

МИНОБРНАУКИ РОССИИ

Федеральное государственное бюджетное
образовательное учреждение высшего образования
«Тульский государственный университет»

Институт *Естественнонаучный*
Кафедра «Химии»

Утверждено на заседании кафедры
«Химии»
«9» февраля 2021г., протокол № 7

Заведующий кафедрой

 В.А. Алферов

**ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ (ОЦЕНОЧНЫЕ МАТЕРИАЛЫ) ДЛЯ
ПРОВЕДЕНИЯ ТЕКУЩЕГО КОНТРОЛЯ УСПЕВАЕМОСТИ И
ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ ОБУЧАЮЩИХСЯ ПО
ДИСЦИПЛИНЕ (МОДУЛЮ)**

«Аналитическая химия и физико-химические методы анализа»

**основной профессиональной образовательной программы
высшего образования – программы бакалавриата**

по направлению подготовки (*специальности*)
19.03.01 «Биотехнология»

с направленностью (профилем) (*со специализацией*)
Экобиотехнология

Форма(ы) обучения: *очная, заочная*

Идентификационный номер образовательной программы: 190301-01-21

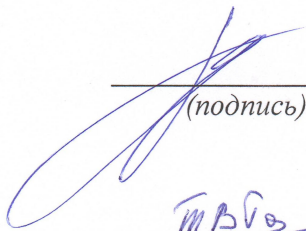
Тула 2021 год

ЛИСТ СОГЛАСОВАНИЯ
фонда оценочных средств (оценочных материалов)

Разработчик(и):


Зайцев М.Г., доц.каф.химии, к.х.н

(ФИО, должность, ученая степень, ученое звание)


(подпись)

Рогова Т.В., доц.каф.химии, к.х.н

(ФИО, должность, ученая степень, ученое звание)


(подпись)

1. Описание фонда оценочных средств (оценочных материалов)

Фонд оценочных средств (оценочные материалы) включает в себя контрольные задания и (или) вопросы, которые могут быть предложены обучающемуся в рамках текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации по дисциплине (модулю). Указанные контрольные задания и (или) вопросы позволяют оценить достижение обучающимся планируемых результатов обучения по дисциплине (модулю), установленных в соответствующей рабочей программе дисциплины (модуля), а также сформированность компетенций, установленных в соответствующей общей характеристике основной профессиональной образовательной программы.

2. Оценочные средства (оценочные материалы) для проведения текущего контроля успеваемости обучающихся по дисциплине (модулю)

3 семестр

Перечень контрольных заданий и (или) вопросов для оценки сформированности компетенции ОПК-2

1. Привести формулу для приближенного расчета pH сильного основания. При каких условиях можно ее использовать?
2. Привести формулу для приближенного расчета pH протонсодержащего амфолита.
При каких условиях можно ее использовать?
3. В каком случае буферная емкость будет максимальна для системы, полученной при сливании растворов
 - a) 100мл 0,1 М NH_4OH и 100мл 0,1М NH_4Cl .
 - b) 100мл 0,1 М NH_4OH и 50мл 0,1М NH_4Cl
 - c) 50мл 0,1 М NH_4OH и 50мл 0,1М NH_4Cl
 - d) 100мл 0,01 М NH_4OH и 100мл 0,01М NH_4Cl
4. Привести формулу для приближенного расчета pH сильной кислоты. При каких условиях можно ее использовать?
5. Привести формулу для приближенного расчета pH гидроксилсодержащего амфолита. При каких условиях можно ее использовать?
6. В каком случае буферная емкость будет максимальна для системы, полученной при сливании растворов
 - a) 10мл 0,1 М CH_3COOH и 100мл 0,1М CH_3COONa .
 - b) 100мл 0,1 М CH_3COOH и 50мл 0,1М CH_3COONa .
 - c) 50мл 0,1 М CH_3COOH и 50мл 0,1М CH_3COONa .
 - d) 100мл 0,01 М CH_3COOH и 100мл 0,01М CH_3COONa .

7. Какая закономерность положена в основу количественного анализа по методу титрования?

- а) закон эквивалентов;
- б) уравнение Нернста;
- в) уравнение Бугера-Ламберта-Бера;

8. Какая закономерность положена в основу количественного анализа по методу гравиметрии?

- а) закон эквивалентов;
- б) закон сохранения массы;
- в) закон Фарадея;
- г) уравнение Бугера-Ламберта-Бера;

Перечень контрольных заданий и (или) вопросов для оценки сформированности компетенции ПК-9

1. Используя методику, приведенную в методических указаниях провести стандартизацию раствора KMnO_4 по первичному стандарту раствору $\text{H}_2\text{C}_2\text{O}_4$ в растворе H_2SO_4 .

2. Какие правила техники безопасности необходимо соблюдать при приготовлении раствора H_2SO_4 ?

3. Какие правила техники безопасности необходимо соблюдать при проведении горячего титрования?

4. Определить содержание соли Мора в анализируемом образце при титровании его раствором KMnO_4 (3 параллельных определения).

