития, заниматься самообразованием, осознанно планировать повышение квалификации,

**ОК 9.** Ориентироваться в условиях частой смены технологий в профессиональной деятельности.

Формой аттестации по учебной дисциплине является *дифференцированный зачёт*

## 2. 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 1.1

Результаты обучения: умения, знания и общие компетенции	Показатели оценки результата	Форма контроля и оценивания
<b>Уметь:</b>		
<b>У 1.</b> обоснованно выбирать методы анализа <b>ОК 8.</b> Самостоятельно определять задачи профессионального и личностного развития, заниматься самообразованием, осознанно планировать повышение квалификации.	Применяет необходимые методы анализа; достижение поставленных целей	Самостоятельная работа, практическая работа
<b>У 2.</b> проводить необходимые расчеты <b>ОК 1.</b> Понимать сущность и социальную значимость своей будущей профессии, проявлять к ней устойчивый интерес.	Рассчитывает массу продукта реакции по известным исходным веществам; результативность проявления познавательного интереса и активной учебной позиции	Тестирование практическая работа
<b>У 3.</b> выполнять качественные реакции на катионы и анионы различных аналитических групп <b>ОК 3.</b> Принимать решения в стандартных и нестандартных ситуациях и нести за них ответственность.	Находит объяснения зависимости свойств веществ и явлений от строения, свойств и различных факторов; рациональность принятых решений	Самостоятельная работа, тестирование, практическая работа
<b>У 4.</b> проводить качественный анализ веществ неизвестного состава <b>ОК 6.</b> Работать в коллективе и команде, эффективно общаться с коллегами, руководством, потребителями. <b>ОК 7.</b> Брать на себя ответственность за работу членов команды (подчиненных), результат выполнения заданий.	Проводит простейший химический эксперимент с соблюдением правил техники безопасности; эффективность использования различных приемов и методов психологии делового общения, инициативность в работе	Самостоятельная работа, практическая работа
<b>У 5.</b> проводить количественный анализ веществ <b>ОК 2.</b> Организовывать собственную деятельность, выбирать типовые методы и способы выполнения профессиональных задач, оценивать их эффективность и качество. профессионального и личностного развития. <b>ОК 5.</b> Использовать информационно-коммуникационные технологии в профессиональной деятельности.	Проводит необходимые расчёты; постановка цели и выбор пути её достижения, рациональность планирования и организации собственной деятельности, техничность и точность работы на ПК	Самостоятельная работа
<b>Знать:</b>		
<b>З 1.</b> теоретические основы аналитической химии	Формулирует термины и понятия аналитической химии, объясняет сущность важнейших химических процессов	тестирование, практическая работа
<b>З 2.</b> о функциональной зависимости между	Воспроизводит	тестирование,

свойствами и составом веществ и их систем и возможностях ее использования в химическом анализе	классификацию веществ по строению, функциональным группам	практическая работа
<b>ЗЗ.</b> специфические особенности, возможности и ограничения, взаимосвязь различных методов анализа	Демонстрирует знания о взаимосвязи различных методов анализа	Самостоятельная работа, практическая работа

### **3. Оценка освоения учебной дисциплины**

#### **3.1. Формы и методы оценивания**

Предметом оценки служат умения и знания, предусмотренные ФГОС по учебной дисциплине **Основы аналитической химии**, направленные на формирование общих и профессиональных компетенций.

### 3.2. Контроль и оценка освоения учебной дисциплины по темам.

Таблица 4.

