

Документ подписан простой электронной подписью

Информация о владельце:

ФИО: Игнатенко Виталий Иванович

Должность: Проректор по образовательной деятельности и молодежной политике

Дата подписания: 01.06.2023 09:26:50

Уникальный программный ключ:

a49ae343af5448d45d7e3e1e499659da8109ba78

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

ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ¹
по дисциплине

«Комплексная переработка минерального сырья»

Факультет: Горно-технологический (ГТФ)

Направление подготовки: 22.04.02 «Металлургия»

Направленность (профиль): Металлургия цветных металлов

Уровень образования: магистратура

Кафедра «Металлургии цветных металлов»

наименование кафедры

Разработчик ФОС:

Доцент кафедры МЦМ, к.г.н.,

доцент

(должность, степень, ученое звание)

(подпись)

А.А. Черемисин

(ФИО)

Оценочные материалы по дисциплине рассмотрены и одобрены на заседании кафедры, протокол № 9 от «20» 05 2023 г.

Заведующий кафедрой

А.А. Черемисин

¹ В данном документе представлены типовые оценочные средства. Полный комплект оценочных средств, включающий все варианты заданий (тестов, контрольных работ и др.), предлагаемых обучающемуся, хранится на кафедре в бумажном и электронном виде.

**Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине (модулю),
соотнесенных с планируемыми результатами образовательной программы**

Таблица 1 – Компетенции и индикаторы их достижения

Код и наименование компетенции	Индикаторы достижения
Универсальные компетенции	
УК-3 Способен организовывать и руководить работой команды, вырабатывая командную стратегию для достижения поставленной цели	УК-3.1 Выбирает правила командной работы и способы мотивации членов команды, а также стиль управления работой команды в соответствии с производственными ситуациями

Таблица 2 – Паспорт фонда оценочных средств

Контролируемые разделы (темы) дисциплины	Формируемая компетенция	Наименование оценочного средства	Показатели оценки
Классификация техногенного сырья. Источники образования техногенного сырья	УК-3	Тестовые задания	Решение теста
Первичная обработка. Подготовка сырья к последующей переработке	УК-3	Тестовые задания	Решение теста
Пирометаллургические методы переработки техногенного сырья	УК-3	Тестовые задания	Решение теста
Гидрометаллургические методы переработки техногенного сырья	УК-3	Тестовые задания	Решение теста
Способы переработки техногенного сырья, содержащего благородные металлы	УК-3	Тестовые задания	Решение теста
Оборотное водоснабжение. Очистка сточных вод	УК-3	Тестовые задания	Решение теста
Технико-экономическое обоснование рациональной схемы переработки техногенного сырья	УК-3	Тестовые задания	Решение теста

Зачет с оценкой	УК-3	Итоговый тест	Решение теста
-----------------	------	---------------	---------------

1 Методические материалы, определяющие процедуры оценивания знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующие процесс формирования компетенций

Методические материалы, определяющие процедуры оценивания знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, представлены в виде технологической карты дисциплины (таблица 3).

Таблица 3 – Технологическая карта

	Наименование оценочного средства	Сроки выполнения	Шкала оценивания	Критерии оценивания
<i>Промежуточная аттестация в форме «Зачета с оценкой»</i>				
	Итоговое тестирование	По окончании обучения по дисциплине	от 0 до 5 баллов	Зачет/Незачет с оценкой
	ИТОГО:	-	___ баллов	-
<p>Критерии оценки результатов обучения по дисциплине: Пороговый (минимальный) уровень для аттестации в форме зачета – 75 % от максимально возможной суммы баллов Зачет с оценкой выставляется при сдаче студентом всех итоговых заданий по темам и прохождения итогового собеседования</p>				

2 Типовые контрольные задания или иные материалы, необходимые для оценки знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности характеризующие процесс формирования компетенций в ходе освоения образовательной программы

2.1 Задания для текущего контроля успеваемости

1. Минерал Церрусит ($PbCO_3$) относится к:
 - а) Окисленные руды
 - б) Медно-цинковые руды
 - в) Вкрапленные руды
 - г) Богатые руды

2. Предварительная операция восстановительной плавки свинцового концентрата – это:
 - а) Реакционная плавка
 - б) Шахтная плавка
 - в) Сульфидирующий обжиг
 - г) Агломерационный обжиг

