

**МИНИСТЕРСТВО ПРОСВЕЩЕНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ**  
федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение  
высшего образования  
«красноярский государственный педагогический университет  
им. В.П. Астафьева»

Институт/факультет/департамент Факультет биологии, географии и химии  
Кафедра-разработчик Кафедра биологии, химии и методики обучения

УТВЕРЖДЕНО  
на заседании кафедры  
Протокол № 9  
от «07» мая 2025 г.  
Заведующий кафедрой  
Е.М. Антипова

ОДОБРЕНО  
На заседании научно-методического  
совета специальности (направления  
подготовки)  
Протокол № 5  
От «14» мая 2025 г.  
Председатель НМСС (Н)  
Н.М. Горленко

**ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ**  
для проведения текущего контроля успеваемости  
и промежуточной аттестации обучающихся  
по дисциплине «Расчетные и экспериментальные задачи в курсе химии»

Направление подготовки 44.03.05 Педагогическое образование  
(с двумя профилями подготовки)  
Направленность (профиль) образовательной программы Биология и химия  
Квалификация бакалавр

Составитель: Ромашкова Ю.Г.

## 1. Назначение фонда оценочных средств

1.1. **Целью** создания ФОС по дисциплине «Расчетные и экспериментальные задачи в курсе химии» является установление соответствия учебных достижений запланированным результатам обучения и требованиям рабочей программы дисциплины.

1.2. ФОС разработан на основании нормативных **документов**:

– федерального государственного образовательного стандарта высшего образования по направлению подготовки 44.03.05 Педагогическое образование (с двумя профилями подготовки) (уровень бакалавриата), утвержденным приказом Министерством образования и науки Российской Федерации от 9 февраля 2016 г. № 91;

– образовательной программы «Биология и химии», очной формы обучения высшего образования по направлению подготовки 44.03.05 Педагогическое образование (с двумя профилями подготовки);

– Положения о формировании фонда оценочных средств для текущего контроля успеваемости, промежуточной и итоговой аттестации обучающихся по образовательным программам высшего образования – программам бакалавриата, программам специалитета, программам магистратуры, программам подготовки научно-педагогических кадров в аспирантуре – в федеральном государственном бюджетном образовательном учреждении высшего образования «Красноярский государственный педагогический университет им. В.П. Астафьева» утвержденного приказом ректора № 297 (п) от 28.04.2018.

## 2. Перечень компетенций, подлежащих формированию в рамках дисциплины/модуля/практики.

2.1. **Перечень компетенций**, формируемых в процессе изучения дисциплины «Расчетные и экспериментальные задачи в курсе химии»:

- ПК-1: Способен осваивать и использовать теоретические знания и практические умения и навыки в предметной области при решении профессиональных задач;
  - ПК-1.1: Знает структуру, состав и дидактические единицы предметной области (преподаваемого предмета)
  - ПК-1.2: Умеет осуществлять отбор учебного содержания для его реализации в различных формах обучения в соответствии с требованиями ФГОС ОО
  - ПК-1.3: Демонстрирует умение разрабатывать различные формы учебных занятий, применять методы, приемы и технологии обучения, в том числе информационные

### 3. Фонд оценочных средств для промежуточной аттестации

3.1. Фонды оценочных средств включают: зачет.

- оценочное средство 1 – перечень типовых расчетных задач к зачету.

3.2. Оценочные средства

3.2.1. Оценочное средство: перечень типовых расчетных задач к зачету.