Элемент учебной дисциплины	Формы и методы контроля					
	Текущий контроль		Рубежный контроль		Промежуточная аттестация	
	Форма контроля	Проверяемые У, З, ОК	Форма контроля	Проверяемые У, З, ОК	Форма контроля	Проверяемые У, З, ОК
Раздел 1. Качественный анализ					<i>Дифференцированный зачет</i>	У1,2,3,4,5 З1,2,3 ОК 1-9
Тема 1.1 Теоретические основы качественного анализа	<i>Самостоятельная работа</i> <i>Практическая работа</i>	У5 З1,2 ОК 2,4,5				
Тема 1.2 Обнаружение индивидуальных ионов и анализ смесей ионов	<i>Самостоятельная работа</i> <i>Практическая работа</i>	У1,2,3,55 З1,2 ОК1,2,3, ,8,9				
Раздел 2. Количественный анализ						
Тема 2. 1. Гравиметрический анализ	<i>Практическая работа</i>	У1,2,3,55 З1,2 ОК1,2,3,4,5,8,				
Тема 2.2. Титриметрический анализ	<i>Тестирование</i> <i>Практическая работа</i>	У1,2,3,55 З1,2 ОК1,2, ,5,8,				
Раздел 3. Физико-химические методы анализа						
Тема 3.1. Оптические методы анализа	<i>Практическая работа</i>	У1,3 З1,3 ОК3,8				
Раздел 4. Анализ продуктов пищевой промышленности						
Тема 4.1. Анализ продуктов пищевой промышленности	<i>Практическая работа</i>	У1,3 З1,3 ОК3,8				

**3.3. Типовые задания для оценки освоения учебной дисциплины**  
**Типовые задания для оценки умений (У1, У2, У3, У4, У5) и знаний (З1, З2, З3).**

**3.3.1. ЗАДАНИЯ В ФОРМЕ САМОСТОЯТЕЛЬНОЙ РАБОТЫ.**

*Тема 1.1 Теоретические основы качественного анализа*

1. В чем суть качественного анализа? Что такое «общие и групповые реактивы»?
2. Приведите уравнения реакций идентификации ацетата меди. Укажите аналитические эффекты реакций, особенности их выполнения. К каким аналитическим группам относятся катион и анион, входящие в состав соли? Укажите групповой реагент, аналитический эффект при действии группового реагента.

*Тема 1.2 Обнаружение индивидуальных ионов и анализ смесей ионов*

1. Приведите схему разделения смеси, содержащей катионы натрия, свинца, железа (II), меди(II).
2. Приведите схему разделения смеси, содержащей катионы натрия, никеля, свинца, кальция

**3.3.2. ЗАДАНИЯ В ФОРМЕ ТЕСТИРОВАНИЯ.**

На каждый вопрос может быть выбран один или несколько правильных ответов.  
Для некоторых тестов следует самостоятельно подобрать недостающее слово.

1. К классификации методов качественного анализа не относится метод анализа
  - а) катионов
  - б) анионов
  - в) растворение осадка
2. К аналитическим реакциям, проводимым «мокрым» путем нельзя отнести реакцию:
  - а) осаждения
  - б) окрашивания пламени
  - в) изменения окраски индикатора
3. В качественном анализе преимущественно проводят реакции
  - а) с растворами электролитов
  - б) с неэлектролитами
  - в) аппаратным методом
4. В макрометод для проведения анализа используют сухое вещество в количестве
  - а) 5 – 10 мг.
  - б) 10 – 50 мг.
  - в) 100 мг.
5. Выпаривание растворов проводят с целью
  - а) повышения концентрации раствора
  - б) понижения концентрации раствора
  - в) отделения катионов от анионов
6. Операцию центрифугирования проводят с целью
  - а) отделения осадка от раствора
  - б) отделения катионов от анионов
  - в) разделения катионов на аналитические группы
7. Если осадок растворяется медленно, то необходимо
  - а) добавить избыток растворителя
  - б) нагреть осадок на водяной бане
  - в) прокалить осадок в муфельной печи
8. Аморфные осадки солей серной кислоты имеют консистенцию
  - а) творожистых