5. Рассчитать концентрацию и содержание соли Мора в анализируемом образце $\bar{c} \pm \Delta c$ и $\bar{m} \pm \Delta m$.

6. Используя методику, приведенную в методических указаниях определить массовую долю Fe (III) в препарате $(\text{NH}_4)\text{Fe}(\text{SO}_4)_2 \cdot 12\text{H}_2\text{O}$ $\bar{\omega} \pm \Delta \omega$.

7. Рассчитать массовую навески $(\text{NH}_4)\text{Fe}(\text{SO}_4)_2 \cdot 12\text{H}_2\text{O}$ и гравиметрический фактор (весовая форма Fe_2O_3).

8. Какие правила техники безопасности необходимо соблюдать при проведении гравиметрического анализа? Какое оборудование необходимо для весовой формы?

9. Какое оборудование используют для получения аналитического сигнала по методу титрования?

10. Какое оборудование используют для получения аналитического сигнала по методу гравиметрии?

Перечень контрольных заданий и (или) вопросов для оценки сформированности компетенции ПК-10

1. Какие способы обработки аналитического сигнала используются по методу фотокolorиметрии?

- а) градуировочного графика;
- б) стандарта;
- в) добавок;
- г) концентрационного элемента;

- д) дифференциального метода.
2. Какие способы обработки аналитического сигнала используются по методу АЭС?
- а) градуировочного графика;
 - б) ограниченных растворов;
 - в) концентрационного элемента;
 - г) дифференциального метода.
3. Какие способы обработки аналитического сигнала используются по методу ААС?
- а) градуировочного графика;
 - б) ограниченных растворов;
 - в) концентрационного элемента;
 - г) дифференциального метода.
4. Какие способы обработки аналитического сигнала используются по методу ИК-спектроскопии?
- а) градуировочного графика;
 - б) стандарта;
 - в) добавок;
 - г) концентрационного элемента;
5. Какие способы обработки аналитического сигнала используются по методу УФ-спектроскопии?
- а) градуировочного графика;
 - б) стандарта;
 - в) концентрационного элемента;
6. Какие способы обработки аналитического сигнала используются по методу прямой потенциометрии?
- а) градуировочного графика;
 - б) стандарта;
 - в) добавок;
 - г) концентрационного элемента;
 - е) дифференциального метода.
7. Какие способы обработки аналитического сигнала используются по методу полярографии?
- а) градуировочного графика;
 - б) концентрационного элемента;
 - в) дифференциального метода.
8. Какие способы обработки аналитического сигнала используются по методу газовой хроматографии?
- а) градуировочного графика;
 - б) стандарта;
 - в) внутреннего стандарта
 - г) концентрационного элемента;
9. Какие способы обработки аналитического сигнала используются по методу ВЭЖХ?
- а) градуировочного графика;
 - б) стандарта;
 - в) внутреннего стандарта;
 - г) концентрационного элемента;
10. Какие способы обработки аналитического сигнала используются по методу молекулярной люминесценции?
- а) градуировочного графика;
 - б) стандарта;
 - в) концентрационного элемента;

11. Какие способы обработки аналитического сигнала используются по методу атомной флуоресценции?
- а) градуировочного графика;
 - б) стандарта;
 - в) концентрационного элемента;
12. Какие способы обработки аналитического сигнала используются по методу турбидиметрии?
- а) градуировочного графика;
 - б) стандарта;
 - в) концентрационного элемента;
13. Представить результаты, полученные в лабораторных работах в стандартной форме (см. методические указания, разделы гравиметрия, титрование)

4 семестр

Перечень контрольных заданий и (или) вопросов для оценки сформированности компетенции ОПК-2

1. Если при прохождении светового потока через раствор светопоглощающего вещества он ослабляется в 10 раз, то величина оптической плотности для этого раствора равна ...
- 1. 0,01
 - 2. 0,1
 - 3. 1,0
2. Если при прочих равных условиях отношение концентраций светопоглощающего вещества в двух растворах равно 2, то отношение величин оптической плотности для этих растворов равно...
- 1. 2
 - 2. 10
 - 3. 100
3. Если при прочих равных условиях отношение величин молярного коэффициента светопоглощения для раствора светопоглощающего вещества при двух длинах волн равно 2, то отношение интенсивностей световых потоков прошедших через этот раствор при данных длинах волн равно...
- 1. 2
 - 2. 10
 - 3. 100
4. Укажите оптическую плотность раствора, если исследуемое вещество поглотило 99% падающего света?
- 1. 0,01
 - 2. 0,1
 - 3. 1,0
 - 4. 2,0