Критерии оценивания по оценочному средству 1

Формируемые компетенции	Продвинутый уровень сформированности компетенций	Базовый уровень сформированности компетенций	Пороговый уровень сформированности компетенций
	(87-100 баллов) отлично/зачтено	(73-86 баллов) хорошо/зачтено	(60-72 балла)* удовлетворительно/зачтено
<b>ПК-1.1</b>	Обучающийся на продвинутом уровне знает структуру, состав и дидактические единицы предметной области (преподаваемого предмета)	Обучающийся на базовом уровне знает структуру, состав и дидактические единицы предметной области (преподаваемого предмета)	Обучающийся на пороговом уровне знает структуру, состав и дидактические единицы предметной области (преподаваемого предмета)
<b>ПК-1.2</b>	Обучающийся на продвинутом уровне умеет осуществлять отбор учебного содержания для его реализации в различных формах обучения в соответствии с требованиями ФГОС ОО	Обучающийся на базовом уровне умеет осуществлять отбор учебного содержания для его реализации в различных формах обучения в соответствии с требованиями ФГОС ОО	Обучающийся на пороговом уровне умеет осуществлять отбор учебного содержания для его реализации в различных формах обучения в соответствии с требованиями ФГОС ОО
<b>ПК-1.3</b>	Обучающийся на продвинутом уровне демонстрирует умение разрабатывать различные формы учебных занятий, применять методы, приемы и технологии обучения, в том числе информационные	Обучающийся на базовом уровне демонстрирует умение разрабатывать различные формы учебных занятий, применять методы, приемы и технологии обучения, в том числе информационные	Обучающийся на пороговом уровне демонстрирует умение разрабатывать различные формы учебных занятий, применять методы, приемы и технологии обучения, в том числе информационные

#### 4. Фонд оценочных средств для текущего контроля успеваемости

4.1. Фонды оценочных средств включают:

- оценочное средство 2 – входной контроль (проверочная работа),
- оценочное средство 3 – составление конспектов лекций по темам,
- оценочное средство 4 – отчеты по лабораторным работам,
- оценочное средство 5 – решение задач по темам,
- оценочное средство 6 – индивидуальное домашнее задание №1,
- оценочное средство 7 – индивидуальное домашнее задание №2,
- оценочное средство 8 – письменная контрольная работа №1,
- оценочное средство 9 – письменная контрольная работа №2,
- оценочное средство 10 – изготовление наглядного пособия,

4.2. Критерии оценивания

4.2.1. Критерии оценивания см. в технологической карте рейтинга по дисциплины «Расчетные и экспериментальные задачи в курсе химии».

4.2.2. Критерии оценивания по оценочному средству **2 – входной контроль (проверочная работа)**.

Критерии оценивания	Количество баллов (вклад в рейтинг)
За каждое верно выполненное задание	1
Максимальный балл (за 4 задания)	4

4.2.3. Критерии оценивания по оценочному средству **3 – составление конспектов лекций по темам**.

Критерии оценивания	Количество баллов (вклад в рейтинг)
Раскрыты основные понятия по теме	3
Показаны связи между основными понятиями	3
Использование схем и условных обозначений	2
Аккуратность, грамотность, лаконичность	2
Максимальный балл	10

4.2.4. Критерии оценивания по оценочному средству **4 – отчеты по лабораторным работам**.

Критерии оценивания	Количество баллов (вклад в рейтинг)
Выполнение работы согласно инструкции	2
Оформление согласно требованиям плана	2
Получение результатов, соответствующих цели работы	2
Самостоятельное формулирование вывода	2
Максимальный балл	8

4.2.5. Критерии оценивания по оценочному средству **5 – решение задач по темам.**

Критерии оценивания	Количество баллов (вклад в рейтинг)
За каждую верно решенную задачу	1
Максимальный балл (за 10 задач)	10

4.2.6. Критерии оценивания по оценочному средству **6 – индивидуальное домашнее задание №1.**

Критерии оценивания	Количество баллов (вклад в рейтинг)
За каждое верно выполненное задание	1
Максимальный балл (за 5 заданий)	5

4.2.7. Критерии оценивания по оценочному средству **7 – индивидуальное домашнее задание №2.**

Критерии оценивания	Количество баллов (вклад в рейтинг)
За каждое верно выполненное задание	1
Максимальный балл (за 5 заданий)	5

4.2.8. Критерии оценивания по оценочному средству **8 – письменная контрольная работа №1.**

Критерии оценивания	Количество баллов (вклад в рейтинг)
За каждое верно выполненное задание	1
Максимальный балл (за 5 заданий)	5

4.2.9. Критерии оценивания по оценочному средству **9 – письменная контрольная работа №2.**

Критерии оценивания	Количество баллов (вклад в рейтинг)
За каждое верно выполненное задание	1
Максимальный балл (за 5 заданий)	5