- б) студенистых  
в) молочных
9. К катионам I аналитической группы относятся катионы  
а)  $\text{Sn}^{2+}$ ;  $\text{Sn}^{4+}$ ;  $\text{Ag}^+$   
б)  $\text{K}^+$ ;  $\text{Na}^+$ ;  $\text{NH}_4^+$   
в)  $\text{Ca}^{2+}$ ;  $\text{Mg}^{2+}$ ;  $\text{As}^{3+}$
10. К катионам II аналитической группы относятся катионы  
а)  $\text{Hg}_2^{2+}$ ;  $\text{Ag}^+$ ;  $\text{Pb}^{2+}$   
б)  $\text{Cu}^{2+}$ ;  $\text{K}^+$ ;  $\text{Pb}^{2+}$   
в)  $\text{Sn}^{4+}$ ;  $\text{Fe}^{2+}$ ;  $\text{Na}^+$
11. К катионам III аналитической группы относятся катионы  
а)  $\text{Ni}^{2+}$ ;  $\text{K}^+$ ;  $\text{Fe}^{2+}$   
б)  $\text{Fe}^{3+}$ ;  $\text{Mn}^{2+}$ ;  $\text{Zn}^{2+}$   
в)  $\text{Cd}^{2+}$ ;  $\text{Sb}^{5+}$ ;  $\text{NH}_4^+$
12. К катионам IV аналитической группы относятся катионы  
а)  $\text{Ca}^{2+}$ ;  $\text{Ba}^{2+}$ ;  $\text{Sr}^{2+}$   
б)  $\text{Bi}^{3+}$ ;  $\text{Fe}^{2+}$ ;  $\text{Sr}^{2+}$   
в)  $\text{Cr}^{2+}$ ;  $\text{Ca}^{2+}$ ;  $\text{Mg}^{2+}$
13. К катионам V аналитической группы относятся катионы  
а)  $\text{Sn}^{2+}$ ;  $\text{Sn}^{4+}$ ;  $\text{Cu}^{2+}$   
б)  $\text{Bi}^{3+}$ ;  $\text{Fe}^{3+}$ ;  $\text{As}^{3+}$   
в)  $\text{Bi}^{3+}$ ;  $\text{Cd}^{2+}$ ;  $\text{Co}^{2+}$
14. К катионам VI аналитической группы относятся катионы  
а)  $\text{Cu}^{2+}$ ;  $\text{Fe}^{2+}$ ;  $\text{Mn}^{2+}$   
б)  $\text{Mg}^{2+}$ ;  $\text{Sr}^{2+}$ ;  $\text{Sb}^{3+}$   
в)  $\text{As}^{5+}$ ;  $\text{Sb}^{5+}$ ;  $\text{Sn}^{4+}$
15. Групповым реактивом на катионы II аналитической группы является раствор  
а) серной кислоты  
б) соляной кислоты  
в) гидроксида натрия
16. Групповым реактивом на катионы III аналитической группы является раствор  
а) гидроксида натрия  
б) соляной кислоты  
в) серной кислоты
17. Групповым реактивом на катионы III аналитической группы является избыток раствора  
а) гидроксида аммония  
б) гидроксида натрия  
в) соляной кислоты
18. Групповым реактивом на катионы V аналитической группы является избыток  
а) 6Н раствора гидроксида натрия  
б) концентрированный раствор гидроксида аммония  
в) растворы гидроксида аммония и гидроксида натрия
19. Групповым реактивом на катионы VI аналитической группы является раствор  
а) гидроксида натрия  
б) серной кислоты  
в) концентрированный раствор гидроксида аммония
20. К анионам I аналитической группы относятся  
а)  $\text{Cl}^-$ ;  $\text{SO}_4^{2-}$ ;  $\text{NO}_3^-$   
б)  $\text{SO}_4^{2-}$ ;  $\text{CO}_3^{2-}$ ;  $\text{PO}_4^{3-}$   
в)  $\text{NO}_3^-$ ;  $\text{Cl}^-$ ;  $\text{CO}_3^{2-}$

#### Ключ к вопросам теста

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15
в	б	а	в	а	а	б	в	б	а	б	а	в	в	б

16	17	18	19	20
в	б	в	в	б

### Критерии оценок к тестам из 20 вопросов:

За каждый верный ответ ставится 1 балл.