5. Если потенциал серебряного электрода в растворе соли серебра равен 0,434 В, то равновесная концентрация ионов серебра равна ($E^{\circ}_{\text{Ag}^+/\text{Ag}}=0,799 \text{ В}$) ...
1. $6,3 \cdot 10^{-5}$
 2. $6,3 \cdot 10^{-3}$
 3. $6,3 \cdot 10^{-7}$
6. Если навеску свинец содержащего сплава растворить в кислоте и количественно выделить свинец на аноде в виде PbO_2 при силе тока 0,15 А (время электролиза 3,8 мин), то масса свинца в навеске равна ...
1. 0,0734,
 2. 0,0367
 3. 0,734
7. Потенциал платинового электрода в растворе, содержащем 0,2 М Fe(III) и 0,1 М Fe(II) равен ($E^{\circ}_{\text{Fe}^{3+}/\text{Fe}^{2+}}=0,77 \text{ В}$) ...
1. 0,770
 2. 0,788
 3. 0,752
8. Время (в мин.), которое потребуется для полного выделения меди из 100 см^3 0,01 М раствора CuSO_4 , при силе электролизного тока 0,1 А равно ...
1. 32,17
 2. 16,02
 3. 965
9. Какая закономерность положена в основу количественного анализа по методу фотоколориметрии?
- а) уравнение Кольрауша;
 - б) уравнение Ломакина;
 - в) уравнение Бугера-Ламберта-Бера;
10. Какая закономерность положена в основу количественного анализа по методу АЭС?
- а) уравнение Кольрауша;
 - б) уравнение Ломакина;
 - в) уравнение Бугера-Ламберта-Бера;
 - г) уравнение Стокса.
11. Какая закономерность положена в основу количественного анализа по методу ААС?
- а) уравнение Ломакина;
 - б) уравнение Бугера-Ламберта-Бера;
 - в) уравнение Стокса.
12. Какая закономерность положена в основу количественного анализа по методу прямой потенциометрии?
- а) уравнение Нернста;
 - б) уравнение Кольрауша;
 - в) закон Фарадея;
 - г) уравнение Ильковича;

13. Какая закономерность положена в основу количественного анализа по методу потенциометрического титрования?

- а) закон эквивалентов;
- б) закон сохранения масс;
- в) уравнение Ломакина.

14. Какая закономерность положена в основу количественного анализа по методу кондуктометрического титрования?

- а) закон эквивалентов;
- б) уравнение Нернста;
- в) уравнение Кольрауша;
- г) уравнение Ильковича;

15. Какая закономерность положена в основу количественного анализа по методу полярографии?

- а) закон эквивалентов;
- б) уравнение Кольрауша;
- в) закон Фарадея;
- г) уравнение Ильковича;

16. Какая закономерность положена в основу количественного анализа по методу амперометрического титрования?

- а) закон эквивалентов;
- б) уравнение Кольрауша;
- в) закон Фарадея;
- г) уравнение Ильковича;

17. Какая закономерность положена в основу количественного анализа по методу прямой кулонометрии?

- а) закон эквивалентов;
- б) уравнение Кольрауша;
- в) закон Фарадея;
- г) уравнение Ильковича;

18. Какая закономерность положена в основу количественного анализа по методу кулонометрического титрования?

- а) закон эквивалентов;
- б) уравнение Кольрауша;
- в) закон Фарадея;
- г) уравнение Ильковича;

19. Какая закономерность положена в основу количественного анализа по методу электрогравиметрии?

- а) закон эквивалентов;
- б) закон сохранения массы;
- в) закон Фарадея;
- г) уравнение Ильковича;

Перечень контрольных заданий и (или) вопросов для оценки сформированности компетенции ПК-9

1. Провести фотоколориметрическое определение Fe(III) в виде комплексов с сульфосалициловой кислотой при $pH=2$ и $pH=10$ в соответствии с методами, приведенными в методических указаниях.

2. Построить градуировочные графики при двух рабочих длинах волн.

3. Рассчитать молярные коэффициенты поглощения $\bar{\epsilon} \pm \Delta\epsilon$ для двух компонентов, сделать вывод о чувствительности двух методик.
4. Рассчитать содержание Fe(III) в анализируемом образце $\bar{m} \pm \Delta m$
5. Сделать вывод о воспроизводимости двух методик (сравнить $s(m)$ и Sr для двух компонентов).
6. Какие приборы используют для получения аналитического сигнала по методу фотокolorиметрии?
7. Какие приборы используют для получения аналитического сигнала по методу АЭС?
8. Какие приборы используют для получения аналитического сигнала по методу ААС?
9. Какие приборы используют для получения аналитического сигнала по методу ИК-спектроскопии?
10. Какие приборы используют для получения аналитического сигнала по методу УФ-спектроскопии?
11. Какие приборы используют для получения аналитического сигнала по методу прямой потенциометрии?
12. Какие приборы используют для получения аналитического сигнала по методу потенциометрического титрования?
13. Какие приборы используют для получения аналитического сигнала по методу кондуктометрического титрования?
14. Какие приборы используют для получения аналитического сигнала по методу молекулярной люминесценции?
15. Какие приборы используют для получения аналитического сигнала по методу атомная флуоресценции?
16. Какие приборы используют для получения аналитического сигнала по методу прямой кулонометрии?
17. Какие приборы используют для получения аналитического сигнала по методу кулонометрического титрования?
18. Какие приборы используют для получения аналитического сигнала по методу электрогравиметрии?
19. Какие приборы используют для получения аналитического сигнала по методу турбидиметрии?
20. Какие приборы используют для получения аналитического сигнала по методу поляриметрии?
21. Какие приборы используют для получения аналитического сигнала по методу рефрактометрии?