4.2.10. Критерии оценивания по оценочному средству **10 – изготовление наглядного пособия.**

Критерии оценивания	Количество баллов (вклад в рейтинг)
Соответствие содержания теме	3
Информативность, схематичность, наглядность	3
Аккуратность, грамотность, лаконичность	2
Оригинальность и эстетичность	2
Максимальный балл	10

## 5. Оценочные средства (контрольно-измерительные материалы)

### 5.1. Оценочные средства для промежуточной аттестации

#### 5.1.1. Перечень типовых расчетных задач к зачету (оценочное средство №1)

1. Расчеты с участием основных химических понятий: количество вещества, молярная масса, молярный объем, число Авогадро.

$$\boxed{n = \frac{m}{M}} \quad \boxed{n = \frac{V}{V_m}} \quad \boxed{n = \frac{N}{N_A}} \quad \boxed{\rho = \frac{m}{V}} \quad V_m = 22,4 \text{ л/моль}; \quad N_A = 6,02 \cdot 10^{23} \text{ моль}^{-1}.$$

2. Расчеты по газовым законам.

$$\boxed{\frac{p_1 V_1}{T_1} = \frac{p_2 V_2}{T_2}} \quad \boxed{pV = nRT} \quad T_0 = 273 \text{ К (0 °C)}; \quad P_0 = 101,3 \text{ кПа (1 атм)}; \\ R = 8,314 \text{ Дж/моль} \cdot \text{К}.$$

3. Вычисление массовой доли элемента в соединении. Нахождение простейшей химической формулы вещества по массовым долям элементов. Установление молекулярной формулы вещества по продуктам сгорания.

$$\boxed{\omega\%(Э) = \frac{Ar(Э) \cdot n}{Mr(в-ва)} \cdot 100\%} \quad \boxed{x : y = \frac{\omega\%(A)}{Ar(A)} : \frac{\omega\%(B)}{Ar(B)}} \quad \boxed{D_{\text{эталон}}(X) = \frac{M(X)}{M(\text{эталона})}}$$

4. Вычисление массовой доли компонентов в смеси. Вычисление массовой доли примеси.

$$\boxed{\omega\%(\text{чистого в-ва}) = \frac{m_{\text{чистого в-ва}}}{m_{\text{смеси}}} \cdot 100\%} \quad \boxed{\omega\%(\text{примеси}) = \frac{m_{\text{примеси}}}{m_{\text{смеси}}} \cdot 100\%}$$

5. Вычисление массовой доли растворенного вещества в растворе.

$$\boxed{\omega\%(\text{растворенного в-ва}) = \frac{m_{\text{растворенного в-ва}}}{m_{\text{раствора}}} \cdot 100\%}$$

6. Вычисления по уравнениям химических реакций. Задачи на избыток/недостаток.

7. Вычисление выхода продукта реакции.  $\eta = \frac{m_{\text{практическая}}}{m_{\text{теоретическая}}} \cdot 100\%$   $\eta = \frac{V_{\text{практический}}}{V_{\text{теоретический}}} \cdot 100\%$

8. Расчеты при смешении растворов. Правило креста.

$$\left. \begin{array}{l} \omega_1 \searrow \quad \nearrow \omega_3 - \omega_2 \\ \omega_2 \nearrow \quad \searrow \omega_1 - \omega_3 \end{array} \right\} \begin{array}{l} \text{— число частей раствора с } \omega_1 \\ \text{— число частей раствора с } \omega_2 \end{array}$$

9. Вычисление молярной концентрации растворенного вещества в растворе.

$$C = \frac{n_{\text{в-ва}}}{V_{\text{р-ра}}} \quad C = \frac{m_{\text{в-ва}}}{M_{\text{в-ва}} \cdot V_{\text{р-ра}}} \quad C = \frac{10 \cdot \rho \cdot \omega(\%)}{M_{\text{в-ва}}}$$

10. Вычисление моляльной концентрации растворенного вещества в растворе.

