

**МИНИСТЕРСТВО СЕЛЬСКОГО ХОЗЯЙСТВА РФ  
ТЕХНОЛОГИЧЕСКИЙ ИНСТИТУТ – ФИЛИАЛ ФЕДЕРАЛЬНОГО  
ГОСУДАРСТВЕННОГО БЮДЖЕТНОГО ОБРАЗОВАТЕЛЬНОГО  
УЧРЕЖДЕНИЯ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ « УЛЬЯНОВСКИЙ  
ГОСУДАРСТВЕННЫЙ АГРАРНЫЙ УНИВЕРСИТЕТ  
ИМЕНИ П.А. СТОЛЫПИНА»**

**Кафедра «Экономических и естественнонаучных дисциплин»**

**УТВЕРЖДЕН**  
на заседании кафедры  
«Экономических и  
естественнонаучных дисциплин»  
«30» августа 2017 г.  
протокол № 1  
Заведующий кафедрой  
\_\_\_\_\_ *В.М. Иванов*

**ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ**  
приложение к рабочей программе  
по учебной дисциплине  
**ОП.07 «ОСНОВЫ АНАЛИТИЧЕСКОЙ ХИМИИ»**  
(наименование дисциплины (модуля))

**Специальность: 35.02.06 Технология производства и переработки  
сельскохозяйственной продукции**

**Уровень подготовки** \_\_\_\_\_ **базовый**  
(базовый, углубленный)

**Квалификация выпускника** \_\_\_\_\_ **технолог**  
(наименование квалификации)

**Форма обучения** \_\_\_\_\_ **очная, заочная**  
(очная, заочная и др.)

Димитровград 2017 г.

## Содержание

	<b>СТР.</b>
<b>1. ПАСПОРТ ФОНДА ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ</b>	<b>3</b>
<b>2. ТЕСТОВЫЕ ЗАДАНИЯ</b>	<b>5</b>
<b>3. ЭКЗАМЕНАЦИОННЫЕ ЗАДАНИЯ</b>	<b>28</b>
<b>4. ПАКЕТ ЭКЗАМЕНАТОРА</b>	<b>29</b>
<b>4.1 ПРИМЕРНЫЕ БИЛЕТЫ ДЛЯ ПРОВЕДЕНИЯ КВАЛИФИКАЦИОННОГО ЭКЗАМЕНА</b>	<b>29</b>
<b>4.2 КРИТЕРИИ ОЦЕНКИ</b>	<b>29</b>
<b>4.3 ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ОБУЧЕНИЯ</b>	<b>31</b>

**1. ПАСПОРТ**  
**фонда оценочных средств**  
*ОП.07 Основы аналитической химии*

№ п/п	Контролируемые разделы (темы) дисциплины*	Код контролируемой компетенции (или ее части)	Наименование оценочного средства
1	<b>Раздел 1. Введение в предмет</b>		
2	<b>Тема 1.1 Методы анализа веществ</b>	<b>ОК-1 ОК-3 ОК-8 ПК- 3.3 ПК-3.5</b>	<b>Опрос по разделу</b>
3	<b>Раздел 2. Качественный анализ</b>		
4	<b>Тема 2.1. Методы качественного анализа</b>	<b>ОК-2 ОК-6 ПК-1.3 ПК-3.4 ПК-4.4</b>	<b>Тестирование</b>
5	<b>Раздел 3 Количественный анализ</b>		
6	<b>Тема 3.1 Гравиметрический анализ</b>	<b>ОК-2 ОК-6 ПК-1.2 ПК-2.2 ПК-3.1 ПК-3.2 ПК-4.4</b>	<b>Контрольная работа</b>
7	<b>Тема 3.2 Титриметрический анализ</b>	<b>ОК-2 ОК-5 ОК-4 ОК- 6 ПК-1.2 ПК-2.2</b>	<b>Тестирование Контрольная работа</b>
8	<b>Раздел 4 Физико-химические методы анализа</b>		
9	<b>Тема 4.1 Фотометрия</b>	<b>ОК-2 ОК-7 ПК-1.1 ПК-2.1 ПК-4.4</b>	<b>Тестирование</b>
10	<b>Тема 4.2 Хроматография</b>	<b>ОК-2 ОК-7 ПК-1.1 ПК-2.1 ПК-4.4</b>	<b>Тестирование</b>
11	<b>Раздел 5. Электрохимические методы анализа</b>		
12	<b>Тема 5.1 Теоретические основы электрохимических методов анализа</b>	<b>ОК-6 ОК-9 ПК-2.3 ПК-4.4</b>	<b>Опрос по разделу</b>

*В результате освоения учебной дисциплины обучающийся должен уметь:*

- обосновано выбирать методы анализа;
- пользоваться аппаратурой и приборами;
- выполнять качественные реакции на катионы и анионы различных аналитических групп;
- проводить необходимые расчеты;
- определять состав бинарных соединений;
- проводить качественный анализ веществ неизвестного состава; - проводить количественный анализ веществ;

*должен знать:*

- теоретические основы аналитической химии;
- о функциональной зависимости между свойствами и составом веществ и их систем; о возможностях ее использования в химическом анализе;
- специфические особенности, возможности и ограничения, взаимосвязь различных методов анализа;
- практическое применение наиболее распространенных методов анализа;
- аналитическую классификацию катионов и анионов;
- правила проведения химического анализа;
- методы обнаружения и разделения элементов, условия их применения;
- гравиметрические, титрометрические, оптические, электрохимические методы анализа

## 2. ТЕСТОВЫЕ ЗАДАНИЯ

### 1. Материал для проведения входного контроля знаний студентов.

#### Вопросы и задания для входного контроля

1. Что изучает аналитическая химия?
2. Методы аналитической химии
3. Область использования аналитической химии
4. Признаки аналитической реакции
5. Факторы влияющие на поведение аналитической реакции
6. Что такое дробный и систематический анализ?
7. Что такое специфическая и неспецифическая реакция?

### 2. Материал для организации текущего контроля знаний студентов

#### 2.1. ОП.07 Основы аналитической химии

##### Тесты для текущего контроля знаний

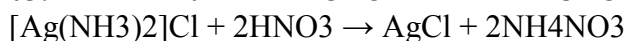
01. АНАЛИТИЧЕСКАЯ ХИМИЧЕСКАЯ РЕАКЦИЯ - ЭТО РЕАКЦИЯ, СОПРОВОЖДАЮЩАЯСЯ

- 1) изменением окраски раствора
- 2) определенным аналитическим эффектом за счет образования продукта реакции, обладающего специфическими свойствами
- 3) изменением рН раствора
- 4) растворением осадка
- 5) образованием осадка

02. СПЕЦИФИЧЕСКИЕ АНАЛИТИЧЕСКИЕ РЕАКЦИИ - ЭТО РЕАКЦИИ:

- 1) обнаружения катионов
- 2) идущие до конца
- 3) с помощью которых в данных условиях можно обнаружить только одно вещество
- 4) с помощью которых можно обнаружить все вещества в данных условиях
- 5) комплексообразования
- 6) осаждения

03. ТИП АНАЛИТИЧЕСКОЙ ХИМИЧЕСКОЙ РЕАКЦИИ

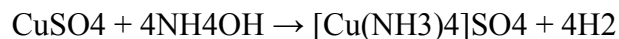


- 1) обмена ионов
- 2) комплексообразования
- 3) окисления-восстановления
- 4) осаждения
- 5) каталитическая

04. ТРЕБОВАНИЯ К КАЧЕСТВЕННОЙ АНАЛИТИЧЕСКОЙ ХИМИЧЕСКОЙ РЕАКЦИИ:

- 1) наличие аналитического эффекта
- 2) стехиометричность
- 3) полнота протекания
- 4) скорость протекания
- 5) чувствительность
- 6) избирательность

05. ТИП АНАЛИТИЧЕСКОЙ ХИМИЧЕСКОЙ РЕАКЦИИ



- 1) обмена ионов
- 2) осаждения
- 3) комплексообразования
- 4) окисления-восстановления
- 5) каталитическая

06. ГРУППОВОЙ РЕАГЕНТ НА КАТИОНЫ Ag(I), Hg(I), Pb(II) ПРИ ИСПОЛЬЗОВАНИИ КИСЛОТНО-ОСНОВНОЙ СХЕМЫ АНАЛИЗА

- 1) H<sub>2</sub>S
- 2) NH<sub>3</sub>
- 3) H<sub>2</sub>O<sub>2</sub>
- 4) NaOH
- 5) HCl
- 6) H<sub>2</sub>SO<sub>4</sub>

07. РЕАКТИВ ДЛЯ ОБНАРУЖЕНИЯ ИОНОВ АММОНИЯ

- 1) Bi(NO<sub>3</sub>)<sub>3</sub> + NaNO<sub>2</sub> + CH<sub>3</sub>COOH
- 2) NaNO<sub>3</sub>
- 3) Na<sub>2</sub>HPO<sub>4</sub>
- 4) K<sub>2</sub>[HgI<sub>4</sub>] + KOH
- 5) NH<sub>4</sub>F
- 6) Na<sub>3</sub>PO<sub>4</sub>

