

Документ подписан простой электронной подписью

Информация о владельце:

ФИО: Игнатенко Виталий Иванович

Должность: Проректор по образовательной деятельности и молодежной политике

Дата подписания: 14.10.2025 14:09:33

Уникальный программный ключ:

a49ae343af5448d45d7e5e1e4998591a0107ba78

Министерство науки и высшего образования РФ
Федеральное государственное бюджетное образовательное
учреждение высшего образования
«Запорожский государственный университет им. Н. М. Федоровского»
ЗГУ

ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ

по дисциплине

« Физико-химические основы металлургического производства»

Уровень образования: аспирантура

Кафедра «Металлургии машин и оборудования»

Разработчик ФОС:

Доцент, к.с-х.н, доцент

(подпись)

О.В. Носова

Оценочные материалы по дисциплине рассмотрены и одобрены на заседании кафедры, протокол № 03 от «07» мая 2025 г.

Заведующий кафедрой Крупнов Л.В.

Фонд оценочных средств по дисциплине « **Физико-химические основы металлургического производства**» для текущей/промежуточной аттестации разработан в соответствии с федеральными государственными требованиями по научной специальности 2.6.2 *Металлургия черных, цветных и редких металлов* на основе Рабочей программы дисциплины « **Физико-химические основы металлургического производства**», Положения о формировании Фонда оценочных средств для проведения текущего контроля успеваемости, промежуточной и итоговой аттестации аспирантов ЗГУ.

1. Паспорт фонда оценочных средств

Контролируемые разделы (темы) дисциплины	Наименование оценочного средства	Форма оценивания
Основы теории горения топлива	Контрольные вопросы	Ответы на контрольные вопросы
Теория диссоциации и прочности карбонатов	Контрольные вопросы	Ответы на контрольные вопросы
Окисление и диссоциация металлов	Контрольные вопросы	Ответы на контрольные вопросы
Восстановительные процессы	Контрольные вопросы	Ответы на контрольные вопросы

2. Перечень контрольно-оценочных средств (КОС)

Для определения качества освоения обучающимися учебного материала по дисциплине используются следующие контрольно-оценочные средства текущего контроля успеваемости, промежуточной аттестации обучающихся:

Перечень контрольно-оценочных средств

	Наименование оценочного средства	Сроки выполнения	Шкала оценивания*	Критерии оценивания**
	Текущий контроль качества ***			
	Контрольные вопросы	1 семестр	достигнут /не достигнут	Зачтено / не зачтено
	Промежуточная аттестация			
	Контрольные вопросы к зачету		Достигнут/ не достигнут пороговый уровень освоения компетенции	Зачтено/ не зачтено

1. Типовые контрольные задания или иные материалы, необходимые для оценки знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности в ходе освоения образовательной программы

1. Как влияет температура на окислительные свойства газовой смеси CO – CO₂ с постоянным отношением CO/CO₂?
2. Как влияет давление на равновесие реакций взаимодействия углерода с кислородом и CO₂?

3. Дайте оценку химического сродства CO и H_2 к кислороду при температурах металлургических процессов
4. Уравнение изотермы Вант-Гоффа и его использование для определения направления протекания реакций.
5. Как изменяется химическое сродство CO и H_2 с температурой?
6. Проиллюстрируйте применение закона Гесса на примере реакций водяного газа, Белла-Будуара, горения углерода.
7. Как влияет давление на равновесие реакций горения сродство CO и H_2 ?
8. Как изменится равновесное давление кислорода в газовой смеси $\text{CO} - \text{CO}_2$ при повышении температуры и увеличении содержания CO_2 в составе смеси?
9. Чем оцениваются окислительные свойства газовой фазы?
10. Как влияет температура на окислительные свойства газовой смеси $\text{H}_2 - \text{H}_2\text{O}$ с постоянным отношением $\text{H}_2 / \text{H}_2\text{O}$?
11. Как производится расчет равновесного состава сложной газовой смеси, в состав которой входят CO_2 , CO , H_2 и H_2O ?
12. Как производится расчет парциального давления кислорода сложной газовой смеси, в состав которой входят CO_2 , CO , H_2 и H_2O ?
13. Как влияет температура на равновесие реакции Белла-Будуара? Какие температурные области протекания этой реакции можно выделить?
14. Проиллюстрируйте применение уравнения изотермы Вант-Гоффа для определения направления протекания реакций диссоциации карбонатов и оксидов.
15. Дайте оценку сравнительной прочности карбонатов кальция, магния и железа.
16. Как влияет давление на термическую прочность карбонатов и оксидов?
17. Какие факторы влияют на равновесное давление кислорода в системе оксид металла-металл?
18. Что такое упругость диссоциации оксида и как влияет температура на величину упругости диссоциации?
19. Как производится расчет равновесного давления кислорода в системе оксид металла-металл при различных температурах?
20. При каких условиях возможна термическая диссоциация оксидов?
21. Для каких оксидов возможна термическая диссоциация в условиях металлургических процессов?
22. Как производится расчет состава газовой смеси $\text{H}_2 - \text{H}_2\text{O}$ для безокислительного нагрева металла?
23. Дайте определение прямого и косвенного восстановления
24. При какой концентрации газообразного восстановителя (CO или H_2) возможно протекание реакций косвенного восстановления?
25. Как влияют температура и давление на равновесие реакций косвенного восстановления?
26. Приведите классификацию оксидов по их восстановимости. Как изменяются условия начала косвенного восстановления для оксидов разной прочности?
27. От чего зависит минимальный расход газообразного восстановителя и методика его определения.
28. Сформулируйте условия начала прямого восстановления
29. Что называется температурой начала прямого восстановления?
30. Как рассчитывается температура начала восстановления оксида металла твердым углеродом для случая, когда оксид металла и металл представляют собой чистые конденсированные фазы?
31. Как влияет прочность восстанавливаемого оксида на температуру начала прямого восстановления и почему?

32. Как влияет переход восстановленного металла в раствор на температуру начала восстановления оксида металла твердым углеродом?

33. При каких температурах создаются условия для прямого восстановления оксидов разной прочности?

34. Как влияет на температуру начала восстановления оксида металла твердым углеродом повышение давления в системе?