$$C_m = \frac{n_{\text{в-ва}}}{m_{\text{р-ля}}} \quad C_m = \frac{m_{\text{в-ва}}}{M_{\text{в-ва}} \cdot m_{\text{р-ля}}} \quad C_m = \frac{\omega(\%) \cdot 1000}{M_{\text{в-ва}} \cdot (100\% - \omega\%)}$$

11. Вычисление мольной доли растворенного вещества в растворе.  $\chi_A = \frac{n_A}{n_A + n_B}$

12. Коллигативные свойства растворов: закон Вант-Гоффа  $\pi = C \cdot R \cdot T$ ;

законы Рауля:  $\Delta t_{\text{кип}} = K_{\text{об}} \cdot C_m$ ,  $\Delta t_{\text{зам}} = K_{\text{кр}} \cdot C_m$ ,  $\Delta p = p_0 - p_1 = p_0 \cdot \chi_A$ .

13. Расчеты по термохимическим уравнениям.  $\Delta G_{298}^0 = \Delta H_{298}^0 - T \cdot \Delta S_{298}^0$

14. Расчеты по электрохимическим уравнениям.  $m = \frac{M \cdot I \cdot \tau}{z \cdot F}$   $V = \frac{V_m \cdot I \cdot \tau}{z \cdot F}$

15. Расчет pH в растворах сильных и слабых электролитов.

$$pH = -\lg[H^+] \quad K = \frac{\alpha^2 \cdot C}{1 - \alpha} \quad [H^+] = \sqrt{K_a \cdot C_{\text{HAn}}} \quad [H^+] = \frac{K_w}{\sqrt{K_a \cdot C_{\text{HAn}}}}$$

16. Расчет pH с учетом ионной силы раствора и активных концентраций.

$$pH = -\lg a_{H^+} \quad a = f_a \cdot C \quad I_c = \frac{1}{2} \sum C_i z_i^2 \quad \lg f_i = -\frac{0,512 \cdot z_i^2 \sqrt{I_c}}{1 + \sqrt{I_c}}$$

17. Расчет pH в растворах гидролизующихся солей.

$$[H^+] = \sqrt{\frac{K_w \cdot K_a}{C_{\text{соли}}}} \quad [H^+] = \sqrt{\frac{K_w \cdot C_{\text{соли}}}{K_b}} \quad [H^+] = \sqrt{\frac{K_w \cdot K_a}{K_b}}$$

18. Расчет pH в буферных системах.  $[H^+] = K_a \cdot \frac{C_{\text{HAn}}}{C_{\text{соли}}}$   $[H^+] = \frac{K_w}{K_b} \cdot \frac{C_{\text{соли}}}{C_{\text{КтOH}}}$

19. Расчеты по уравнениям окислительно-восстановительных реакций.

$$E_{\text{Ox/Red}} = E_{\text{Ox/Red}}^0 + \frac{0,059}{z} \lg \frac{[Ox]}{[Red]} \quad \mathcal{E}ДС = E_{\text{Ox}} - E_{\text{Red}}$$

20. Расчеты в гетерогенных системах.  $\text{ПП}_{\text{Me}_m \text{An}_n} = [\text{Me}^{n+}]^m [\text{An}^{m-}]^n$   $S = n+m \sqrt{\frac{\text{ПП}_{\text{Me}_m \text{An}_n}}{m^m n^n}}$

## 5.2. Оценочные средства для текущего контроля успеваемости

### 5.2.1. Входной контроль (проверочная работа) (оценочное средство №2)

#### Вариант 1

1. Определите, в какой порции вещества содержится больше атомов:  
А) в 5 моль свинца или в 5 моль цинка;  
Б) в 119 г олова или в 56 г железа.
2. Вещество содержит 27,3% С и 72,7% О. Определите молекулярную формулу вещества, если известно, что 1 л (н.у.) его имеет массу 1,97 г.
3. Вычислите массовую долю поваренной соли в растворе, полученном при смешивании 200 г 5%-ного раствора и 300 г 8%-ного раствора поваренной соли.
4. Смешали растворы, содержащие 13,4 г хлорида меди (II) и 8,4 г гидроксида калия. Найдите массу образовавшегося осадка.