Перечень контрольных заданий и (или) вопросов для оценки сформированности компетенции ПК-10

1. При определении рутения люминесцентным методом получены следующие результаты:

табл.2

с, мкг/мл	I, у.е.		
0,0	0,005	0,002	0,002
0,10	0,018	0,009	0,013
0,15	0,026	0,016	0,020

0,20	0,029	0,024	0,020
0,25	0,038	0,028	0,030

Используя программное обеспечение (Microsoft Office Excel 2007) построить градуировочную зависимость интенсивности излучения от концентрации с учетом доверительных интервалов.

2. Используя программу Microsoft Office Excel 2007 обработать экспериментальные данные в рамках линейной регрессии. (табл.2)

Используя программное обеспечение, произвести точечную и интервальную оценку параметров линейной регрессии. (табл.2)

3. Используя программу Microsoft Office Excel 2007 рассчитать коэффициент корреляции переменных экспериментальной двумерной выборки.

4. Используя программу Microsoft Office Excel 2007 провести точечную и интервальную оценку коэффициента чувствительности люминесцентной методики.

5. При определении Fe^{3+} методом фотоколориметрии в виде фиолетового (при $\text{pH} = 2$) или желтого (при $\text{pH} = 10$) комплекса с сульфосалициловой кислотой получены следующие экспериментальные результаты:

$\text{pH} = 2$

табл.6

$m(\text{Fe}^{3+})$, мл	$c(\text{Fe}^{3+})$, моль/дм ³	A_1	A_2	A_3
0,05	$1,791 \times 10^5$	0,029	0,027	0,031
0,1	$3,581 \times 10^5$	0,055	0,063	0,064
0,15	$5,372 \times 10^5$	0,094	0,097	0,097
0,2	$7,163 \times 10^5$	0,136	0,138	0,136
0,3	$1,074 \times 10^5$	0,193	0,192	0,193

$\text{pH} = 10$

табл.7

$m(\text{Fe}^{3+})$, мл	$c(\text{Fe}^{3+})$, моль/дм ³	A_1	A_2	A_3
0,05	$1,791 \times 10^5$	0,069	0,065	0,068
0,1	$3,581 \times 10^5$	0,151	0,151	0,155
0,15	$5,372 \times 10^5$	0,253	0,234	0,248
0,2	$7,163 \times 10^5$	0,371	0,364	0,362
0,3	$1,074 \times 10^5$	0,516	0,534	0,532

Используя программное обеспечение (Microsoft Office Excel 2007) построить градуировочные зависимости оптической плотности от концентрации с учетом доверительных интервалов для $\text{pH}=2$ и $\text{pH}=10$

6. .Используя программу Microsoft Office Excel 2007 обработать экспериментальные данные в рамках линейных регрессий.

Используя программное обеспечение, произвести точечную и интервальную оценку параметров линейных регрессий.

7. Используя программу Microsoft Office Excel 2007 рассчитать коэффициент корреляции переменных для двух экспериментальных двумерных выборок (pH=2 и pH=10).

8. Используя программу Microsoft Office Excel 2007 провести точечную и интервальную оценку коэффициента чувствительности при pH=2 и pH=10.

Используя программу Microsoft Office Excel 2007 рассчитать молярный коэффициент поглощения с доверительным интервалом для комплекса Fe^{3+} при pH = 2 (1:1) и при pH = 10 (1:2) (l=1 см)

9. Сравнить чувствительность фотоколориметрической методики при различных pH среды (табл.6 и 7)

10. Представить результаты, полученные в лабораторных работах в стандартной форме (см. методические указания, разделы, оптические и электрохимические методы).

Какое программное обеспечение было использовано для построения градуировочной зависимости аналитический сигнал от концентрации?

11. Как с помощью программы обеспечить точечную и интервальную оценки для коэффициентов чувствительности $\bar{s} \pm \Delta s$ и содержания вещества?

3. Оценочные средства (оценочные материалы) для проведения промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине (модулю)

3 семестр

Перечень контрольных заданий и (или) вопросов для оценки сформированности компетенции ОПК-2

1. Рассчитать pH раствора CH_3COOH по следующим данным:
с (1/1 CH_3COOH) = 0,01 моль/дм³; $K_a(\text{CH}_3\text{COOH}) = 1,8 \times 10^{-5}$.
2. Рассчитать pH раствора аммиачной буферной смеси по следующим данным: с (1/1 NH_4Cl) = 0,1 моль/дм³; с (1/1 NH_4OH) = 0,2 моль/дм³; $K_b(\text{NH}_4\text{OH}) = 1,8 \times 10^{-5}$.
3. Рассчитать растворимость CaC_2O_4 по следующим данным: $\text{PP}(\text{CaC}_2\text{O}_4) = 2,29 \times 10^{-9}$.
4. Рассчитать растворимость AgCl в растворе NaCl по следующим данным: $\text{PP}(\text{AgCl}) = 1,78 \times 10^{-10}$; с (1/1 NaCl) = 0,1 моль/дм³.
5. Рассчитать концентрацию FeSO_4 в растворе по следующим данным титрования: с (1/1 KMnO_4) = 0,09574 моль/дм³; $V_{\text{т.э.}}(\text{KMnO}_4) = 8,3 \text{ см}^3$; $V_{\text{ал.}}(\text{FeSO}_4) = 10,0 \text{ см}^3$.
6. На титрование навески 0,2028 г Na_2CO_3 по фенолфталеину израсходовано 30,00 см³ раствора HCl . Рассчитать концентрацию раствора HCl .