08. РЕАКТИВЫ, С ПОМОЩЬЮ КОТОРЫХ МОЖНО ОБНАРУЖИТЬ ИОНЫ МЕДИ (II) В ВОДНОМ РАСТВОРЕ, В ОТСУТСТВИИ МЕШАЮЩЕГО ВЛИЯНИЯ ДРУГИХ ИОНОВ

- 1) NH<sub>3</sub>
- 2) FeCl<sub>3</sub>
- 3) ZnSO<sub>4</sub>
- 4) KSCN
- 5) KI
- 6) KMnO<sub>4</sub> + H<sub>2</sub>SO<sub>4</sub>

09. РЕАКТИВЫ, С ПОМОЩЬЮ КОТОРЫХ МОЖНО ОБНАРУЖИТЬ ИОНЫ ЖЕЛЕЗА (II) В ВОДНОМ РАСТВОРЕ, В ОТСУТСТВИИ МЕШАЮЩЕГО ВЛИЯНИЯ ДРУГИХ ИОНОВ

- 1) K<sub>3</sub>[Fe(CN)<sub>6</sub>]
- 2) K<sub>4</sub>[Fe(CN)<sub>6</sub>]
- 3) (NH<sub>4</sub>)<sub>2</sub>SO<sub>4</sub>
- 4) NH<sub>4</sub>SCN
- 5) KI
- 6) KMnO<sub>4</sub> + H<sub>2</sub>SO<sub>4</sub>

10. РЕАКТИВЫ, С ПОМОЩЬЮ КОТОРЫХ МОЖНО ОБНАРУЖИТЬ ИОНЫ ЖЕЛЕЗА (III) В ВОДНОМ РАСТВОРЕ, В ОТСУТСТВИИ МЕШАЮЩЕГО ВЛИЯНИЯ ДРУГИХ ИОНОВ

- 1) K<sub>3</sub>[Fe(CN)<sub>6</sub>]
- 2) K<sub>4</sub>[Fe(CN)<sub>6</sub>]
- 3) (NH<sub>4</sub>)<sub>2</sub>SO<sub>4</sub>
- 4) NH<sub>4</sub>SCN
- 5) KI
- 6) KMnO<sub>4</sub> + H<sub>2</sub>SO<sub>4</sub>

11. СОЛИ КАКОГО КАТИОНА ОКРАШИВАЮТ ПЛАМЯ В ФИОЛЕТОВЫЙ ЦВЕТ

- 1)  $\text{Ca}^{2+}$
- 2)  $\text{Sr}^{2+}$
- 3)  $\text{Ba}^{2+}$
- 4)  $\text{Na}^{+}$

5)  $\text{K}^{+}$  12. КАКИМ АНАЛИТИЧЕСКИМ ЭФФЕКТОМ СОПРОВОЖДАЕТСЯ РЕАКЦИЯ ОБНАРУЖЕНИЯ КАТИОНА КАЛИЯ С ГЕКСАНИТРОКУПРАТОМ (II) НАТРИЯ-СВИНЦА

- 1) выпадает желтый кристаллический осадок
- 2) выпадает белый кристаллический осадок
- 3) образуются черные кубические кристаллы
- 4) образуются бесцветные кристаллы в форме октаэдров и тетраэдров
- 5) раствор окрашивается в желтый цвет

13. I АНАЛИТИЧЕСКАЯ ГРУППА КАТИОНОВ ПО КИСЛОТНО-ОСНОВНОЙ КЛАССИФИКАЦИИ ХАРАКТЕРИЗУЕТСЯ

- 1) образованием малорастворимых хлоридов с хлористоводородной кислотой
- 2) образованием малорастворимых сульфатов с серной кислотой
- 3) отсутствием группового реагента
- 4) образованием малорастворимых гидроксидов со щелочами
- 5) образованием малорастворимых гидроксидов с избытком аммиака

14. КАТИОНЫ  $\text{Ca(II)}$ ,  $\text{Sr(II)}$ ,  $\text{Ba(II)}$  ПО КИСЛОТНО-ЩЕЛОЧНОЙ СХЕМЕ АНАЛИЗА ОТНОСЯТСЯ К ГРУППЕ №

- 1) 1
- 2) 2
- 3) 3
- 4) 4
- 5) 5
- 6) 6

15. ГРУППОВОЙ РЕАГЕНТ НА КАТИОНЫ  $\text{Ca(II)}$ ,  $\text{Sr(II)}$ ,  $\text{Ba(II)}$  ПРИ ИСПОЛЬЗОВАНИИ КИСЛОТНО-ЩЕЛОЧНОЙ СХЕМЫ АНАЛИЗА

- 1)  $\text{H}_2\text{O}_2$
- 2)  $\text{NaOH}$
- 3)  $(\text{NH}_4)_2\text{CO}_3$
- 4)  $\text{H}_2\text{SO}_4$
- 5)  $\text{NH}_3$
- 6)  $(\text{NH}_4)_2\text{HPO}_4$
- 7)  $\text{H}_2\text{S}$
- 8)  $\text{HCl}$

16. КАКАЯ РЕАКЦИЯ ЯВЛЯЕТСЯ ХАРАКТЕРНОЙ НА КАТИОН ХРОМА (III)

- 1) со щелочью или с раствором аммиака
- 2) получение надхромовой кислоты
- 3) окисление ионов хрома (III) до ионов хромата в щелочной среде
- 4) окисление ионов хрома (III) до ионов дихромата в кислой среде
- 5) с сульфид-ионами

17. КАКОЙ АНАЛИТИЧЕСКИЙ ЭФФЕКТ НАБЛЮДАЕТСЯ ПРИ ДОБАВЛЕНИИ К ОСАДКУ ХЛОРИДА СЕРЕБРА РАСТВОРА АММИАКА, А ПОТОМ РАСТВОРА АЗОТНОЙ КИСЛОТЫ

- 1) осадок хлорида серебра сначала растворяется, а потом выпадает белый осадок
- 2) осадок не растворяется

3) белый осадок растворяется, а потом выпадает желтый осадок

4) осадок растворяется и больше не выпадает

5) осадок сначала растворяется, а потом выпадает бурый осадок

18. КАКОЙ ЭФФЕКТ РЕАКЦИИ ВЗАИМОДЕЙСТВИЯ ХЛОРИДА СЕРЕБРА С НЕДОСТАТКОМ РАСТВОРА АММИАКА

1) растворение осадка

2) образование бурого осадка

3) образование черного осадка

4) образование желтого осадка

5) образование белого осадка, который быстро буреет

19. ЧТО НАБЛЮДАЕТСЯ ПРИ ДЕЙСТВИИ ИЗБЫТКА ЩЕЛОЧИ НА РАСТВОР, КОТОРЫЙ СОДЕРЖИТ КАТИОНЫ СВИНЦА

1) выпадает белый аморфный осадок гидроксида свинца

2) аналитического эффекта не наблюдается

3) выпадает белый кристаллический осадок гидроксида свинца

4) выпадает белый осадок гидроксида свинца, который затем растворяется

5) выпадает желтый осадок оксида свинца

20. КАКОЙ КАТИОН ОБРАЗУЕТ ОСАДОК С  $K_2Cr_2O$

1)  $Na^+$

2)  $K^+$

3)  $Zn^{2+}$

4)  $Pb^{2+}$

5)  $Ca^{2+}$

21. СОЛИ КАКОГО КАТИОНА ОКРАШИВАЮТ ПЛАМЯ В ЖЕЛТО-ЗЕЛЕНЫЙ ЦВЕТ

1)  $Ca^{2+}$

2)  $Sr^{2+}$

3)  $Ba^{2+}$

4)  $Na^+$

5)  $K^+$

22. СОЛИ КАКОГО КАТИОНА ОКРАШИВАЮТ ПЛАМЯ В ЖЕЛТЫЙ ЦВЕТ

1)  $Ca^{2+}$

2)  $Sr^{2+}$

3)  $Ba^{2+}$

4)  $Na^+$

5)  $K^+$

23. КАКИМИ РЕАГЕНТАМИ МОЖНО ОБНАРУЖИТЬ  $K^+$

1)  $(NH_4)_2S_2O_8$

2)  $K_3[Fe(CN)_6]$

3)  $K_4[Fe(CN)_6]$

4)  $Na_3[Co(NO_2)_6]$

5)  $[Cu(NH_3)_4]Cl_2$

24. УКАЗАТЬ РЕАГЕНТЫ, КОТОРЫМИ МОЖНО ОБНАРУЖИТЬ  $Zn^{2+}$

1) диметилглиоксим

2) дитизон

3) 8-оксихинолин

4) тиоцианат натрия

5) ализарин



25. СОЛИ КАКОГО КАТИОНА ОКРАШИВАЮТ ПЛАМЯ В КАРМИНОВО-КРАСНЫЙ ЦВЕТ

- 1)  $\text{Cu}^{2+}$
- 2)  $\text{Sr}^{2+}$
- 3)  $\text{Ba}^{2+}$
- 4)  $\text{Na}^{+}$
- 5)  $\text{K}^{+}$