3. Каким бывает шлак по микроструктуре?
1. Прозрачный
 2. Матовый
 3. Стекловидный
 4. Каменный
4. Какой сплав называется латунью?
- а) Cu=60%, Zn=40%
 - б) Cu= 90%, Zn=10%
 - в) Cu=65%, Zn=20%, Ni=15%
 - г) Cu=60%, Zn=15%, Ni=25%
5. Какой из этих процессов **не** происходит при шахтной плавке свинцового агломерата?
- а) Восстановление
 - б) Сульфидирование
 - в) Осаждение
 - г) Окисление
6. Какой пирометаллургический метод используется при получении цинка?
- а) Электролиз расплавов
 - б) Дистилляционный метод
 - в) Реакционная плавка
 - г) Окислительная плавка
7. В виде каких соединений свинец не может присутствовать в агломерате?
- а) Сульфата $PbSO_4$
 - б) Силикатов $mPbO \cdot nSiO_2$
 - в) Ферритов $xPbO \cdot yFe_2O_3$
 - г) Сульфита свинца $PbSO_3$
8. Каково содержание меди в черновом свинце после операции грубого обезмеживания?
- а) 5%
 - б) 0,5%
 - в) 0,05%
 - г) 0,005%
9. Сфалерит (ZnS) окисляется по реакции:
- а) $ZnS + 3O_2 = ZnO + 2SO_2$
 - б) $3ZnS + 4O_2 = 4ZnO + 4SO_2$
 - в) $2ZnS + 3O_2 = 2ZnO + 2SO_2$
 - г) $ZnS + 3O_2 = 2ZnO + 7SO_2$
10. Какой из следующих способов относится к рафинированию цинка?
- а) Окисление
 - б) Сульфидирование
 - в) Раскисление
 - г) Ректификация

11. Что при гидрометаллургии цинка выделяется на аноде?
- а) Водород
 - б) Вода
 - в) Кислород
 - г) Цинк
12. Процесс растворения в жидком растворителе одного или нескольких составляющих твёрдого материала – это:
- а) Азотирование
 - б) Карбонизация
 - в) Выщелачивание
 - г) Обезмеживание
13. Минерал Сфалерит (ZnS) относится к:
- а) Медно-цинковые руды
 - б) Смешенные руды
 - в) Окисленные руды
 - г) Сульфидные руды
14. Классический вариант реакционной плавки – это:
- а) Горновая плавка
 - б) Шахтная плавка
 - в) Плавка в КС
 - г) Восстановительная плавка
15. Наличие каких примесей из ниже перечисленных являются нежелательными для операции выщелачивания?
- а) Сульфаты
 - б) Ферриты
 - в) Силикаты
 - г) Оксиды
16. Какими свойствами обладают сплавы цинка с алюминием?
- а) Сверхпрочностью
 - б) Сверхпластичностью
 - в) Легкостью
 - г) Устойчивостью к истиранию
17. При пиromеталлургической переработке цинкового концентрата, одним из продуктов является Раймовка. Что это такое?
- а) Продукт конденсации паров
 - б) Цинк, содержащий примеси от 1 до 5%
 - в) Отходящие газы
 - г) Твёрдый остаток после дистилляции
18. Целью обжига цинковых концентратов является:
- а) подготовка материала к разбавлению его кислотой
 - б) подготовка материала к дальнейшей переработке
 - в) извлечь металлы платиновой группы
 - г) сделать пульпу

19. Железо в процессе обжига цинковых концентратов может присутствовать в виде:
- а) чистого металла
 - б) гидроксида
 - в) сложного соединения, представленного сульфидами железа и цинка
 - г) оксида
20. Каким способом выполняется выплавка и очистка цинковых концентратов?
- а) Термическим
 - б) Восстановительным
 - в) Окислительным
 - г) Нейтрализацией
21. Медно-цинковые руды являются:
- а) Полиметаллическими рудами
 - б) Монометаллическими рудами
 - в) Медными рудами
 - г) Цинковыми рудами
22. Потери, при которых шлаковая фаза механически увлекает за собой капельки металла и штейна, это:
1. Химические потери
 2. Физические потери
 3. Физико-химические потери
 4. Механические потери
23. Целью шахтной плавки является:
- а) Более полное извлечение меди в черновой металл
 - б) Более полное извлечение цинка в черновой металл
 - в) Более полное извлечение свинца в черновой металл
 - г) Более полное извлечение металлов платиновой группы
24. Чем отличается штейн от фанштейна?
- а) В штейне содержится 2-3% сульфида железа
 - б) В штейне содержится на 2-3% больше ценных металлов
 - в) В фанштейне нет примесей
 - г) В фанштейне содержится 2-% сульфида железа
25. Чем обусловлен выбор серной кислоты как растворителя в выщелачивании цинка?
- а) Хорошей растворимостью в ней всех компонентов, кроме цинка
 - б) Хорошей растворимостью в ней пустой породы
 - в) Хорошей растворимостью в ней флюсов
 - г) Хорошей растворимостью с ней оксида цинка
26. Черновой свинец:
- а) Не содержит примесей
 - б) Всегда содержит небольшое количество примесей
 - в) Такого металла нет
 - г) Содержит 50% примесей
27. Какова роль шлака в окислительном рафинировании?
1. Разделяет два металла
 2. Снижает температуру протекания процесса
 3. Отделяет металл от непосредственного контакта с атмосферой

4. Является флюсом в этом процессе

28. Каким требованиям должен удовлетворять агломерат для последующей плавки в шахтной печи?