7. Рассчитать навеску металлического цинка для установления характеристик ЭДТА методом отдельных навесок, чтобы на ее титрование после растворения цинка в соляной кислоте расходовали $10,0 \text{ см}^3$ $0,0505 \text{ моль/дм}^3$ раствора ЭДТА.

8. Из навески $1,200 \text{ г}$ образца, содержащего хромат калия, приготовлен раствор в мерной колбе вместимостью $100,0 \text{ см}^3$. К $25,0 \text{ см}^3$ полученного раствора прилит избыток раствора нитрата свинца. Полученный осадок отфильтровали, промыли, перенесли в раствор и обработали $10,0 \text{ см}^3$ $0,1000 \text{ моль/дм}^3$ раствора ЭДТА, избыток которого оттитровали $8,0 \text{ см}^3$ $0,05105 \text{ моль/дм}^3$ раствора ZnSO_4 . Рассчитайте процентное содержание хромат-ионов и K_2CrO_4 в образце.

9. Вычислите процентное содержание CaCO_3 и MgCO_3 в известняке, если после растворения и соответствующей обработки $1,0000 \text{ г}$ пробы раствор довели водой до $100,0 \text{ см}^3$ на титрование $20,0 \text{ см}^3$ для определения суммы Ca^{2+} и Mg^{2+} затратили $19,25 \text{ см}^3$ $0,05140 \text{ моль/дм}^3$ раствора ЭДТА, а на титрование Ca^{2+} израсходовали $6,26 \text{ см}^3$ раствора ЭДТА.

10. Привести формулу для приближенного расчета pH сильного основания. При каких условиях можно ее использовать?

11. Привести формулу для приближенного расчета pH протонсодержащего амфолита.

При каких условиях можно ее использовать?

12. Привести формулу для приближенного расчета pH сильной кислоты. При каких условиях можно ее использовать?

13. Привести формулу для приближенного расчета pH гидроксилсодержащего амфолита. При каких условиях можно ее использовать?

14. Какая закономерность положена в основу количественного анализа по методу титрования?

15. Какая закономерность положена в основу количественного анализа по методу гравиметрии?

16. Привести формулировку (математическое выражение) закона эквивалентов.

17. Привести формулировку (математическое выражение) закона сохранения массы.

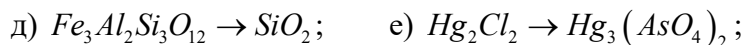
Перечень контрольных заданий и (или) вопросов для оценки сформированности компетенции ПК-9

1. Какую навеску технического карбоната кальция, содержащего $80\% \text{ CaCO}_3$ следует взять для гравиметрического анализа, если осаждаемая форма CaC_2O_4 , гравиметрическая форма CaO ?

2. Чему равны гравиметрические факторы в следующих определениях:

а) $\text{Al} \rightarrow \text{Al}(\text{C}_9\text{H}_6\text{NO})_3$; б) $\text{C}_2\text{H}_2\text{S}_2 \rightarrow \text{BaSO}_4$;

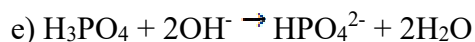
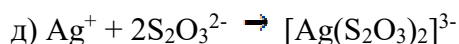
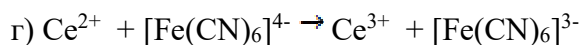
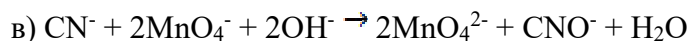
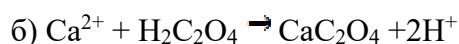
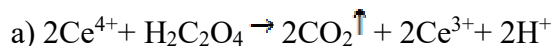
в) $\text{CoCl}_2 \rightarrow \text{Co}_2\text{P}_2\text{O}_7$; г) $\text{Fe}_3\text{Al}_2\text{Si}_3\text{O}_{12} \rightarrow \text{Al}_2\text{O}_3$;



3. Вычислить процентное содержание железа в сплаве, если масса гравиметрической формы Fe_2O_3 0,8000 г, навеска сплава, взятая для гравиметрического анализа, 0,5600 г.

4. Вычислить процентное содержание кремния в чугунах, если из навески чугунных стружек, равной 1,4255 г, в результате гравиметрического анализа получена гравиметрическая форма SiO_2 массой 0,0420 г.