26. УКАЖИТЕ pH РАСТВОРА ЦИАНОВОДОРОДНОЙ КИСЛОТЫ ( $pK=9,30$ ) С КОНЦЕНТРАЦИЕЙ  $0,001$  моль/дм<sup>3</sup>

- 1) 2,11
- 2) 5,36
- 2) 6,15
- 3) 8,87 4) 10,25

27. УКАЖИТЕ pH РАСТВОРА ГИДРОКСИДА НАТРИЯ С КОНЦЕНТРАЦИЕЙ  $1$  моль/дм<sup>3</sup>

- 1) 1,0
- 2) 2,0
- 3) 12,0
- 4) 13,0
- 5) 14,0

28. УКАЖИТЕ pH РАСТВОРА ГИДРОКСИДА КАЛЬЦИЯ С КОНЦЕНТРАЦИЕЙ  $0,005$  моль/дм<sup>3</sup>

- 1) 1,0
- 2) 2,0
- 3) 12,0
- 4) 13,0
- 5) 14,0

29. МОЛЯРНАЯ КОНЦЕНТРАЦИЯ  $20,01$  % РАСТВОРА ХЛОРИСТОВОДОРОДНОЙ КИСЛОТЫ ( $\rho= 1,1$  г/см<sup>3</sup>) РАВНА

- 1)  $6,0$  М
- 2)  $5,0$  М
- 3)  $4,0$  М
- 4)  $2,0$  М
- 5)  $1,0$  М

30. УКАЖИТЕ pH РАСТВОРА УКСУСНОЙ КИСЛОТЫ ( $pK=4,76$ ) С КОНЦЕНТРАЦИЕЙ  $0,001$  моль/дм<sup>3</sup>

- 1) 1,95
- 2) 2,30
- 3) 3,88
- 4) 6,57
- 5) 10,25

31. ПРОТОЛИТИЧЕСКАЯ ТЕОРИЯ КИСЛОТ И ОСНОВАНИЙ БЫЛА ПРЕДЛОЖЕНА

- 1) С.А. Аррениусом
- 2) Й.Н. Бренстедом
- 3) Ле-Шателье
- 4) А. Вернером

32. ПО КАКОЙ ФОРМУЛЕ РАССЧИТЫВАЕТСЯ pH СЛАБЫХ КИСЛОТ

- 1)  $pH = pK_{\text{кисл}}/2 + \lg C_{\text{кисл}}/2$
- 2)  $pH = 14 - pK_{\text{кисл}}/2 - \lg C_{\text{кисл}}/2$
- 3)  $pH = 14 + pK_{\text{кисл}}/2 - \lg C_{\text{кисл}}/2$
- 4)  $pH = 14 + pK_{\text{кисл}}/2 + \lg C_{\text{кисл}}/2$
- 5)  $pH = pK_{\text{кисл}}/2 - \lg C_{\text{кисл}}/2$

33. ПО КАКОЙ ФОРМУЛЕ РАССЧИТЫВАЕТСЯ pH РАСТВОРА СОЛИ СЛАБОЙ КИСЛОТЫ И СЛАБОГО ОСНОВАНИЯ?

- 1)  $pH = 7 + pK_{\text{кисл}}/2 - pK_{\text{осн}}/2$
- 2)  $pH = 7 + pK_{\text{кисл}}/2 - pK_{\text{осн}}/2$
- 3)  $pH = pK_{\text{кисл}}/2 + pK_{\text{осн}}/2$
- 4)  $pH = pK_{\text{кисл}} + pK_{\text{осн}}$
- 5)  $pH = 7 - pK_{\text{кисл}}/2 - pK_{\text{осн}}/2$

34. ПО КАКОЙ ФОРМУЛЕ РАССЧИТЫВАЕТСЯ pH СЛАБЫХ ОСНОВАНИЙ

- 1)  $pH = pK_{\text{осн}}/2 + \lg C_{\text{осн}}/2$
- 2)  $pH = 14 - pK_{\text{осн}}/2 - \lg C_{\text{осн}}/2$
- 3)  $pH = 14 + pK_{\text{осн}}/2 - \lg C_{\text{осн}}/2$
- 4)  $pH = 14 + pK_{\text{осн}}/2 + \lg C_{\text{осн}}/2$
- 5)  $pH = pK_{\text{осн}}/2 - \lg C_{\text{осн}}/2$

35. ПО КАКОЙ ФОРМУЛЕ РАССЧИТЫВАЕТСЯ pH РАСТВОРА СОЛИ СЛАБОЙ КИСЛОТЫ И СИЛЬНОГО ОСНОВАНИЯ

- 1)  $pH = pK_{\text{кисл}} + \lg(C_{\text{кисл}}/C_{\text{соли}})$
- 2)  $pH = 7 + pK_{\text{кисл}} - \lg(C_{\text{кисл}}/C_{\text{соли}})$
- 3)  $pH = 7 + pK_{\text{кисл}}/2 + \lg C_{\text{соли}}/2$
- 4)  $pH = pK_{\text{кисл}} - \lg(C_{\text{кисл}}/C_{\text{соли}})$
- 5)  $pH = 7 - pK_{\text{кисл}}/2 + \lg C_{\text{соли}}/2$

36. ДОСЛОВНО ГИДРОЛИЗ ОЗНАЧАЕТ

- 1) "выделение воды"
- 2) "разложение воды"
- 3) "поглощение воды"
- 4) "разложение водой"

37. ПО ТЕОРИИ КИСЛОТ И ОСНОВАНИЙ ЛЬЮИСА СОЕДИНЕНИЯ, СПОСОБНЫЕ ПРИНИМАТЬ ЭЛЕКТРОННУЮ ПАРУ С ОБРАЗОВАНИЕМ КОВАЛЕНТНОЙ СВЯЗИ НАЗЫВАЮТСЯ

- 1) амфотерными соединениями
- 2) основаниями
- 3) кислотами
- 4) амфолитами

38. ВЕЛИЧИНА  $K_w$  ЧИСЛЕННО РАВНА

- 1)  $1,00 \cdot 10^{-14}$
- 2)  $6,02 \cdot 10^{23}$
- 3) 0,059
- 4)  $1,76 \cdot 10^{-5}$

39. ОСНОВНОСТЬ КИСЛОТЫ ОПРЕДЕЛЯЕТСЯ

- 1) кислотностью основания
- 2) количеством ионов водорода
- 3) константой диссоциации
- 4) количеством кислотных остатков

40. ЗАКОН РАЗБАВЛЕНИЯ ОСТВАЛЬДА ИМЕЕТ ВИД

- 1)  $K_p = K_a \cdot K_b$

- 2)  $pK_w = pH + pOH$
- 3)  $K_a = \frac{[H_3O^+][B^-]}{[HB]}$
- 4)  $K_a = \alpha^2 \cdot C$

#### 41. СТЕПЕНЬ ОКИСЛЕНИЯ ЭТО

- 1) формальный заряд, который приобрел бы атом элементарного объекта, если бы все химические связи были бы ковалентными
- 2) число двухэлектронных связей, которые имеет атом в данном элементарном объекте
- 3) формальный заряд, который приобрел бы атом элементарного объекта, если бы все химические связи, за исключением неполярных ковалентных связей, были бы ионными связями. (элементарный объект - молекула, ион, формульная единица)

#### 42. БУФЕРНАЯ ЁМКОСТЬ – ЭТО

- 1) ионная сила раствора, содержащего сопряжённую пару
- 2) количество электричества, которое нужно пропустить через раствор для увеличения потенциала системы
- 3) константа кислотно-основного равновесия
- 4) количество кислоты или основания, которое нужно добавить в систему, чтобы изменить pH на единицу

#### 43. ПОД ПРОТОЛИТИЧЕСКИМИ РЕАКЦИЯМИ И РАВНОВЕСИЯМИ ПОДРАЗУМЕВАЮТ ЛЮБЫЕ РЕАКЦИИ И РАВНОВЕСИЯ С УЧАСТИЕМ 1) анионов

- 2) катионов
- 3) электронов
- 4) протонов

#### 44. ВЕЩЕСТВА, СПОСОБНЫЕ ОТДАВАТЬ ПРОТОН, НАЗЫВАЮТСЯ

- 1) основаниями
- 2) амфотерными
- 3) электролитами
- 4) кислотами

#### 45. pH БУФЕРНЫХ РАСТВОРОВ РАССЧИТЫВАЕТСЯ ПО УРАВНЕНИЮ

- 1) Дебая-Хюккеля
- 2) Хартри-Фока
- 3) Гендерсона – Хассельбаха
- 4) Кубелки-Мунка

