

Приложение III. ОП.10, 11  
к программе СПО по специальности  
22.02.08 Metallургическое производство (по видам производства)

**Комплексный комплект  
контрольно-оценочных средств  
по учебным дисциплинам**

**ОП.10 ХИМИЯ В МЕТАЛЛУРГИИ  
И  
ОП.11 ФИЗИЧЕСКАЯ ХИМИЯ**

Нижний Тагил

2025

Комплект контрольно-оценочных средств разработан на основе Федерального государственного образовательного стандарта среднего профессионального образования по специальности 22.02.08 Metallургическое производство (по видам производства), утвержденного приказом Министерством просвещения Российской Федерации от 25.09.2023 года № 718.


Организация-разработчик ФГАОУ ВО «Уральский федеральный университет  
Нижнетагильский технологический институт (филиал)  
Нижнетагильский машиностроительный техникум

Разработчик: Михеева О.В., преподаватель первой категории

Комплект контрольно-оценочных средств обсужден и одобрен на заседании цикловой комиссии Общеобразовательного, социально – экономического, математического и естественнонаучного цикла.

от 19.03 2024 протокол № 2

Председатель ЦК

  
(подпись)

Е.В.Ведерникова

Комплект контрольно-оценочных средств рассмотрен и одобрен на заседании Учебно-методического Совета НТИ (филиала) УрФУ

Протокол № 4

Председатель УМС  М.В. Миронова

« 23 » 04 2025 г.

Согласовано:

Начальник УО

Методист

О.Н. Дейнес

Е.Ю. Зарубина

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

Контрольно-оценочные средства (КОС) предназначены для контроля и оценки образовательных достижений обучающихся, освоивших программы учебных дисциплин «Физическая химия» и «Химия в металлургии».

КОС включает контрольные материалы для проведения промежуточной аттестации в форме дифференцированного зачёта.

КОС разработан на основании следующих документов:

1. основной профессиональной образовательной программы по специальности СПО по специальности 22.02.08 Металлургическое производство (по видам производства), утвержденного приказом Министерством просвещения Российской Федерации от 25.09.2023 года № 718.

2. программы учебной дисциплины «Физическая химия».

3. программа учебной дисциплины «Химия в металлургии».

В результате оценки осуществляется проверка следующих объектов:

Таблица 1

Объекты оценивания	Показатели	Критерии	Тип задания; № задания	Форма аттестации (в соответствии с учебным планом)
У1. – использовать основы современных теорий в области физической химии	31. - проводить физико-химические расчеты с помощью известных формул и уравнений	Правильность и точность при определении анализа металлов Рациональность выполнения и правильность выполнения опытов. Правильность и точность определения качественных реакций. Полнота выполнения требований при проведении дробного и систематического анализа.	Правильность отнесения к определению отдельных химических уравнений. Точность выполнения химических опытов. Правильность описания выполненного опыта. Точность определения законов термодинамики	Контрольная работа состоит из 4 заданий для 2 вариантов: 1. Сделать расчеты по термодинамике; 2. Дать название комплексного соединения. 3. Дать характеристику металлу из периодической таблицы Д.И. Менделеева 4. Решить задачу
32. - проводить стандартные физико-химические измерения	Полнота выполнения требований при проведении стандартных химических измерений. Рациональность выбора и правильность проведения стандартных химических измерений. Точность определения работы группового реактива.	Правильность определения окислительно-восстановительных реакций. Правильность расстановки коэффициентов. Соблюдение требований при расчёте по химическим формулам и уравнениям реакций. Рациональность при решении задач.		