- а) Иметь низкую температуру плавления
- б) Иметь высокую плотность
- в) Содержать мало серы, если не получают штейн
- г) Быть хрупким

29. Можно ли использовать свинцовые трубы в городской водопроводной сети?

- а) Да, но при этом их нужно покрывать эмалью
- б) Нет, потому что в водной среде свинец покрывается оксидной пленкой
- в) Да, потому что в водной среде свинец покрывается оксидной пленкой
- г) Нет, потому что он реагирует с водой, и она становится непригодна к питью

30. Чем отличается обжиг свинцовых концентратов (для последующей шахтной плавки) от цинковых концентратов (для выщелачивания)?

- а) При обжиге цинкового концентрата нужна большая температура
- б) Для шахтной плавки необходим окислованный пористый продукт
- в) При обжиге свинцовых концентратов требуется более высокая температура
- г) Для выщелачивания необходим окислованный пористый продукт

31. Цинк взаимодействует с концентрированной кислотой:

- а) Азотистой
- б) Азотной
- в) Сернистой
- г) Серновато-кислой

32. Для каких целей используют сплавы цинка с повышенным содержанием алюминия?

- а) Для создания антикоррозийных покрытий
- б) Для использования в условиях повышенной температуры
- в) Для получения отливок
- г) Для изготовления конструкционных материалов

33. При пирометаллургической переработке цинкового концентрата одним из продуктов является Пусьера. Что это такое?

- а) Продукт конденсации паров
- б) Цинк, содержащий примеси от 1 до 5%
- в) Отходящие газы
- г) Твердый остаток после дистилляции

34. Почему нельзя в процессе восстановительной плавки восстанавливать FeO до Fe?

- а) Железо имеет температуру плавления меньше, чем у свинца
- б) FeO не восстанавливается оксидом углерода
- в) Железо реагирует со свинцом
- г) Железо нерастворимо в свинце

35. Задачей обжига цинковых концентратов является:

- а) перевести сульфиды цинка в оксиды
- б) перевести оксиды цинка в сульфиды
- в) избавиться от пустой породы
- г) разбавить кислотой

36. По какой реакции при обжиге цинковых концентратов окисляются сульфиды железа:
- $2\text{FeS}_2 + 5,5 \text{O}_2 = \text{Fe}_2\text{O}_3 + 4 \text{SO}_2$
 - $2\text{FeS} + \text{O}_2 = \text{Fe}_2\text{O}_3 + 4 \text{SO}_2$
 - $\text{FeS}_2 + \text{O}_2 = \text{Fe}_2\text{O}_3 + \text{SO}_2$
 - $2\text{FeS}_2 + 5,5 \text{O}_2 = \text{Fe}_3\text{O}_4 + 4 \text{SO}_3$
37. Каким способом выполняется выплавка и очистка цинковых концентратов?
- Восстановительным
 - Электролитическим
 - Окислительным
 - Нейтрализацией
38. В качестве восстановителей промышленность использует:
- Кремнезем и воду
 - Водород и углерод
 - Металл и углерод
 - Кремнезем и водород
39. На чем основано гидролитическое осаждение примесей?
- На образование нерастворимого осадка соли
 - На разложении водой соли с образованием нерастворимых гидроксидов
 - На образование газообразных продуктов
 - На разложение воды солью с образованием нерастворимых гидроксидов
40. Больше склонностью к переохлаждению (перегреванию) обладают:
- Шлаки и пирротин
 - Кислые основания и металл
 - Кислые силикаты и кремнезем
 - Штейны и металл
41. Содержание чего в шлаке может быть 85-90%:
- Металл
 - Оксид
 - Гидроксид
 - Флюс
42. Как иначе называют обжиг цинковых концентратов?
- Сульфатизирующий обжиг
 - Кислый обжиг
 - Окислительный обжиг
 - Агломерационный обжиг
43. Какие процессы относятся к гидрометаллургическим?
- Хлорирующий обжиг
 - Обжиг в кипящем слое
 - Электролиз с растворимыми анодами
 - Агломерирующий обжиг