#### 46. ОКИСЛИТЕЛЬНО-ВОССТАНОВИТЕЛЬНЫМИ НАЗЫВАЮТСЯ РЕАКЦИИ

- 1) с изменением окраски
- 2) с изменением степени окисления
- 3) с изменением pH
- 4) с изменением растворимости

#### 47. ИЗ ПРИВЕДЕННЫХ ОКИСЛИТЕЛЕЙ СПОСОБЕН ОКИСЛЯТЬ В КИСЛОЙ, НЕЙТРАЛЬНОЙ И ЩЕЛОЧНОЙ СРЕДАХ СЛЕДУЮЩИЙ

- 1)  $K_2Cr_2O_7$
- 2)  $K_2CrO_4$
- 3)  $KNO_3$
- 4)  $H_2O_2$
- 5)  $KMnO_4$

#### 48. ПРОДУКТОМ ВОССТАНОВЛЕНИЯ $MnO_4^-$ В НЕЙТРАЛЬНОЙ ИЛИ СЛАБО КИСЛОЙ СРЕДАХ ЯВЛЯЕТСЯ

- 1)  $Mn^{2+}$
- 2)  $Mn^{3+}$

3)  $MnO(OH)_2$

49. ОСНОВАТЕЛЕМ КООРДИНАЦИОННОЙ ТЕОРИИ КОМПЛЕКСНЫХ СОЕДИНЕНИЙ ЯВЛЯЕТСЯ

- 1) Ю.Ю. Лурье
- 2) В. Оствальд
- 3) А. Вернер
- 4) К.Р. Фрезениус

50. ЧИСЛО ДОНОРНЫХ АТОМОВ, ОБРАЗУЮЩИХ СВЯЗЬ С ЦЕНТРАЛЬНЫМ АТОМОМ В КОМПЛЕКСНОМ СОЕДИНЕНИИ НАЗЫВАЕТСЯ

- 1) дентатность
- 2) координационное число
- 3) хелатность
- 4) изомеризация

51. СООТНОШЕНИЕ КОНЦЕНТРАЦИИ ВЕЩЕСТВ В ФАЗЕ СОРБЕНТА К ЕГО КОНЦЕНТРАЦИИ В ВОДНОЙ ФАЗЕ НАЗЫВАЕТСЯ

- 1) коэффициент распределения
- 2) коэффициент разделения
- 3) доля сорбционного поглощения
- 4) степень извлечения

52. КОНЦЕНТРАЦИЯ НАСЫЩЕННОГО РАСТВОРА ДАННОГО ВЕЩЕСТВА ПРИ ОПРЕДЕЛЕННОЙ ТЕМПЕРАТУРЕ ЧИСЛЕННО РАВНА

- 1) титру раствора
- 2) растворимости
- 3) массовой доле вещества
- 4) произведению растворимости

53. КАКОВА ИОННАЯ СИЛА 0,1 М РАСТВОРА  $Na_2SO_4$

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

54. РАСТВОРИМОСТЬ  $Fe(OH)_3$

- 1)  $4 \cdot 10^{-17}$
- 2)  $4 \cdot 10^{-24}$
- 3)  $2 \cdot 10^{-24}$
- 4)  $3 \cdot 10^{-10}$

55. ТЕРМОДИНАМИЧЕСКОЕ ПРОИЗВЕДЕНИЕ РАСТВОРИМОСТИ  $A_mB_n \leftrightarrow mA + nB$  РАССЧИТЫВАЕТСЯ

- 1)  $K_{s0} = a^n A^m a_B^n$
- 2)  $K_{s0} = a A^m a_B^n$
- 3)  $K_{s0} = C_A^m C_B^n$
- 4)  $K_{s0} = a A^m a_B^n$

56. РАСЧЕТЫ РЕЗУЛЬТАТОВ ОПРЕДЕЛЕНИЙ В ТИТРИМЕТРИИ ОСНОВАНЫ НА ЗАКОНЕ

- 1) кратных отношений
- 2) действующих масс
- 3) Авогадро
- 4) эквивалентов

57. ОБЪЕМ (мл) 0,1000 М раствора NaOH, НЕОБХОДИМЫЙ ДЛЯ ДОСТИЖЕНИЯ ТОЧКИ ЭКВИВАЛЕНТНОСТИ ПРИ ТИТРОВАНИИ 8,0 мл 0,1000 М РАСТВОРА  $H_2SO_4$ , РАВЕН \_\_\_\_ МЛ

- 1) 6
- 2) 8

- 3) 10
- 4) 16

58. ИНДИКАТОРЫ, ИСПОЛЬЗУЕМЫЕ В КИСЛОТНО-ОСНОВНОМ ТИТРОВАНИИ

- 1) фенолфталеин
- 2) иод-крахмальный
- 3) ферроин
- 4) метиловый оранжевый
- 5) эриохромовый черный Т
- 6) метиловый красный

59. КРИВОЙ ТИТРОВАНИЯ НАЗЫВАЕТСЯ

- 1) графическое изображение зависимости концентрации определяемого компонента или пропорционального ей свойства системы от значения рН титруемого раствора
- 2) графическое изображение зависимости концентрации определяемого компонента или пропорционального ей свойства системы от объема прибавленного титранта
- 3) графическое изображение зависимости концентрации определяемого компонента или пропорционального ей свойства системы от времени
- 4) графическое изображение зависимости концентрации определяемого компонента или пропорционального ей свойства системы от концентрации прибавленного титранта

60. ВИЗУАЛЬНО ОПРЕДЕЛИТЬ ДОСТИЖЕНИЕ ТОЧКИ ЭКВИВАЛЕНТНОСТИ МОЖНО

- 1) по изменению окраски индикатора
- 2) по появлению (исчезновению) собственной окраски одного из участников химической реакции титрования
- 3) инструментально, измеряя подходящим измерительным устройством некоторые характерные свойства вещества

61. МЕТАЛЛОИНДИКАТОРЫ - ОРГАНИЧЕСКИЕ АНАЛИТИЧЕСКИЕ РЕАГЕНТЫ

- 1) имеющие различие в окрасках окисленной и восстановленной форм
- 2) имеющие различие в окрасках кислотной и основной форм
- 3) имеющие различие в окрасках свободной и связанной в комплекс с металлом форм
- 4) адсорбирующиеся на осадке и изменяющие при этом свой цвет

62. КИСЛОТНО-ОСНОВНЫЕ ИНДИКАТОРЫ ИЗМЕНЯЮТ ОКРАСКУ В ЗАВИСИМОСТИ ОТ

- 1) объем добавленного титранта
- 2) рН раствора
- 3) объем аликвоты анализируемого раствора
- 4) равновесной молярной концентрации  $H^+$

63. АЛИКВОТНАЯ ЧАСТЬ – ЭТО КОЛИЧЕСТВО

- 1) миллилитров добавленного из бюретки раствора
- 2) капель добавленного из капельницы индикатора
- 3) миллилитров отобранного пипеткой раствора
- 4) миллилитров отобранного мензуркой раствора
- 5) миллилитров отобранного мерным цилиндром раствора

64. ПРИ ТИТРОВАНИИ \_\_\_ ТЭ СОВПАДАЕТ С ТОЧНОЙ НЕЙТРАЛЬНОСТИ

- 1) слабой кислоты сильным основанием
- 2) сильной кислоты сильным основанием
- 3) сильной кислоты слабым основанием
- 4) слабой кислоты слабым основанием

65. ТИТРОВАНИЕ АЛИКВОТЫ РАСТВОРА ТЕТРАБОРАТА НАТРИЯ СОЛЯНОЙ КИСЛОТОЙ В ПРИСУТСТВИИ МЕТИЛОРАНЖА ЯВЛЯЕТСЯ ЭТАПОМ

- 1) стандартизации рабочего раствора
- 2) приготовления раствора установочного вещества
- 3) приготовления рабочего раствора
- 4) определения содержания вещества

66. В ОСНОВЕ КИСЛОТНО-ОСНОВНОГО ТИТРОВАНИЯ ЛЕЖИТ РЕАКЦИЯ

- 1) комплексообразования
- 2) осаждения
- 3) окисления-восстановления
- 4) нейтрализации

67. КИСЛОТНО-ОСНОВНОЕ ТИТРОВАНИЕ НАЗЫВАЕТСЯ ТАКЖЕ

- 1) цериметрия
- 2) хемометрия
- 3) ацидиметрия
- 4) перманганатометрия

68. МЕТОД ТИТРОВАНИЯ, ОСНОВАННЫЙ НА ДОБАВЛЕНИИ ЗАВЕДОМОГО ИЗБЫТКА ТИТРАНТА С ПОСЛЕДУЮЩИМ ЕГО ОТТИТРОВЫВАНИЕМ НАЗЫВАЕТСЯ 1) прямым