5. Вычислите факторы эквивалентности веществ, участвующих в реакции:



6. Навеску 0,07235 г $K_2Cr_2O_7$ обработана KI в присутствии серной кислоты. Полученная смесь оттитрована 28,25 см³ раствора $Na_2S_2O_3$. Определите молярную концентрацию эквивалентов титр раствора тиосульфата.

7. Из навески 2,820 г образца $Na_2S_2O_3$ приготовлен раствор в мерной колбе вместимостью 200,0 см³. К 20,00 см³ этого раствора прилито 45,00 см³ 0,1000 моль/дм³ раствора I_2 . Полученная смесь оттитрована 30,00 см³ 0,1000 моль/дм³ раствора $Na_2S_2O_3$ содержится в образце?

8. Навеска 5,000 г сплава, содержащего свинец, переведена в раствор. Ионы свинца осаждены в виде $PbCrO_4$. Осадок обработан HCl и KI. На титрование полученного раствора израсходовано 12,30 см³ 0,1042 моль/дм³ раствора $Na_2S_2O_3$? Рассчитайте массовую долю свинца в сплаве и константу равновесия протекающей окислительно-восстановительной реакции, пользуясь таблицей окислительно-восстановительных потенциалов.

8. Какие стандартные приемы пробоотбора и пробоподготовки необходимо провести при выполнении анализа по методу титрования (привести примеры)?

9. Какие стандартные приемы пробоотбора и пробоподготовки необходимо провести при выполнении анализа по методу гравиметрии (привести примеры)?

Перечень контрольных заданий и (или) вопросов для оценки сформированности компетенции ПК-10

1. Какие способы обработки аналитического сигнала используют при методе фотокolorиметрии?
2. Какие способы обработки аналитического сигнала используют при методе АЭС?
3. Какие способы обработки аналитического сигнала используют при методе ААС?
4. Какие способы обработки аналитического сигнала используют при методе ИК-спектроскопии?
5. Какие способы обработки аналитического сигнала используют при методе УФ-спектроскопии?
6. Какие способы обработки аналитического сигнала используют при методе прямой потенциометрии?
7. Какие способы обработки аналитического сигнала используют при методе полярографии?
8. Какие способы обработки аналитического сигнала используют при методе прямой кулонометрии?
9. Какие способы обработки аналитического сигнала используют при методе турбидиметрии?
10. Представить результаты, полученные в лабораторных работах в стандартной форме (смотри методические указания, разделы гравиметрия, титрование). Рассчитать с использованием программного обеспечения точечную и интервальную оценку содержания определяемого компонента $\bar{m} \pm \Delta m$, характеристики воспроизводимости $s(m)$ и Sr .

4 семестр

Перечень контрольных заданий и (или) вопросов для оценки сформированности компетенции ОПК-2

1. Потенциал платинового электрода в растворе, содержащем 0,1М Fe(III) и 0,01М Fe(II), относительно СВЭ равен ($E^{\circ}_{Fe^{3+}/Fe^{2+}}=0,771$ В) ...
 1. 0,712
 2. 0,771
 3. 0,830
2. Потенциал платинового электрода в растворе, содержащем 0,2 М Fe(III) и 0,1 М Fe(II), относительно НКЭ равен ($E^{\circ}_{Fe^{3+}/Fe^{2+}}=0,771$ В, $E_{нкэ} = 0,242$ В) ...
 1. 0,771
 2. 0,789

3. 0,547

4. 0,529

3. Время электролиза (в мин) раствора Cr^{3+} при силе тока 1А равно, если на катоде выделилось 0,3772г Cr, а выход по току $\eta=100\%$ ($F = 96500\text{Кл/моль}$)

1. 105

2. 35

3. 53

4. Сила тока (в А) при электролизе раствора Cr^{3+} равна, если за 35 мин на катоде выделилось 0,3772г Cr, а выход по току $\eta=100\%$ ($F = 96500\text{Кл/моль}$)

1. 3

2. 2

3. 1

5. Для уменьшения полного времени электролиза в кулонометрическом анализе с 10 мин до 60 с необходимо силу тока

1. Увеличить в 10 раз

2. Уменьшить в 6 раз

3. Увеличить в 6 раз

4. Уменьшить в 6 раз

6. Трехвалентный металл, выделившийся на катоде ($m = 0,3772\text{г}$) за 35 мин при силе тока 1,0А

1. Алюминий

2. Хром

3. Железо

7. Массовая доля свинца в сплаве, если из навески ($m = 0,1621\text{г}$) свинец количественно выделяется на аноде в виде PbO_2 за 3,8 мин при силе тока 0,15А (выход по току 90%)

1. 40,8

2. 20,4

3. 10,2

8. Величина предельного диффузионного тока (в мкА) при восстановлении иона двухвалентного металла с концентрацией 0,0002М, если коэффициент диффузии $D = 6,0 \cdot 10^{-6} \text{ см}^2/\text{с}$, скорость вытекания ртути 2 мг/с, период капания $t=5\text{с}$