«5» - 19 - 20 баллов «4» - 18 - 16 баллов «3» - 15 – 10 баллов «2» - 1 - 9 баллов

### 3.3.2. ЗАДАНИЕ В ВИДЕ ПРАКТИЧЕСКОЙ РАБОТЫ.

#### Распределение практических работ по темам учебной дисциплины

Тема	Название практической работы
Теоретические основы качественного анализа	№ 1 «Вычисление константы диссоциации, концентрации ионов по степени диссоциации и концентрации электролита», №2 «Вычисление величины произведения растворимости по растворимости малорастворимых электролитов», №3 «Составление уравнений окислительно-восстановительных реакций методом ионно-электронного баланса»
Обнаружение индивидуальных ионов и анализ смесей ионов	№ 4 «Проведение анализа катионов I группы: $\text{Na}^+$ », № 5 «Анализ катионов II аналитической группы: $\text{Ba}^{2+}$ , $\text{Sr}^{2+}$ , $\text{Ca}^{2+}$ », №6 «Анализ смеси катионов I и II аналитических групп»
Гравиметрический анализ	№ 7 «Определение содержания кристаллизационной воды в кристаллогидрате », № 8 «Определение содержания бария в кристаллогидрате»
Титриметрический анализ	№ 9 «Приготовление рабочего раствора 0,1 н. NaOH», № 10 «Установка титра раствора щёлочи по 0,1 н. раствору хлороводородной кислоты», №11 «Установка титра раствора щёлочи по 0,1 н. раствору щавелевой кислоты», № 12 «Определение содержания серной кислоты в растворе»
Оптические методы анализа	№13 «Определение содержания меди в растворе методом стандартных серий»
Анализ продуктов пищевой промышленности	№14 «Определение качества молока, сливочного масла, меда»

### Критерии оценивания практической работы.

В практическом задании учитываются умения: сформулировать цель, отобрать оборудование, выполнить практические действия в определенной последовательности, сделать вывод, соблюдать правила техники безопасности.

**Отметка «5»** ставится, если ученик:

1. Правильно определил цель опыта.
2. Выполнил работу в полном объеме с соблюдением необходимой последовательности проведения опытов и измерений.
3. Самостоятельно и рационально выбрал и подготовил для опыта необходимое оборудование.
4. Научно грамотно, логично описал наблюдения и сформулировал выводы из опыта. **Отметка «4»** ставится, если ученик:

1. Опыт проводил в условиях, не обеспечивающих достаточной точности измерений.
2. Или было допущено два-три недочета.
3. Или не более одной негрубой ошибки и одного недочета.

4. Или эксперимент проведен не полностью.
5. Или в описании наблюдений из опыта допустил неточности, выводы сделал неполные.

**Отметка «3»** ставится, если ученик:

1. Правильно определил цель опыта; работу выполняет правильно не менее чем наполовину, однако объём выполненной части таков, что позволяет получить правильные результаты и выводы.
2. Или в ходе проведения опыта и измерений были допущены ошибки в описании наблюдений, формулировании выводов.
3. Опыт проводился в нерациональных условиях, что привело к получению результатов с большей погрешностью.

**Отметка «2»** ставится, если ученик:

1. Не определил самостоятельно цель опыта; выполнил работу не полностью, не подготовил нужное оборудование
2. Или опыты, измерения, вычисления, наблюдения производились неправильно.

### 3.3.5. ЗАДАНИЕ В ВИДЕ ДИФФЕРЕНЦИРОВАННОГО ЗАЧЕТА.

1. Выберите реагент для обнаружения катионов  $K^+$ :

A.  $Na_2CO_3$  B.  $NaHC_4H_4O_6$  C.  $NaCH_3COO$  D.  $NH_4Cl$  E.  $Na_2SO_4$

2. Для обнаружения катионов аммония используют комплексное соединение ртути. Какая химическая формула этого соединения?