- 2) обратным
- 3) титрованием заместителя
- 4) метод добавки

69. ДЛЯ СТАНДАРТИЗАЦИИ РАБОЧЕГО РАСТВОРА  $\text{HCl}$  ИСПОЛЬЗУЮТСЯ СЛЕДУЮЩИЕ УСТАНОВОЧНЫЕ ВЕЩЕСТВА

- 1)  $\text{Na}_2\text{B}_4\text{O}_7$
- 2)  $\text{Na}_2\text{CO}_3 \cdot 10\text{H}_2\text{O}$ ,  $\text{Na}_2\text{C}_2\text{O}_4$
- 3)  $\text{H}_2\text{C}_2\text{O}_4 \cdot 2\text{H}_2\text{O}$ ,  $\text{H}_2\text{C}_4\text{H}_4\text{O}_4$
- 4)  $\text{Na}_2\text{B}_4\text{O}_7 \cdot 10\text{H}_2\text{O}$ ,  $\text{Na}_2\text{CO}_3$

70. ТОЧКА ЭКВИВАЛЕНТНОСТИ ФИКСИРУЕТ

- 1) половину оттитрованного количества вещества
- 2) конец реакции
- 3) точку перехода индикатора
- 4) количество эквивалентов титруемого вещества

71. В ИОДОМЕТРИИ ТИТРАНТОМ ЯВЛЯЕТСЯ СТАНДАРТНЫЙ РАСТВОР

- 1)  $\text{I}_2$
- 2)  $\text{KI}$
- 3)  $\text{Na}_2\text{S}_2\text{O}_3$
- 4)  $\text{KIO}_3$

72. РАСТВОРОМ  $\text{KMnO}_4$  МОЖНО ТИТРОВАТЬ

- 1) только в кислой среде
- 2) только в щелочной среде
- 3) только в нейтральной среде
- 4) в кислой, щелочной или нейтральной среде

73. ЙОДОМЕТРИЧЕСКОЕ ОПРЕДЕЛЕНИЕ ПРОВОДЯТ В

- 1) сильнощелочной среде
- 2) щелочной среде
- 3) нейтральной среде

4) кислой среде

74. ДЛЯ СТАНДАРТИЗАЦИИ РАСТВОРА ТИОСУЛЬФАТА НАТРИЯ ИСПОЛЬЗУЮТ

1)  $\text{CuSO}_4 \cdot 5\text{H}_2\text{O}$

2)  $\text{K}_2\text{Cr}_2\text{O}_7$

3)  $\text{KMnO}_4$

4)  $\text{KNO}_2$

75. В ПЕРМАНГНАТОМЕТРИИ КТТ ОПРЕДЕЛЯЕТ

1) с помощью специфических индикаторов

2) не прибегая к использованию индикаторов

3) редокс-индикаторами

4) используя необратимые индикаторы

76. НОСИТЕЛЯМИ ОБЩЕЙ ЖЕСТКОСТИ ВОДЫ ЯВЛЯЮТСЯ

1)  $\text{CO}_3^{2-}$ ,  $\text{HCO}_3^-$

2)  $\text{SO}_4^{2-}$

3)  $\text{Fe}^{3+}$

4)  $\text{Mg}^{2+}$  и  $\text{Ca}^{2+}$

77. КОМПЛЕКСОНОМЕТРИЯ ОСНОВАНА НА ПРОТЕКАНИИ РЕАКЦИИ

1) образования комплексов ионов металлов и аминополикарбоновых кислот, т.е. комплексонатов

2) взаимодействия определяемых ионов с некоторыми органическими реактивами

3) комплексообразования

4) взаимодействия иона комплексообразователя с некоторыми органическими реактивами

78. ПРИ ОПРЕДЕЛЕНИИ ОБЩЕЙ ЖЕСТКОСТИ ВОДЫ ИСПОЛЬЗУЕТСЯ ТИТРОВАНИЕ

1) прямое

2) обратное

3) заместительное

4) вытеснительное

79. ДЛЯ ОПРЕДЕЛЕНИЯ СОДЕРЖАНИЯ ИОНОВ КАЛЬЦИЯ В СИЛЬНОЩЕЛОЧНОЙ СРЕДЕ ИСПОЛЬЗУЕТСЯ МЕТАЛЛОИНДИКАТОР

1) мурексид

2) эриохром черный Т

3) пирокатехиновый фиолетовый

4) ксиленоловый оранжевый

80. С ЭДТА В СТЕХИОМЕТРИЧЕСКОМ СООТНОШЕНИИ 2:1 РЕАГИРУЮТ МЕТАЛЛЫ

1)  $\text{W}^{5+}$  и  $\text{Mo}^{5+}$

2)  $\text{Mg}$  и  $\text{Ca}$

81. ДЛЯ ОПРЕДЕЛЕНИЯ КТТ ПО МЕТОДУ МОРА В КАЧЕСТВЕ ИНДИКАТОРА ИСПОЛЬЗУЮТ

1) тиоцианат-ион

2) арсенат-ион

3) адсорбционные индикаторы

4) хромат-ион

82. К СПОСОБАМ ОБНАРУЖЕНИЯ КОНЕЧНОЙ ТОЧКИ ОСАДИТЕЛЬНОГО ТИТРОВАНИЯ НЕ ОТНОСИТСЯ

1) метод Фольгарда

2) метод Пашена

3) метод Фаянса

4) метод Гей-Люссака

83. УКАЖИТЕ, ПРИ КАКИХ ЗНАЧЕНИЯХ pH ВОЗМОЖНО ПРИМЕНЕНИЕ МЕТОДА МОРА ДЛЯ ФИКСАЦИИ КОНЕЧНОЙ ТОЧКИ ТИТРОВАНИЯ В АРГЕНТОМЕТРИИ

- 1) 3
- 2) 5
- 3) 7
- 4) 12

84. В КАЧЕСТВЕ ПЕРВИЧНОГО СТАНДАРТА В АРГЕНТОМЕТРИИ ИСПОЛЬЗУЕТСЯ

- 1) нитрат серебра
- 2) хлорид натрия
- 3) хлорид кальция

85. АРГЕНТОМЕТРИЧЕСКИМ МЕТОДОМ МОРА МОЖНО ОПРЕДЕЛЯТЬ

- 1) йодид
- 2) роданид
- 3) хромат
- 4) бромид

86. СПЕКТРОФОТОМЕТРИЕЙ НАЗЫВАЮТ

- 1) метод молекулярной спектроскопии в области дальнего ультрафиолета
- 2) метод атомной спектроскопии, основанный на регистрации спектров поглощения в ультрафиолете
- 3) метод молекулярной спектроскопии в видимой области и в ультрафиолете
- 4) метод атомной спектроскопии, основанный на регистрации спектров поглощения в видимой области

87. СПЕКТРОФОТОМЕТРИЯ ОСНОВАНА НА

- 1) поглощении молекулами вещества энергии электромагнитного излучения в ближней УФ, видимой ИК областях спектра
- 2) поглощении атомами излучения от внешнего источника
- 3) способности оптически активных веществ вращать плоскость поляризации электромагнитной волны
- 4) взаимодействии веществ с электромагнитным излучением

88. В СЛУЧАЕ СОБЛЮДЕНИЯ ОСНОВНОГО ЗАКОНА ПОГЛОЩЕНИЯ В ДИФФЕРЕНЦИАЛЬНОЙ ФОТОМЕТРИИ В КАЧЕСТВЕ РАСТВОРА СРАВНЕНИЯ ИСПОЛЬЗУЮТ

- 1) чистый растворитель
- 2) раствор реагента
- 3) раствор поглощающего соединения любой концентрации

89. ФАКТОРАМИ, ВЛИЯЮЩИМИ НА ОПТИЧЕСКУЮ ПЛОТНОСТЬ РАСТВОРА, ЯВЛЯЮТСЯ

- 1) молярный коэффициент поглощения ( $\epsilon$ ), длина волны, толщина слоя раствора
- 2) температура, природа окрашенного комплекса, длина волны
- 3) концентрация раствора, молярный коэффициент поглощения ( $\epsilon$ ), длина волны
- 4) природа окрашенного комплекса и его содержание в растворе, толщина светопоглощающего слоя раствора

90. ПОД ОПТИЧЕСКОЙ ПЛОТНОСТЬЮ РАСТВОРА

ПОНИМАЮТ 1)  $\lg I_0/I$

- 2)  $\lg I/I_0$
- 3)  $\lg T$
- 4)  $\lg I/T$



### 3. Материал для организации рубежного контроля знаний студентов.

#### *ОП.07 Основы аналитической химии*

##### Тестовые вопросы по темам

1. К классификации методов качественного анализа не относится метод анализа
  - а) катионов
  - б) анионовв) 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) студенистыхв) 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) 6N раствора гидроксида натрия
  - б) концентрированный раствор гидроксида аммония
- в) растворы гидроксида аммония и гидроксида натрия
- 19.** Групповым реактивом на катионы VI аналитической группы является раствор
- а) гидроксида натрия
  - б) серной кислоты
  - в) концентрированный раствор гидроксида аммония
- 20.** К анионам I аналитической группы относятся