1. 144

2. 14,4

3. 1,44

9. Диффузионный ток, измеренный при периоде капания $t=3$ с равен $6,0\text{мкА}$. Какова его величина при $t= 5$ с, если концентрация деполяризатора не изменилась

1. 3,6
2. 6,5
3. 10
4. 10,0

10. Диффузионный ток, измеренный при 5 с равен $6,0\text{ мкА}$. Какова его величина при 3 с, если концентрация деполяризатора не изменилась

1. 3,6
2. 5,5
3. 10,0

11. При увеличении концентрации деполяризатора в растворе от $0,001\text{М}$ до $0,005\text{М}$ (характеристики капилляра $m = 2\text{мг/с}$ и $t = 5\text{с}$), величина диффузионного тока

1. Увеличится в 2 раза
2. Увеличится в 5 раз
3. Уменьшится в 2 раза
4. Уменьшится в 5 раз

12. Величина рН неизвестного раствора, в котором стеклянный электрод имеет потенциал $0,301\text{В}$ (для буферного раствора с $\text{pH} = 4,0$ потенциал стеклянного электрода равен $0,209\text{В}$)

1. 5,76
2. 5,56
3. 2,44

13. Величина рН неизвестного раствора, в котором стеклянный электрод имеет потенциал $0,070\text{ В}$ (потенциал этого электрода в буферном растворе с $\text{pH} = 4,0$ равен $0,209\text{В}$)

1. 1,64
2. 1,33
3. 6,36

14. Какая закономерность положена в основу количественного анализа по методу фотоколориметрии?

15. Какая закономерность положена в основу количественного анализа по методу АЭС?

16. Какая закономерность положена в основу количественного анализа по методу ААС?

17. Какая закономерность положена в основу количественного анализа по методу ИК-спектроскопии?

18. Какая закономерность положена в основу количественного анализа по методу УФ-спектроскопии?

19. Какая закономерность положена в основу количественного анализа по методу прямой потенциометрии?

20. Какая закономерность положена в основу количественного анализа по методу полярографии?

21. Какая закономерность положена в основу количественного анализа по методу прямой кулонометрии?

22. Какая закономерность положена в основу количественного анализа по методу кулонометрического титрования?

23. Какая закономерность положена в основу количественного анализа по методу электрогравиметрии?

24. Какая закономерность положена в основу количественного анализа по методу турбидиметрии?

Перечень контрольных заданий и (или) вопросов для оценки сформированности компетенции ПК-9

1. На кулонометрическое титрование $1,0 \text{ см}^3$ стандартного раствора Na_2SO_3 с молярной концентрацией $0,1000 \text{ моль/дм}^3$ электрогенерированным I_2 затрачено 15,9; 16,0; 16,1; 15,8; 16,3 секунды при силе тока 50,0 мА. Написать уравнения процессов на аноде, катоде и в пространстве генераторного электрода.

2. Рассчитать теоретическое и найденное содержание Na_2SO_3 в аликвоте $\overline{m_{\text{найд}}} \pm \Delta m$; $m_{\text{теор}}$.

3. Рассчитать выход по току при кулонометрическом определении $\text{Na}_2\text{S}_2\text{O}_3$.

4. На кулонометрическое титрование $1,0 \text{ см}^3$ анализируемого раствора аскорбиновой кислоты электрогенерированным I_2 затрачено 32,1; 31,8; 32,2; 31,7; 32,3 секунды при силе тока 50,0 мА. Написать уравнения процессов на аноде, катоде и в пространстве генераторного электрода.

5. Рассчитать содержание аскорбиновой кислоты в аликвоте $\overline{m_{\text{найд}}} \pm \Delta m$ по экспериментальным данным и с учетом найденного ранее выхода по току.

6. Какие стандартные приемы проотбора и пробоподготовки необходимо провести при выполнении анализа по методу колориметрии (привести примеры)?

7. Какое оборудование необходимо при спектрофотометрическом анализе бесцветных и окрашенных растворов?

8. Какие стандартные приемы проотбора и пробоподготовки необходимо провести при выполнении анализа по методу потенциометрического определения NO_3^- в овощах?

9. Какое оборудование необходимо для потенциометрического определения?

10. Какие стандартные приемы проотбора и пробоподготовки необходимо провести при выполнении анализа N и P в аммофосе по методу кондуктометрического титрования щелочью?

11. Какое оборудование необходимо для кондуктометрического определения?

Перечень контрольных заданий и (или) вопросов для оценки сформированности компетенции ПК-10

1. При определении кобальта в стали экстракционно – фотометрическим методом относительно чистого хороформа при $l = 1,00$ см получены следующие экспериментальные данные:

Таблица 3

c_0 , мкг/10 мл CHCl_3	A
1	0,170
2	0,275
3	0,331
4	0,454
5	0,515
6	0,633
7	0,697
8	0,795
9	0,908
10	0,990

Используя программное обеспечение (Microsoft Office Excel 2007) построить градуировочную зависимость оптической плотности от концентрации с учетом доверительных интервалов.