УЗ - обсуждать результаты физико-химических исследований	33. - пользоваться справочной литературой по физической и коллоидной химии, применять полученные знания на практике.	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Точность определения принципа действия ФЭКа и РН-метра, спектрографа.</li> <li>- Актуальность и точность при работе с ФЭКа и РН-метра, спектрографа;</li> <li>- Рациональность использования механических методов получения металлических порошков.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Соблюдение требований при работе ФЭКа и РН-метра, спектрографа.</li> <li>- Точность определения в области аналитического контроля производства.</li> <li>- Соблюдение требований при выполнении опытов.</li> </ul> <p>Правильность интерпретации ГОСТов, ОСТов, РСТов.</p>	
--	--	---	---	--



### 3. Комплект контрольно-оценочных средств

#### 3.1. Задания для проведения комплексного дифференцированного зачёта по дисциплинам «Физическая химия» и «Химия в металлургии».

По результатам освоения дисциплин проводится дифференцированный зачёт в виде контрольной работы.

##### Условия:

Количество экземпляров контрольной работы соответствует количеству студентов.

##### Время на подготовку и выполнение:

Зачёт проводится в один этап. Время для подготовки – 40 минут.

**Оборудование:** бумага, ручка, калькулятор. Таблицы: «Периодическая таблица химических элементов Д.И.Менделеева», Таблица «Растворимость кислот, солей и оснований»

**Методическое обеспечение:** не предусматривается.

**Справочная литература:** не предусматривается.

#### Инструкция по выполнению контрольной работы

Внимательно просмотрите задание.

Время выполнения задания – 40 мин

Контрольная работа содержит 4 задания по всем изученным темам.

Не допускается разговаривать и задавать вопросы другим студентам.

#### Критерии оценки

Варианты заданий разные по степени трудности.

На оценку

**Оценка «5» отлично** ставится при выполнении всех четырех заданий, без помарок и ошибок.

**Оценка «4» хорошо** ставится если выполнен вариант на оценку 4 (хорошо) без исправлений и помарок

**Оценка «3» удовлетворительно** –

а) если выполнен вариант на оценку 3(удовлетворительно) без помарок и исправлений.

б) если выполнен вариант на оценку 4(хорошо), но допущены: а) 2 грубые ошибки, б) 1 грубая ошибка и ряд недочётов (не указаны единицы измерений, не указано, как найдена молекулярная масса вещества).

**Оценка «2» не удовлетворительно** –

а) когда выполнено только одно задание (любое).

б) когда допущены 4 и более грубых ошибки.

в) когда допущены 3 грубые ошибки и ряд недочетов.

**К грубым ошибкам относят** ошибки, которые обнаруживают незнание студентами:

1. Неверно составленные уравнения реакции.
2. Неумение решать задачи по химическим формулам.
3. Незнание химических свойств классов неорганических веществ.
4. Неумение расставлять коэффициенты.
5. Неумение назвать комплексное соединение.

**К негрубым ошибкам относятся:**

1. Ошибка при расчете в задаче.
2. Потеря одного коэффициента.

#### Нулевой вариант

НА ОЦЕНКУ 5 (отлично).

1. Рассчитайте тепловой эффект реакции горения сероводорода

$\text{H}_2\text{S}_{(\text{г})} + 3/2 \text{O}_2 = \text{SO}_{2(\text{г})} + \text{H}_2\text{O}_{(\text{ж})}$  по следующим данным:

1)  $\text{S}_{(\text{ж})} + \text{H}_2 = \text{H}_2\text{S}_{(\text{г})}$ ,  $\Delta H_1 = - 20,17 \text{ кДж}$

2)  $\text{H}_2 + 1/2 \text{O}_2 = \text{H}_2\text{O}_{(\text{ж})}$ ,  $\Delta H_2 = - 286,0 \text{ кДж}$

3)  $\text{S}_{(\text{ж})} + \text{O}_2 = \text{SO}_{2(\text{г})}$ ,  $\Delta H_3 = - 297,0 \text{ кДж}$

2. Назовите комплексные соединения: а)  $[\text{Co}(\text{NH}_3)_5\text{Br}]\text{SO}_4$ ; б)  $(\text{NH}_4)_2[\text{Pt}(\text{OH})_2\text{Cl}_4]$ ;

3. Выполните задание. Характеристика химического элемента дается по определенному плану:

Химический символ, русское название элемента

Положение в Периодической системе:

(номер периода, номер группы, подгруппа)

Строение атома:

количество протонов, нейтронов, электронов

распределение электронов по энергетическим уровням

Количество валентных электронов

Характер химических свойств

Формула высшего оксида

Характер свойств оксида.