#### Вариант 2

1. Определите, в какой порции вещества содержится больше атомов:  
А) в 1 г серебра или в 1 г золота;  
Б) в 48 г магния или в 69 г натрия.
2. Вещество содержит 85,7% С и 14,3% Н. Определите молекулярную формулу вещества, если известно, что 1 л (н.у.) его имеет массу 1,875 г.
3. Вычислите массовую долю серной кислоты в растворе, полученном при сливании 500 г 10%-ного раствора и 250 г 20%-ного раствора серной кислоты.
4. К раствору, содержащему 3,22 г хлорида железа (III), добавили 3,6 г гидроксида натрия. Найдите массу выпавшего осадка.

### 5.2.2. Составление конспектов лекций по темам (оценочное средство №3)

*Тема 1.* Расчеты в равновесных системах.

*Тема 2.* Задачи на лимитирующий компонент (избыток-недостаток).

*Лекция 3.* Расчеты по параллельным и последовательным реакциям.

*Тема 4.* Расчеты по уравнениям ОВР и электрохимическим уравнениям реакций.

*Тема 5.* Задачи на материальный баланс.

*Тема 6.* Расчет pH в растворах сильных и слабых электролитов.

*Тема 7.* Расчет pH в растворах гидролизующихся солей.

*Тема 8.* Расчет pH в буферных системах.

*Тема 9.* Виды экспериментальных задач в качественном анализе.

### 5.2.3. Отчеты по лабораторным работам (оценочное средство №4)

#### План отчета по лабораторной работе

Тема лабораторной работы	
Цель лабораторной работы	
Задачи лабораторной работы	
Материалы и оборудование	
Реактивы	
Ход работы	1. Уравнения реакций и расчет количеств исходных веществ. 2. Рисунки химических установок для синтеза. 3. Описание хода работы. 4. Наблюдения и результаты. 5. Расчет количеств продуктов реакции и определение выхода продуктов реакции.
Вывод по лабораторной работе	

#### Перечень лабораторных работ:

*Лабораторная работа № 1 «Приготовление растворов».*

*Лабораторная работа № 2 «Окислительно-восстановительные реакции».*

*Лабораторная работа № 3 «Приготовление и расчет pH в растворах сильных и слабых электролитов».*

*Лабораторная работа № 4 «Экспериментальные задачи в качественном анализе».*

### 5.2.4. Решение задач по темам (оценочное средство №5)

*Тема 1. Расчеты по установлению молекулярной формулы вещества.*

*Тема 2. Расчеты по уравнениям химических реакций с использованием понятий массовая доля и выход продуктов реакции.*

*Тема 3. Расчеты с использованием коллигативных свойств растворов.*

*Тема 4. Расчеты в равновесных системах. Вычисления по термодинамическим уравнениям реакций.*

*Тема 5. Расчёты по электрохимическим уравнениям реакций.*

*Тема 6. Приготовление и расчет pH в растворах сильных и слабых электролитов.*

*Тема 7. Приготовление и расчет pH в растворах гидролизующихся солей.*

*Тема 8. Приготовление и расчет pH в буферных системах.*

*Тема 9. Экспериментальные задачи в качественном анализе.*

### 5.2.5. Индивидуальное домашнее задание №1 (оценочное средство №6)

#### Вариант 1

1. Какова температура кипения раствора, содержащего 100 г воды и 9 г глюкозы  $C_6H_{12}O_6$ ?  $K_{эб}(H_2O) = 0,516$  (кг·°C)/моль.
2. Найдите массу гидроксида меди (II), образующегося при сливании 400 г 13,5%-ного раствора хлорида меди (II) и 400 г 20%-ного раствора гидроксида натрия.
3. Определить стандартное изменение энтальпии  $\Delta H^{\circ}_{298}$  реакции горения метана  $CH_{4(г.)} + O_{2(г.)} = CO_{2(г.)} + H_2O_{(г.)}$ , зная, что энтальпии образования веществ  $CO_{2(г.)}$ ,  $H_2O_{(г.)}$  и  $CH_{4(г.)}$  равны -393,5 кДж/моль, -241,8 кДж/моль и -74,9 кДж/моль, соответственно.
4. При 150 °C некоторая реакция заканчивается за 16 мин. За какое время закончится эта реакция при 200 °C, если температурный коэффициент реакции равен 2,5?
5. Какие вещества и в каком количестве выделятся на электродах при прохождении через раствор хлорида магния тока силой 3,6 А в течение 10 мин.?