2. Используя программу Microsoft Office Excel 2007 обработать экспериментальные данные таблица 3 в рамках линейной регрессии.

Используя программное обеспечение, произвести точечную и интервальную оценку параметров линейной регрессии.

3. Используя программу Microsoft Office Excel 2007 рассчитать коэффициент корреляции переменных экспериментальной двумерной выборки (таблица 3).

4. Используя программу Microsoft Office Excel 2007 провести точечную и интервальную оценку коэффициента чувствительности экстракционно-фотоколориметрическим методом.

Используя программное обеспечение, определить молярный коэффициент поглощения при $l = 1,00$ см.

5. При определении Cu^{2+} методом фотоколориметрии в виде аммиаката получены следующие экспериментальные результаты:

Метод градуировочного графика:

Таблица 4

m (Cu^{2+}), мл	c (Cu^{2+}), моль/дм ³	A ₁	A ₂	A ₃
10	$3,147 \times 10^{-3}$	0,105	0,115	0,116
20	$6,295 \times 10^{-3}$	0,288	0,297	0,298
30	$9,442 \times 10^{-3}$	0,471	0,457	0,461
40	$1,259 \times 10^{-2}$	0,641	0,637	0,637
50	$1,574 \times 10^{-2}$	0,795	0,790	0,813
60	$1,888 \times 10^{-2}$	0,993	0,983	0,994

Используя программное обеспечение (Microsoft Office Excel 2007) построить градуировочную зависимость оптическая плотность от концентрации с учетом доверительных интервалов.

6. Используя программу Microsoft Office Excel 2007 обработать экспериментальные данные таблицы 4 в рамках линейной регрессии.

Используя программное обеспечение, произвести точечную и интервальную оценку параметров линейной регрессии.

7. Используя программу Microsoft Office Excel 2007 рассчитать коэффициент корреляции переменных экспериментальной двумерной выборки таблицы 4.

8. Используя программу Microsoft Office Excel 2007 провести точечную и интервальную оценку коэффициента чувствительности таблицы 4.

9. При определении Cu^{2+} методом фотоколориметрии в виде аммиаката получены следующие экспериментальные результаты:

Дифференциальный метод:

Таблица 5

m (Cu^{2+}),	c (Cu^{2+}),	A ₁	A ₂	A ₃
-------------------------	-------------------------	----------------	----------------	----------------

мл	моль/дм ³			
10	$3,147 \times 10^{-3}$	-0,181	-0,181	-0,162
20	$6,295 \times 10^{-3}$	0	0	0
30	$9,442 \times 10^{-3}$	0,151	0,163	0,151
40	$1,259 \times 10^{-2}$	0,275	0,311	0,315
50	$1,574 \times 10^{-2}$	0,477	0,488	0,476
60	$1,888 \times 10^{-2}$	0,643	0,669	0,699

Используя программное обеспечение (Microsoft Office Excel 2007) построить дифференциальную зависимость оптическая плотность от концентрации с учетом доверительных интервалов.

10. Используя программу Microsoft Office Excel 2007 обработать экспериментальные данные таблицы 5 в рамках линейной регрессии.

Используя программное обеспечение, произвести точечную и интервальную оценку параметров линейной регрессии.

11. Используя программу Microsoft Office Excel 2007 рассчитать коэффициент корреляции переменных экспериментальной двумерной выборки таблицы 5.

12. Используя программу Microsoft Office Excel 2007 провести точечную и интервальную оценку коэффициента чувствительности таблицы 5.

13. Используя программу Microsoft Office Excel 2007 рассчитать молярный коэффициент поглощения с доверительным интервалом для метода градуировочного графика и дифференциального метода.

14. Используя модифицированный метод Стьюдента, сделать вывод о значимости различий молярного коэффициента поглощения, полученного по методу градуировочного графика и дифференциальным методом.

15. Какие информационные поисковые системы используют при обзоре литературы в научно-исследовательских работах?

16. Какое программное обеспечение используют для статистической обработки одномерных и двумерных экспериментальных выборок?

17. Какие параметры выборок можно рассчитать с помощью программного обеспечения (s , S_r , n ; среднее значение, стандартное отклонение, относительно стандартное отклонение, коэффициент чувствительности, коэффициент корреляции).

18. Представить результаты, полученные в лабораторных работах в стандартной форме (смотри методические указания, разделы оптические и электрохимические методы). Рассчитать с использованием программного обеспечения в прямых методах градуировочные за-

висимости, коэффициент чувствительности $\bar{S} \pm \Delta S$, содержание определяемого $\bar{m} \pm \Delta m$, характеристики воспроизводимости $s(m)$ и Sr .

19. Представить результаты, полученные в лабораторных работах в стандартной форме (смотри методические указания, разделы оптические и электрохимические методы). Построить с использованием программного обеспечения в методах титрования кривые титрования. Рассчитать параметры линейных регрессий, аппроксимирующих кривые титрования, объекты в точках эквивалентности, содержание определяемого вещества $\bar{m} \pm \Delta m$, характеристики воспроизводимости $s(m)$ и Sr .