Формула гидроксида

Характер свойств гидроксида

Формула водородного соединения

Охарактеризуйте по приведенному плану химический элемент №25

4. 21,1 г смеси цинка и алюминия растворили в 565 мл раствора азотной кислоты, содержащего 20 мас. %  $\text{HNO}_3$  и имеющего плотность 1,115 г/мл. Объем выделившегося газа, являющегося простым веществом и единственным продуктом восстановления азотной кислоты, составил 2,912 л (н.у.). Определите состав полученного раствора в массовых процентах.

НА ОЦЕНКУ 4 (хорошо).

1. С помощью термохимического уравнения

$\text{H}_2\text{S}_{(\text{г})} + \frac{3}{2} \text{O}_2 = \text{SO}_{2(\text{г})} + \text{H}_2\text{O}_{(\text{ж})} + 562,8 \text{ кДж}$  определите объем сгоревшего сероводорода, если известно, что в результате реакции выделилось 281,4 кДж теплоты.

2. Назовите следующие электронейтральные комплексные соединения: а)  $[\text{Pt}(\text{NH}_3)_2\text{Cl}_4]$ ; б)  $[\text{Cu}(\text{NH}_3)_2(\text{CNS})_2]$ ;

3. Выполните задание. Характеристика химического элемента дается по определенному плану:

Химический символ, русское название элемента

Положение в Периодической системе:

(номер периода, номер группы, подгруппа)

Строение атома:

количество протонов, нейтронов, электронов

распределение электронов по энергетическим уровням

Количество валентных электронов

Характер химических свойств

Формула высшего оксида

Характер свойств оксида.

Формула гидроксида

Характер свойств гидроксида

Формула водородного соединения

Охарактеризуйте по приведенному плану химический элемент №23

4. 16 г смеси цинка, алюминия и меди обработали избытком раствора соляной кислоты. При этом выделилось 5,6 л газа (н.у.) и не растворилось 5 г вещества. Определить массовые доли металлов в смеси.



### НА ОЦЕНКУ 3 (удовлетворительно).

1. Вычислите по термохимическому уравнению  $4\text{P(к)} + 5\text{O}_2(\text{г}) = 2\text{P}_2\text{O}_5(\text{к}) + 3010\text{ кДж}$  количество теплоты, выделяемой при сгорании 31 г фосфора.
2. Назовите следующие комплексные соединения:  $[\text{CoBr}(\text{NH}_3)_5]\text{SO}_4$ ;  $[\text{Pd}(\text{H}_2\text{O})(\text{NH}_3)_2\text{Cl}]\text{Cl}$ ;
3. Выполните задание. Характеристика химического элемента дается по определенному плану:  
Химический символ, русское название элемента  
Положение в Периодической системе:  
(номер периода, номер группы, подгруппа)  
Строение атома:  
количество протонов, нейтронов, электронов  
распределение электронов по энергетическим уровням  
Количество валентных электронов  
Характер химических свойств  
Формула высшего оксида  
Характер свойств оксида.  
Формула гидроксида  
Характер свойств гидроксида  
Формула водородного соединения  
Охарактеризуйте по приведенному плану химический элемент №30.
4. При действии на смесь алюминия и железа массой 11 г избытком соляной кислоты выделилось 8,96 л газа (н.у.). Определить массовые доли металлов в смеси.

### 2.2 Пакет экзаменатора

#### Условия:

Количество экземпляров контрольной работы соответствует количеству студентов.

#### Время на подготовку и выполнение:

Зачёт проводится в один этап. Время для подготовки – 40 минут.