#### Вариант 2

1. При какой температуре замерзнет раствор 5 г глицерина  $C_3H_5(OH)_3$  в 250 г воды?  $K_{кр}(H_2O) = 1,86$  (кг·°C)/моль.
2. Какая масса осадка образуется при сливании 200 г 5,85%-ного раствора хлорида натрия и 100 г 1,7%-ного раствора нитрата серебра?
3. Определить стандартное изменение энтальпии  $\Delta H^{\circ}_{298}$  реакции  $2Mg_{(к.)} + CO_{2(г.)} = 2MgO_{(к.)} + C_{(графит)}$ , зная, что стандартные энтальпии образования  $CO_2$  и  $MgO$  равны -393,5 кДж/моль и -601,8 кДж/моль, соответственно.
4. При 150 °C некоторая реакция заканчивается за 16 мин. За какое время закончится эта реакция при 80 °C, если температурный коэффициент реакции равен 2,5?
5. Какие вещества и в каком количестве выделятся на электродах при прохождении через раствор нитрата серебра тока силой 4 А в течение 15 мин.?

### 5.2.6. Индивидуальное домашнее задание №2 (оценочное средство №7)

#### Вариант 1

1. При давлении  $2 \cdot 10^5$  Па объем газа равен 2 дм<sup>3</sup>. Определить, при каком давлении объем газа будет равен 1 дм<sup>3</sup>, если температура остается постоянной.
2. В стальном баллоне объемом 12 л находится кислород под давлением  $1 \cdot 10^8$  Па при температуре 0°C. Какой объем займет этот газ при н.у.?
3. Сколько граммов свободного йода выделится при пропускании 3,36 л хлора (н.у.) через раствор, содержащий 15 г иодида калия, если выход реакции составляет 90%?
4. Вычислите, какой объем 96%-го раствора серной кислоты (плотность раствора 1,836 г/мл) нужно взять для того, чтобы приготовить 0,5 л раствора, молярная концентрация кислоты в котором 0,2 моль/л.
5. Рассчитайте pH раствора, полученного при растворении 16,8 л аммиака (н. у.) в воде, если объем полученного раствора составил 3 литра.

#### Вариант 2

1. При 17°C некоторое количество газа занимает объем 580 мл. Какой объем займет это же количество газа при 100°C, если давление остается неизменным?
2. Вычислите массу хлора объемом 10 мл при температуре 27°C и давлении  $1,51 \cdot 10^5$  Па.
3. Из 1 кг глинозема, содержащего 95 % оксида алюминия, получили 0,426 кг алюминия. Каков процент выхода?
4. Вычислите молярную концентрацию раствора, который получили после разбавления водой 24,8 мл раствора с массовой долей хлороводорода 37 % (плотность раствора 1,19 г/мл) до объема 1,5 л.
5. Считая, что кислотность желудочного сока (pH = 1,55) практически полностью обеспечивается хлороводородной кислотой, рассчитайте концентрацию HCl в желудочном соке.

### 5.2.7. Письменная контрольная работа №1 (оценочное средство №8)

#### Вариант 1

1. Смесь кальция и оксида кальция массой 4,8 г обработали водой. Объем выделившегося газа составил 1,12 л. Рассчитайте массовые доли компонентов смеси.
2. Колонна синтеза аммиака дает 1500 т продукта в сутки. Рассчитайте массу раствора 63%-й азотной кислоты, которую получают из этого количества аммиака.
3. Составить уравнение реакции взаимодействия раствора сульфита натрия Na<sub>2</sub>SO<sub>3</sub> (восстановитель) с раствором перманганата калия KMnO<sub>4</sub> (окислитель) в кислой среде.
4. Массовая доля углерода в веществе составляет 51,89%, хлора – 38,38 %, остальное – водород. Относительная плотность паров этого вещества по воздуху равна 3,19. Определите истинную формулу вещества.
5. Медную пластинку массой 15 г погрузили в раствор нитрата серебра. На растворение осажденного серебра потребовалось 25 мл 15%-ной азотной кислоты ( $\rho = 1,085$  г/мл). Какова масса медной пластинки после выдерживания в растворе нитрата серебра?