- а)  $\text{Cl}^-$ ;  $\text{SO}_4^{2-}$ ;  $\text{NO}_3^-$   
б)  $\text{SO}_4^{2-}$ ;  $\text{CO}_3^{2-}$ ;  $\text{PO}_4^{3-}$   
в)  $\text{NO}_3^-$ ;  $\text{Cl}^-$ ;  $\text{CO}_3^{2-}$

21. К анионам II аналитической группы относятся анионы

- а)  $\text{SO}_4^{2-}$ ;  $\text{S}^{2-}$ ;  $\text{NO}_3^-$   
б)  $\text{SO}_4^{2-}$ ;  $\text{NO}_3^-$ ;  $\text{S}^-$   
в)  $\text{S}^{2-}$ ;  $\text{Cl}^-$ ;  $\text{J}^-$

22. Групповым реактивом на анионы I аналитической группы является раствор

- а) нитрата серебра  
б) нитрата бария  
в) хлорида бария

23. Групповым реактивом на анионы II аналитической группы является раствор

- а) нитрата серебра  
б) хлорида бария  
в) нитрата бария

24. Анализ сухой соли необходимо начинать с:

- а) растворения соли  
б) подбора растворителя  
в) нагревания

25. Оценка качества природных вод включает пробы на присутствие ионов:

- а) натрия  
б) калия  
в) аммония

26. Содержание гидрокарбоната кальция в природных водах обуславливает жесткость:

- а) временную  
б) постоянную  
в) общую

27. Продукты детского и диетического питания подвергают обязательному исследованию на содержание солей:

- а) кальция  
б) натрия  
в) аммония

28. Гидроксиды железа (II) и марганца обладают свойствами:

- а) слабоосновными  
б) кислотными  
в) амфотерными

29. Гидроксиды катионов (III) аналитической группы

- а) хорошо растворимы в воде  
б) не растворимы в воде  
в) не растворимы в растворах кислот и щелочей

30. Сульфиды катионов III аналитической группы

- а) растворимы в воде

*б) не растворимы в воде*

**в) не растворимы в воде, но растворимы в кислотах**

**31.** Железо входит в состав:

- а) кислот**
- б) гемоглобина**
- в) жиров**

**32.** Марганец, цинк и хром можно отнести к:

- а) микроэлементам**
- б) макроэлементам**
- в) элементам IV аналитической группы**

**33.** Сульфиды катионов IV аналитической группы имеют окраску

- а) растворов черного цвета**
- б) осадков черного цвета**
- в) осадков кирпично-красного цвета**

**34.** Раствор соли нитрата серебра применяют в:

- а) ортопедии**
- б) офтальмологии**
- в) урологии**

**35.** В водных растворах соли катиона  $\text{Co}^{2+}$  имеют окраску

- а) голубую**
- б) розовую**
- в) зеленую**

**36.** В водных растворах соли катиона  $\text{Ni}^{2+}$  имеют окраску:

- а) зеленую**
- б) розовую**
- в) голубую**

**37.** Гидроксиды катионов V аналитической группы  $\text{As}^{3+}$ ,  $\text{As}^{5+}$  и  $\text{Sn}^{2+}$ ,  $\text{Sn}^{4+}$  обладают свойствами:

- а) основными**
- б) кислотными**
- в) амфотерными**

**38.** При отравлении мышьяком появляются симптомы:

- а) понижается кровяное давление**
- б) повышается кровяное давление**
- в) появляется сухость во рту**

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

- а) растворимые в воде**
- б) не растворимые в воде**
- в) не растворимые в кислотах**

**40.** Соли метакремниевой кислоты вследствие гидролиза имеют среду:

- а) кислую**
- б) щелочную**

- в) нейтральную
41. Большинство солей, образованных анионами III аналитической группы
- а) плохо растворимы в воде
  - б) имеют групповой реактив
  - в) не имеют группового реактива
42. Более распространенным названием титриметрического метода анализа считается:
- а) объемный
  - б) весовой
  - в) гравиметрический
43. В основе протолитометрического метода анализа лежит метод
- а) комплексообразования
  - б) кислотно-основной
  - в) окислительно-восстановительный
44. К методам редоксиметрии не относится
- а) иодометрия
  - б) аскорбинометрия
  - в) ацидометрия
45. Раствор, концентрация вещества в котором известна с высокой точностью называют
- а) стандартным
  - б) рабочим
  - в) титрованным
46. К азоиндикаторам относят
- а) фенолфталеин
  - б) метиловый оранжевый
  - в) лакмус
47. Перманганатометрическим методом определяют содержание
- а) этилового спирта в продуктах питания
  - б) меди (II) в растворах инсектицидов
  - в) железа (II) в гербицидах
48. В основе гравиметрического метода анализа лежит закон
- а) «Авогадро»
  - б) объемных отношений
  - в) сохранения массы веществ
49. Термовесы сконструированные Дювалем применяют в методе
- а) титриметрии
  - б) гравиметрии
  - в) кулонометрии
50. Трилон Б это
- а) четырехосновная кислота
  - б) нитилтриуксусная кислота
  - в) динатриевая соль этилендиамина тетрауксусной кислоты

**51.** Колориметрический метод анализа можно отнести к методам

- а) фотометрическим
- б) комплекснометрическим
- в) гравиметрическим

**52.** Хроматографический метод анализа был предложен

- а) М.С. Цветом
- б) Л.А. Чугаевым
- в) Л.В. Писаржевским

**53.** Какие объем анализируемого раствора и масса анализируемого вещества характерны для микрометода?

- а)  $V = 10 - 100$  мл;  $m = 1 - 10$  г,
- б)  $V = 1 - 10$  мл;  $m = 0,05 - 0,5$  г,
- в)  $V = 0,1 - 10^{-4}$  мл;  $m = 10^{-3} - 10^{-6}$  г,

**54.** Какие объем анализируемого раствора и масса анализируемого вещества характерны для макрометода?

- а)  $V = 10 - 100$  мл;  $m = 1 - 10$  г,
- б)  $V = 1 - 10$  мл;  $m = 0,05 - 0,5$  г,
- в)  $V = 0,1 - 10^{-4}$  мл;  $m = 10^{-3} - 10^{-6}$  г,

**55.** Предельная концентрация выражается в:

- а) миллилитрах (мл)
- б) микрограммах (мкг)
- в) граммах на миллилитр (г/мл)

**56.** Ионное произведение воды – это:

- а) отрицательный логарифм концентрации ионов водорода
- б) произведение концентраций ионов водорода и гидроксид-ионов
- в) отрицательный логарифм концентрации гидроксид-ионов

**57.** Чему равен фактор эквивалентности серной кислоты в реакции полной нейтрализации?

- а)  $1/2$
- б)  $1$
- в)  $1/3$

**58.** Чему равен фактор эквивалентности ортофосфорной кислоты в реакции полной нейтрализации?

- а)  $1/2$
- б)  $1$
- в)  $1/3$

**59.** В каком случае растворимость хлорида серебра будет наибольшей?

- а) в дистиллированной воде
- б) в растворе нитрата серебра
- в) в растворе нитрата натрия

**60.** В комплексном соединении  $[Ag(NH_3)_2]Cl$  лигандом является:

- а)  $Ag^+$

- б)  $\text{Cl}^-$
- в)  $\text{NH}_3$

**61.** В комплексном соединении  $[\text{Ag}(\text{NH}_3)_2]\text{Cl}$  комплексообразователем является

- а)  $\text{Ag}^+$
- б)  $\text{Cl}^-$
- в)  $\text{NH}_3$

**62.** Групповой реактив на катионы I группы по кислотно-основной классификации ( $\text{Na}^+$ ,  $\text{K}^+$ ,  $\text{NH}_4^+$ ):

- а) 2н. раствор щелочи
- б) 2н. раствор аммиака в избытке
- в) группового реактива нет

**63.** Групповой реактив на катионы III группы по кислотно-основной классификации ( $\text{Ba}^{2+}$ ,  $\text{Ca}^{2+}$ ,  $\text{Sr}^{2+}$ ):

- а) 2н. раствор серной кислоты
- б) 2н. раствор соляной кислоты
- в) 2н. раствор аммиака в избытке

**64.** Групповой реактив на катионы V группы по кислотно-основной классификации ( $\text{Fe}^{2+}$ ,  $\text{Fe}^{3+}$ ,  $\text{Mn}^{2+}$ ,  $\text{Mg}^{2+}$ ):

- а) 2н. раствор аммиака в избытке
- б) 2н. раствор щелочи
- в) 2н. раствор серной кислоты

**65.** Количественное определение значения кислотности почвы относится к методам

- а) к методам окислительно-восстановительного титрования
- б) к методам комплексонометрического титрования
- в) к методам кислотно-основного титрования

**66.** Количественное определение значения общей жесткости воды относится:

- а) к методам окислительно-восстановительного титрования
- б) к методам осадительного титрования
- в) к методам комплексонометрического титрования