**Оборудование:** бумага, ручки, калькуляторы.

Таблицы: «Периодическая таблица химических элементов Д.И.Менделеева»,

Таблица «Растворимость кислот, солей и оснований».

**Методическое обеспечение:** не предусматривается

**Справочная литература:** не предусматривается

**Рекомендации по проведению оценки.**

Варианты заданий разные по степени трудности.

На оценку

**Оценка «5» отлично** ставится при выполнении всех четырех заданий, без помарок и ошибок.

**Оценка «4» хорошо** ставится если выполнен вариант на оценку 4 (хорошо) без исправлений и помарок

**Оценка «3» удовлетворительно** –

а) если выполнен вариант на оценку 3(удовлетворительно) без помарок и исправлений.

б) если выполнен вариант на оценку 4(хорошо), но допущены: а) 2 грубые ошибки, б) 1 грубая ошибка и ряд недочётов (не указаны единицы измерений, не указано, как найдена молекулярная масса вещества).



**Оценка «2» не удовлетворительно –**

- а) когда выполнено только одно задание (любое).
- б) когда допущены 4 и более грубых ошибки.
- в) когда допущены 3 грубые ошибки и ряд недочетов.

**К грубым ошибкам относят ошибки, которые обнаруживают незнание студентами:**

- 1. Неверно составленные уравнения реакции.
- 2. Неумение решать задачи по химическим формулам.
- 3. Незнание химических свойств классов неорганических веществ.
- 4. Неумение расставлять коэффициенты.
- 5. Неумение назвать комплексное соединение.

**К негрубым ошибкам относятся:**

- 1. Ошибка при расчете в задаче.
- 2. Потеря одного коэффициента.

**4. Перечень рекомендуемых учебных изданий, Интернет-ресурсов, дополнительной литературы**

Основные источники:

Печатные издания:

- 1. Сборник методических материалов по курсу «Физическая химия» для студентов медико-биологических факультетов медицинских ВУЗов. Часть 1. РНИМУ. 2019. Гурвич Я.А., « Химические методы анализа» - М.: Альянс, 2021;
- 2. Лабораторный практикум по курсу «Физическая химия» для студентов медикобиологических факультетов медицинских ВУЗов. РНИМУ. 2019;
- 3. Еремин В.В. Основы общей и физической химии / В. В. Еремин, А. Я. Борщевский. Долгопрудный: Интеллект, 2012;
- 4. Васильев В.П. «Теоретические основы физико-химического анализа» - М.: Высшая школа, 1989;
- 5. Тупикин, Е. И. Химия металлов: учебник для среднего профессионального образования / Е. И. Тупикин. — 2-е изд. — Москва: Издательство Юрайт, 2025;
- 6. Поляков, Е. Г. Металлургия редкоземельных металлов: учебник для среднего профессионального образования / Е. Г. Поляков, А. В. Нечаев, А. В. Смирнов. — 2-е изд., стер. — Москва: Издательство Юрайт, 2025

Дополнительная литература:

- 1. Байрамов В.М. Основы химической кинетики и катализа. М.: Академия. 2003.
- 2. Горшков И. Основы физической химии.- Бином. Лаборатория знаний, 2011
- 3. Физическая химия: Учеб. для вузов: В 2кн. Кн.1. Строение вещества. Термодинамика /Краснов К.С., Воробьев Н.К., Годнев И.Н.- М.: Высшая школа, 2001 .
- 4. Гуров А. А. Химия: теория и практика. Металлы и сплавы : учебник для вузов / А.А. Гуров, П.В. Слитиков, Ж.Н. Медных. - Москва: МГТУ им. Н.Э. Баумана, 2018

Электронные издания:

- 1. Химический факультет МГУ - <http://www.chem.msu.ru/rus/teaching/phys.html>
- 2. А. Березовчук Физическая химия: конспект лекций - [http://www.ph4s.ru/book\\_him\\_phys.html](http://www.ph4s.ru/book_him_phys.html)