A.  $K_2[HgCl_4]$  B.  $[Hg(NH_3)_2Cl_2]$  C.  $K_2[Hg(CN)_4]$  D.  $K_2[HgI_4]$  E.  $[Hg(NH_3)_4](NO_3)_2$

3. Выберите пару реагентов для обнаружения ионов  $Na^+$ :

A.  $HCl, NaOH$  B.  $K_2CO_3, KHC_2O_4$  C.  $K_2[HgI_4], KOH$  D.  $K[Sb(OH)_6], HCl$  E.  $K[Sb(OH)_6], Zn(UO_2)_3(CH_3COO)_8$

4. Укажите, какие катионы относятся ко второй аналитической группе:

A.  $K^+, Na^+, Ag^+$  B.  $NH_4^+, K^+, Hg_2^{2+}$  C.  $Na^+, Pb^{2+}, Hg_2^{2+}$

D.  $Pb^{2+}, Ag^+, Hg_2^{2+}$  E.  $NH_4^+, Ag^+, Pb^{2+}$

5. Выберите пару реагентов, которую используют для обнаружения катионов  $Pb^{2+}$  после их отделения в систематическом ходе анализа:

A.  $KI, KBr$  B.  $KNO_3, KNO_2$  C.  $K_2CrO_4, KI$

D.  $K_2CrO_4, K_2CO_3$  E.  $KCl, K_2CrO_4$

6. Укажите групповой реагент на II группу катионов:

A. 1M раствор  $H_2SO_4$  B. концентр.  $HCl$  C. 2M раствор  $HCl$

D. 6M раствор  $NH_3 \cdot H_2O$  E. 6M раствор  $NaOH$

7. Реакция образования золотисто-желтого осадка (реакция «золотого дождя») – это реакция:

A. образование осадка  $Hg_2I_2$  B. образование осадка  $PbCl_2$

C. образование осадка  $HgI_2$  D. образование осадка  $PbI_2$

E. образование осадка  $AgBr$

8. К анализируемому раствору прибавили 2M раствор  $HCl$ , выпал белый осадок. При обработке его раствором  $NH_3 \cdot H_2O$  осадок почернел. Это указывает на присутствие в растворе катионов:

A.  $Ag^+$  B.  $Hg_2^{2+}$  C.  $Pb^{2+}$  D.  $Ba^{2+}$  E.  $Mg^{2+}$

9. Выберите реагенты, позволяющие обнаружить ионы  $Ag^+$ :

A.  $HCl, NH_3 \cdot H_2O, HNO_3$  B.  $HCl, NaOH, HNO_3$  C.  $H_2SO_4, NH_3 \cdot H_2O, HCl$

D.  $H_2SO_4, KOH, HNO_3$  E.  $HCl, Na_2CO_3, HNO_3$

10. Осадок  $PbCl_2$  от осадков  $AgCl$  и  $Hg_2Cl_2$  в систематическом ходе анализа отделяют:

A. Прибавлением раствора  $HCl$  B. Прибавлением раствора  $HNO_3$

C. Нагреванием с  $H_2O$  D. Прибавлением раствора  $NH_3 \cdot H_2O$

E. Прибавлением раствора  $H_2SO_4$

11. К исследуемому раствору прибавили гипсовую воду. После нагревания раствор мутнеет.

Укажите, какие катионы присутствуют в растворе:

A.  $Sr^{2+}$  B.  $Ca^{2+}$  C.  $Fe^{3+}$  D.  $Fe^{2+}$  E.  $Mg^{2+}$

**12.** К анализируемому раствору, подкисленному уксусной кислотой, прибавили раствор калия хромата. Образовался желтый осадок. Это свидетельствует в присутствии в анализируемом растворе:

А. Ионов висмута В. Ионов аммония С. Ионов калия D. Ионов бария Е. Ионов олова (II)

**13.** Алюминий в щелочной среде образует комплексную соль ярко – красного цвета, которую называют «алюминиевым лаком». С каким соединением алюминий образует эту соль?