**67.** Количественное определение содержания активного хлора в растворе относится:

- а) к методам окислительно-восстановительного титрования
- б) к методам осадительного титрования
- в) к методам комплексонометрического титрования

**68.** Количественное определение хлоридов в растворе титрованием раствором нитрата серебра относится:

- а) к методам окислительно-восстановительного титрования
- б) к методам осадительного титрования
- в) к методам комплексонометрического титрования

**69.** Количественное определение содержания растворенного кислорода в воде относится:

- а) к методам окислительно-восстановительного титрования
- б) к методам осадительного титрования
- в) к методам кислотно-основного титрования

**70.** Под какой буквой перечислены только сильные электролиты?

- а)  $\text{H}_2\text{O}$ ,  $\text{H}_2\text{SO}_4$
- б)  $\text{Ca}(\text{OH})_2$ ,  $\text{HCl}$
- в)  $\text{HClO}_4$ ,  $\text{C}_6\text{H}_{12}\text{O}_6$

**71.** Под какой буквой перечислены только слабые электролиты?

- а)  $\text{HNO}_2$ ,  $\text{H}_2\text{SiO}_3$
- б)  $\text{H}_2\text{O}$ ,  $\text{Ca}(\text{OH})_2$
- в)  $\text{H}_2\text{SO}_4$ ,  $\text{FeCl}_3$

**72.** Под какой буквой перечислены только неэлектролиты?

- а)  $\text{C}_6\text{H}_6$ ,  $\text{HCN}$
- б)  $\text{Ag}_3(\text{PO}_4)_2$ ,  $(\text{CH}_3)_2\text{O}$
- в)  $\text{C}_6\text{H}_{10}\text{O}_5$ ,  $\text{CaC}_2$

**73.** Под какой буквой перечислены только соли, гидролизующиеся по катиону?

- а)  $\text{FeCl}_3$ ,  $\text{KNO}_2$
- б)  $\text{CoCl}_2$ ,  $\text{ZnSO}_4$
- в)  $\text{KI}$ ,  $\text{MgSO}_4$

**74.** Под какой буквой перечислены только соли, гидролизующиеся по аниону?

- а)  $\text{CH}_3\text{COOK}$ ,  $\text{Na}_2\text{S}$
- б)  $\text{CrCl}_3$ ,  $\text{Ca}(\text{NO}_3)_2$
- в)  $\text{NH}_4\text{NO}_2$ ,  $\text{CoCl}_2$ ,

**75.** Под какой буквой перечислены только соли, подвергающиеся полному гидролизу?

- а)  $\text{Ag}_3(\text{PO}_4)_2$ ,  $(\text{CuOH})_2\text{CO}_3$ ,
- б)  $\text{ZnS}$ ,  $\text{CuCl}$
- в)  $\text{CuCO}_3$ ,  $\text{Fe}(\text{CN})_3$

**76.** Метод анализа, рабочим раствором которого является  $\text{Na}_2\text{S}_2\text{O}_3$

- а) иодометрия
- б) фотометрия
- в) спектрофотометрия

**77.** Какая из перечисленных операций производится при гравиметрическом анализе?

- а) добавление индикатора
- б) фильтрование
- в) подкисление раствора

**78.** К достоинствам гравиметрического метода анализа относят:

- а) точность метода
- б) быстрота метода
- в) простота метода

**79.** Для труднорастворимого соединения  $\text{Ca}_3(\text{PO}_4)_2$  произведение растворимости выражается как:

- а)  $\text{ПР} = [\text{Ca}] \cdot [\text{PO}_4]$
- б)  $\text{ПР} = \text{P}^5$
- в)  $\text{ПР} = 0$



**80.** Какие из перечисленных систем обладают буферными свойствами?

- а) ацетат натрия + уксусная кислота
- б) хлорид натрия + соляная кислота
- в) азотная кислота + нитрат аммония

**81.** В растворе комплексного соединения  $K_3[Fe(CN)_6]$  можно обнаружить в значительных количествах:

- а)  $K^+$
- б)  $Fe^{3+}$
- в)  $CN^-$

**82.** Какие из перечисленных терминов являются величинами, характеризующими количественный состав раствора:

- а) объемная доля
- б) молярная концентрация
- в) массовая доля

**83.** Метод кислотно-основного титрования, где рабочим раствором является кислота, называется

- а) ацидиметрия
- б) алкалометрия
- в) иодометрия

**84.** Реакция обменного разложения соли, протекающая под действием воды, называется

- а) окисление
- б) гидролиз
- в) нейтрализации

**85.** Отношение концентрации гидролизованых молей к общей концентрации вещества называется

- а) степень диссоциации
- б) степень растворимости
- в) степень гидролиза

**86.** Степень окисления калия в соединении  $K_3[Fe(CN)_6]$

- а) - 1
- б) + 3
- в) + 1

**87.** Буферным действием обладают растворы:

- а)  $NaCl + NaOH$
- б)  $NaCl + HCl$
- в)  $NaH_2PO_4 + Na_2HPO_4$

**88.** Определить степень окисления хрома в соединении  $K_2Cr_2O_7$ :

- а) + 6
- б) + 3
- в) + 9

**89.** Какой индикатор используется в методе нейтрализации:

- а) лакмус

- б) метилоранж  
в) фенолфталеин
90. Определить степень окисления марганца в соединении  $\text{KMnO}_4$   
а) + 1  
б) + 7  
в) - 2
91. Какая концентрация называется эквивалентной молярной:  
а) нормальная  
б) процентная  
в) массовая
92. Аналитический сигнал – это:  
а) выпадение осадка  
б) появление характерного запаха  
в) образование окраски
93. Метод анализа, рабочим раствором которого является  $\text{KMnO}_4$   
а) иодометрия  
б) перманганатометрия  
в) колориметрия
94. Специфическим реагентом на катион аммония является:  
а) реактив Несслера  $\text{K}_2[\text{HgJ}_4] + \text{KOH}$   
б) гидротартрат натрия  $\text{NaHC}_4\text{H}_4\text{O}_6$   
в) гидроксид натрия  $\text{NaOH}$
95. Нитритометрический метод применяют для анализа:  
а) фенолов  
б) фенолоксилов  
в) ароматических первичных аминов
96. Требования к реакциям в титриметрии:  
а) обратимость  
б) большая скорость реакции  
в) растворимый продукт реакции
97. Признаком фиксирования конечной точки титрования является:  
а) изменение окраски раствора  
б) выпадение осадка  
в) появление характерного запаха
98. Метод ионообменной хроматографии основан на:  
а) различии в распределении веществ между двумя фазами  
б) обмену ионами между веществом и сорбентом  
в) различной подвижности веществ на сорбенте
99. Химический анализ включает:  
а) качественный анализ  
б) элементный анализ  
в) функциональный анализ

**100.** Способы выражения концентрации титрованных растворов:

- а) массовая доля
- б) молярная концентрация эквивалента
- в) процентная концентрация

**Ответы на тесты**

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

<b>16</b>	<b>17</b>	<b>18</b>	<b>19</b>	<b>20</b>	<b>21</b>	<b>22</b>	<b>23</b>	<b>24</b>	<b>25</b>	<b>26</b>	<b>27</b>	<b>28</b>	<b>29</b>	<b>30</b>
в	б	в	в	б	в	в	а	б	в	а	б	а	б	в

<b>31</b>	<b>32</b>	<b>33</b>	<b>34</b>	<b>35</b>	<b>36</b>	<b>37</b>	<b>38</b>	<b>39</b>	<b>40</b>	<b>41</b>	<b>42</b>	<b>43</b>	<b>44</b>	<b>45</b>
б	а	б	б	б	а	в	а	б	б	в	а	б	в	а

<b>46</b>	<b>47</b>	<b>48</b>	<b>49</b>	<b>50</b>	<b>51</b>	<b>52</b>	<b>53</b>	<b>54</b>	<b>55</b>	<b>56</b>	<b>57</b>	<b>58</b>	<b>59</b>	<b>60</b>
б	в	в	б	в	а	а	в	а	в	б	а	в	в	в

<b>61</b>	<b>62</b>	<b>63</b>	<b>64</b>	<b>65</b>	<b>66</b>	<b>67</b>	<b>68</b>	<b>69</b>	<b>70</b>	<b>71</b>	<b>72</b>	<b>73</b>	<b>74</b>	<b>75</b>
а	в	а	б	в	в	а	б	а	б	а	в	б	а	в

<b>76</b>	<b>77</b>	<b>78</b>	<b>79</b>	<b>80</b>	<b>81</b>	<b>82</b>	<b>83</b>	<b>84</b>	<b>85</b>	<b>86</b>	<b>87</b>	<b>88</b>	<b>89</b>	<b>90</b>
а	б	а	б	а	а	б	а	б	в	в	в	а	б	б