### Вариант 2

1. После нагревания смеси нитратов цинка и натрия массой 20,5 г образовавшиеся газы были пропущены через воду, причем 1,12 л газа (н. у.) не поглотилось. Определите состав смеси нитратов.
2. Вычислите массу бертолетовой соли, которую нужно разложить для выделения кислорода, необходимого для получения 10,8 г оксида алюминия из чистого металла.
3. Составить уравнение реакции взаимодействия раствора сульфита натрия  $\text{Na}_2\text{SO}_3$  (восстановитель) с раствором перманганата калия  $\text{KMnO}_4$  (окислитель) в нейтральной среде.
4. При полном сгорании 3,8 г вещества, в состав которого входят углерод и сера, образовались 2,2 г диоксида углерода и диоксид серы. Относительная плотность вещества по водороду равна 38, определите его формулу.
5. Цинковую пластинку погрузили в 500 г раствора сульфата железа (II) с массовой долей 20%. После выдерживания пластинки в растворе ее масса уменьшилась на 5 г. Какова массовая доля сульфата железа (II) в растворе после реакции?

### 5.2.8. Письменная контрольная работа №2 (оценочное средство №9)

#### Вариант 1

1. Определить pH 0,2 М раствора серной кислоты.
2. Вычислить активность анионов  $a[\text{OH}^-]$  в 0,01 М растворе гидроксида калия KOH, учитывая ионную силу раствора.
3. В 0,5 л раствора содержится 4,8 г ацетата аммония. Определить степень гидролиза этой соли и pH ее раствора.
4. Сколько граммов хлорида аммония следует растворить в 200 мл 0,52 н. раствора гидроксида аммония, чтобы получить концентрацию гидроксид ионов  $[\text{OH}^-]$ , равную  $5 \cdot 10^{-4}$  моль/л?
5. Во сколько раз растворимость  $\text{CaC}_2\text{O}_4$  в 0,01 М растворе  $(\text{NH}_4)_2\text{C}_2\text{O}_4$  меньше растворимости его в чистой воде с учетом и без учета коэффициента активности?

#### Вариант 2

1. Определить pH 0,05 М раствора муравьиной кислоты.
2. Чему равны коэффициент активности и активность иона хлора в 0,015 М растворе  $\text{ZnCl}_2$ ?
3. Вычислить константу и степень гидролиза соли ацетата калия, если в 1 л раствора содержится 11,76 г этой соли.
4. Сколько молей кристаллического ацетата калия необходимо растворить в 100 мл 0,0375 М раствора уксусной кислоты, чтобы получить pH раствора, равный 5,43?
5. Вычислить молярную растворимость  $\text{BaSO}_4$  в 0,01 М растворе  $\text{Na}_2\text{SO}_4$  с учетом коэффициента активности.

### 5.2.9. Изготовление наглядного пособия (оценочное средство №10)

Тема 1. Основные понятия и законы химии. Газовые законы

Тема 2. Расчеты по установлению молекулярной формулы вещества

Тема 3. Решение задач на лимитирующий компонент (избыток-недостаток)

Тема 4. Решение задач на примеси и выход продуктов реакции

Тема 5. Расчеты по параллельным реакциям

Тема 6. Расчеты по последовательным реакциям

Тема 7. Задачи на материальный баланс

Тема 8. Расчеты в равновесных системах. Вычисления по термохимическим уравнениям реакций.

Тема 9. Расчеты по уравнениям окислительно-восстановительных реакций

Тема 10. Расчеты по электрохимическим уравнениям реакций

Тема 11. Расчеты при приготовлении и смешивании растворов

Тема 12. Способы выражения состава растворов

Тема 13. Расчет pH в растворах сильных и слабых электролитов

Тема 14. Расчет pH в растворах гидролизующихся солей и буферных системах

Тема 15. Расчеты в гетерогенных системах

Тема 16. Экспериментальные задачи на качественные реакции

Тема 17. Комбинированные задания