А. Раствор серной кислоты. В. Раствор ализарина

С. Кобальта нитрата D. Раствор калия гексацианоферата (II).

Е. Избыток 6 М NaOH в присутствии пероксида водорода.

**14.** В качественном анализе при осаждении сульфатов катионов третьей аналитической группы ( $\text{Ca}^{2+}$ ,  $\text{Sr}^{2+}$ ,  $\text{Ba}^{2+}$ ) с целью уменьшения их растворимости в раствор добавляют:

А. Хлороформ В. Дистиллированную воду С. Бензол

D. Этиловый спирт Е. Амиловый спирт

**15.** В качественном анализе для обнаружения ионов стронция используют гипсовую воду.

Гипсовая вода – это:

А. Раствор  $\text{Ca}(\text{OH})_2$  В. Насыщенный раствор  $\text{CaSO}_4$  в воде

С. Насыщенный раствор  $\text{CO}_2$  в воде D. Раствор  $\text{Ba}(\text{NO}_3)_2$  в воде

Е. Раствор  $\text{Ba}(\text{OH})_2$

**16.** К исследуемому раствору прибавили избыток 6М раствора натрия гидроксида и 3% раствор пероксида водорода. Окрашивание раствора в желтый цвет свидетельствует о присутствии в растворе:

А. Катионов цинка В. Катионов олова (II) С. Катионов алюминия

D. Катионов хрома (III). Е. Катионов свинца

**17.** К четвертой группе катионов (кислотно-основная классификация) относятся катионы  $\text{Al}^{3+}$ ,  $\text{Sn}^{2+}$ ,  $\text{Sn}(\text{IV})$ ,  $\text{As}(\text{V})$ ,  $\text{As}(\text{III})$ ,  $\text{Zn}^{2+}$ ,  $\text{Cr}^{3+}$ . Укажите групповой реагент на эту группу катионов:

А. Раствор HCl В. Раствор NaOH,  $\text{H}_2\text{O}_2$  С. Раствор  $\text{NH}_3$ ,  $\text{H}_2\text{O}_2$

D. Раствор  $\text{H}_2\text{C}_2\text{O}_4$  Е. Раствор  $\text{H}_2\text{SO}_4$ ,  $\text{H}_2\text{O}_2$

**18.** В растворе присутствуют катионы цинка и алюминия. Укажите реагент, который позволяет обнаружить в этом растворе катионы цинка:

А. Раствор серной кислоты. В. Раствор натрия гидроксида.

С. Кобальта нитрата D. Раствор калия гексацианоферата (II).

Е. Избыток 6 М NaOH в присутствии пероксида водорода.

**19.** В какой цвет окрашивают бесцветное пламя соли стронция:

А. В зеленый В. В темно-синий С. В изумрудно-зеленый

D. В карминово-красный Е. В фиолетовый

**20.** При действии группового реагента катионы IV аналитической группы образуют:

А. Осадки В. Газообразные продукты С. Гидроксионы

### **Критерии оценок к тестам из 20 вопросов:**

За каждый верный ответ ставится 1 балл.

«5» - 19 - 20 баллов «4» - 18 - 16 баллов «3» - 15 – 10 баллов «2» - 1 - 9 баллов

### **5. СПИСОК ИСПОЛЬЗОВАННОЙ ЛИТЕРАТУРЫ:**

О.Е. Саенко «Аналитическая химия», учебник для средних специальных учебных заведений, Ростов-на-Дону, «Феникс», 2014

#### **интернет-ресурсы**

[www.pvg.mk.ru](http://www.pvg.mk.ru) (олимпиада «Покори Воробьевы горы»).

[www.hemi.wallst.ru](http://www.hemi.wallst.ru) (Образовательный сайт для школьников «Химия»). [www.alhimikov.net](http://www.alhimikov.net) (Образовательный сайт для школьников).