<b>91</b>	<b>92</b>	<b>93</b>	<b>94</b>	<b>95</b>	<b>96</b>	<b>97</b>	<b>98</b>	<b>99</b>	<b>100</b>
а	б	б	а	в	б	а	б	а	б

### 3. ЭКЗАМЕНАЦИОННЫЕ ЗАДАНИЯ

Экзамен (квалификационный) предназначен для контроля и оценки результатов освоения общепрофессионального модуля **ОП.07 Основы аналитической химии** по специальности среднего профессионального образования **35.02.06. «Технология производства и переработки сельскохозяйственной продукции»**

1. Характеристики I, II, III групп анионов.
2. Область использования аналитической химии
3. Как высушивают и прокаливают осадки? Что значит тигель прокалить до постоянной массы?.
4. Признаки аналитической реакции
5. Фильтрование. Какие фильтры применяются для отделения мелкокристаллических осадков.
6. Факторы влияющие на поведение аналитической реакции
7. Что такое точка эквивалентности и как её определять? Способы обнаружения конечной точки (точки эквивалентности) титрования.
8. На чем основан объемный анализ? Перечислите методы объемного анализа.
9. Потенциометрия. Сущность метода.
10. Спектрофотометрия. Электронные спектры поглощения.
11. Что представляют собой индикаторы, применяющиеся в объемном анализе?
12. На чем основана классификация катионов? На каком основании Mg относят к I группе?
13. Выбор величины навески, растворение навески.
14. Что такое специфическая и неспецифическая реакция?
15. Что такое рабочий раствор (стандартный)? Что такое приготовленный и установленный растворы?
16. Что такое специфическая и неспецифическая реакция?
17. Что такое титрование? Виды титриметрических определений: прямое, обратное, косвенное.
18. Действие группового реагента II группы. Условия осаждения.
19. Использование весового анализа в сельском хозяйстве.
20. Перечислите условия осаждения кристаллических и аморфных веществ.
21. Какие применяются способы выражения концентрации растворов в объемном анализе?
22. Условия фазового перехода и равновесия. Правило фаз Гиббса и его вывод.
23. Что такое нормальность, в чем выражается? Определение эквивалентных масс сложных веществ.
24. Выбор величины навески, растворение навески.
25. Какова математическая зависимость между объемом и нормальными концентрациями реагирующих веществ?
26. Методы аналитической химии
27. Групповые реактивы на эти группы анионов (примеры реакции)
28. Применение метода нейтрализации.
29. Порядок титрования.
30. Зависимость константы скорости реакции от температуры. Температурный коэффициент Вант-Гоффа..
31. Индикаторы в методе нейтрализации.
32. Работа расширения, совершаемая в изобарном, изохорном, изотермическом процессах.
33. Теоретические основы и сущность метода кислотно-основного титрования...
34. Характеристика I аналитической группы катионов..
35. «Фотометрические методы в анализе биологических объектов на содержание микроэлементов».
36. Характеристика III аналитической группы катионов..
37. . Виды и варианты хроматографии.
38. В чем сущность метода нейтрализации и что им определяют?
39. Хроматографический процесс.
40. Жесткость воды, ее виды. Методы устранения (приведите уравнения соответствующих реакций).



- Сообщение неполно, построено несвязно, но выявляет общее понимание работы;
- При ответе на дополнительные вопросы допускаются ошибки, ответ неуверенный, требует постоянной помощи учителя.

#### **Оценка 2**

- Содержание реферата не соответствует теме.

#### **4.2.2 Критерии оценки тестовых заданий:**

Более 84%- оценка 5

от 71-83 %- оценка 4

от 61-70% - оценка 3

менее 60% - оценка 2

#### **4.2.3 Критерии оценки устных ответов обучающихся**

Отметка "5" ставится, если обучающийся: 1) полно излагает изученный материал, даёт правильное определенное языковых понятий; 2) обнаруживает понимание материала, может обосновать свои суждения, применить знания на практике, привести необходимые примеры не только по учебнику, но и самостоятельно составленные; 3) излагает материал последовательно и правильно с точки зрения норм литературного языка.

Отметка "4" ставится, если обучающийся даёт ответ, удовлетворяющий тем же требованиям, что и для отметки "5", но допускает 1-2 ошибки, которые сам же исправляет, и 1-2 недочёта в последовательности и языковом оформлении излагаемого.

Отметка "3" ставится, если обучающийся обнаруживает знание и понимание основных положений данной темы, но:

- 1) излагает материал неполно и допускает неточности в определении понятий или формулировке правил;
- 2) не умеет достаточно глубоко и доказательно обосновать свои суждения и привести свои примеры;
- 3) излагает материал непоследовательно и допускает ошибки в языковом оформлении излагаемого.

Отметка "2" ставится, если обучающийся обнаруживает незнание большей части соответствующего раздела изучаемого материала, допускает ошибки в формулировке определений и правил, искажающие их смысл, беспорядочно и неуверенно излагает материал. Оценка "2" отмечает такие недостатки в подготовке обучающегося, которые являются серьёзным препятствием к успешному овладению последующим материалом.

Отметка ("5", "4", "3") может ставиться не только за единовременный ответ (когда на проверку подготовки ученика отводится определенное время), но и за рассредоточенный во времени, т.е. за сумму ответов, данных учеником на протяжении урока (выводится поурочный балл), при условии, если в процессе урока не только заслушивались ответы учащегося, но и осуществлялась проверка его умения применять знания на практике.

#### **4.2.4 Критерии оценки усвоения знаний и сформированности умений:**

- оценка «отлично» выставляется обучающемуся, если он полностью раскрыл два теоретических вопроса и верно решил задачу;
- оценка «хорошо» выставляется обучающемуся, если он полностью раскрыл один теоретический вопрос, и не в полном объеме второй вопрос и верно решил задачу;
- оценка «удовлетворительно» выставляется обучающемуся, если он полностью не раскрыл два теоретических вопроса и не полностью решил задачу;
- оценка «неудовлетворительно» выставляется обучающемуся, если он не ответил на два теоретических вопроса и не решил задачу.

**5.2 Информационное обеспечение обучения**  
**Перечень рекомендуемых учебных изданий,**  
**Интернет-ресурсов, дополнительной литературы**  
**Основные источники:**

1. Аналитическая химия: Учебник для студентов СПО/ Ю.М. Глубоков, В.А. Головачева, Ю.А. Ефимова и др.; Ред. А.А. Ищенко. - 9-е изд., стер. - М.: Издательский центр "Академия", 2013. - 320 с.
2. Аналитическая химия [Электронный ресурс]: Учебник / Мовчан Н.И., Романова Р.Г., Горбунова Т.С. и др. - М.: НИЦ ИНФРА-М, 2016. - 394 с. Режим доступа: <http://znanium.com/catalog.php?bookinfo=431581>
3. Аналитическая химия. Практикум [Электронный ресурс]: Учебное пособие / А.И. Жебентяев, А.К. Жерносек, И.Е. Талуть. - М.: НИЦ ИНФРА-М; Мн.: Нов. знание, 2013. - 429 с. Режим доступа: <http://znanium.com/catalog.php?bookinfo=419619>
4. Основы общей химии [Электронный ресурс]: Учебное пособие/В.И.Елфимов, 2-е изд. - М.: НИЦ ИНФРА-М, 2015. - 256 с. Режим доступа: <http://znanium.com/catalog.php?bookinfo=469079>

**Дополнительные источники:**

1. Валова (Копылова), В.Д. Аналитическая химия и физико-химические методы анализа: Практикум/ В.Д. Валова (Копылова), Е.И. Паршина. - М.: Издательско-торговая корпорация "Дашков и К", 2012. - 200 с.
2. Трифонова, А.Н. Аналитическая химия. Лабораторный практикум [Электронный ресурс] : учеб. пособие / А.Н. Трифонова, И.В. Мельситова. – Минск: Выш. шк., 2013. – 160 с. Режим доступа: <http://znanium.com/catalog.php?bookinfo=508998>
3. Аналитическая химия [Электронный ресурс]/АлександроваТ.П., АпарневА.И., КазаковаА.А. и др. - Новосиб.: НГТУ, 2016. - 63 с. Режим доступа: <http://znanium.com/catalog.php?bookinfo=546115>
4. Аналитическая химия [Электронный ресурс]/АпарневА.И., ЛупенкоГ.К., АлександроваТ.П. и др. - Новосиб.: НГТУ, 2011. - 104 с. Режим доступа: <http://znanium.com/catalog.php?bookinfo=549082>

**Базы данных, информационно-справочные и поисковые системы базы данных:**

1. Электронно-библиотечная система Znanium <http://znanium.com>
2. Электронно-образовательная среда Технологического института - филиала ФГБОУ ВО Ульяновский ГАУ <http://moodle.tiugsha.ru/>

Разработчик:

Гирфанова Ю.Р., ст. преподаватель кафедры «Экономических и естественнонаучных дисциплин» Технологический институт-филиал ФГБОУ ВО Ульяновский ГАУ

  
\_\_\_\_\_