44. Электроосаждение цинка используют для:
- Перемешивания цинка с флюсом
 - Выделения цинка из очищенного раствора
 - Очистки раствора от примесей
 - Электрорафинирования цинка
45. На чем основано грубое обезмеживание свинца?
- На большем сродстве меди к сере, чем у свинца
 - На большем сродстве меди к кислороду, чем у свинца
 - На уменьшении растворимости меди в свинце при понижении температуры
 - На отделении цинка от примесей
46. К чему приводит слишком большое количество сульфидов в шихте агломерирующего обжига свинцового концентрата?
- Понижается температура обжига
 - Изменяется плотность шихты
 - Спекание происходит быстро задолго до полного окисления сульфидов
 - Ускоряются химические реакции
47. Какой из данных оксидов свинца более устойчив при температуре более 600°C?
- Pb₂O
 - Pb₂O₃
 - Pb₃O₄
 - PbO
48. Оксид цинка является:
- Кислотным
 - Основным
 - Амфотерным
 - Легкоплавким
49. Приведите реакцию сульфидирования, протекающей при восстановительной плавке.
- $MeS + Fe = Me + FeS$
 - $CO_2 + C = 2CO$
 - $MeO + CO = Me + CO_2$
 - $2Cu + PbS = Cu_2S + Pb$
50. При пиromеталлургической переработке цинкового концентрата, одним из продуктов является Черновой цинк. Что это такое?
- Продукт конденсации паров
 - Цинк, содержащий примеси от 1 до 5%
 - Отходящие газы
 - Твердый остаток после дистилляции
51. Основной реакцией, протекающей при обжиге цинковых концентратов, является:
- $ZnS + O_2 = ZnO + 1,5SO_2 + Q$
 - $ZnS + 2O_2 = ZnO + 2SO_2 + Q$
 - $ZnS + 2,5 O_2 = 2ZnO + SO_2 + Q$
 - $ZnS + 1,5 O_2 = ZnO + SO_2 + Q$

52. Какая характеристика не соответствует способу обжига цинкового концентрата в печи кипящего слоя (КС)?
- Высокая производительность
 - Стабильный режим обжига
 - Высокое качество получаемого огарка
 - Небольшая длительность кампании печей КС
53. Минерал Галенит (PbS) относится к:
- Вкрапленным рудам
 - Медистым рудам
 - Сульфидным рудам
 - Богатым рудам
54. Виды восстановительного обжига:
- Магнетизирующий и восстановительный
 - Кальцинирующий и восстановительный
 - Хлорирующий и агломерирующий
 - Фторирующий и магнетизирующий
55. Интервал температур, при котором очень вязкий шлак становится очень жидким, для кислых шлаков составляет:
- 20-30⁰С
 - 50-100⁰С
 - 150-250⁰С
 - 200-300⁰С
56. На чем основано тонкое обезмеживание свинца?
- На большем сродстве меди к сере, чем у свинца
 - На большем сродстве меди к кислороду, чем у свинца
 - На уменьшении растворимости меди в свинце при понижении температуры
 - На отделении цинка от примесей
57. Какая реакция протекает при кальцинирующем обжиге?
- $\text{NiS} + \text{O}_2 \rightarrow \text{NiO} + \text{SO}_2$
 - $\text{PbO} + \text{C} \rightarrow \text{Pb} + \text{CO}$
 - $\text{CaCO}_3 \rightarrow \text{CaO} + \text{CO}_2$
 - $\text{ZnS} + 2\text{O}_2 = \text{ZnSO}_4$
58. Для чего в шихту агломерирующего обжига добавляют воду?
- Понижает вязкость
 - Снижает запыленность
 - Она повышает газопроницаемость
 - Повышает температуру обжига
59. Сплавы цинка с марганцем обладают:
- Повышенной прочностью
 - Легкостью
 - Жидкотекучестью
 - Сверхпластичностью
60. Во сколько стадий проводится ректификационная очистка свинца? _____
61. Предварительное удаление серы из угля не может осуществляться: _____

62. Извлечение одного или нескольких компонентов из растворов или твердых тел с помощью избирательных растворителей, называется: _____
63. Какая промышленность является крупным потребителем свинца? _____
64. Минерал сфалерит имеет формулу: _____
65. Взаимодействие свинца с элементами-аналогами (германий, олово) не образуют между собой твердых растворов, а дают: _____
66. Продуктами шахтной плавки являются: шлак, черновой свинец, штейн и _____
67. Продукт агломерирующего обжига, при плавке которого в шахтных печах не требуется добавка флюсов – это: _____
68. Наиболее распространенным способом получения свинца является _____
69. Рафинирование, основанное на большем сродстве металла-примеси к сере, называется: _____
70. В шихте агломерирующего обжига содержится серы _____
71. Продукт металлургической плавки, который не содержит достаточного количества ценных компонентов, чтобы оправдать его дальнейшую обработку, называется: _____
72. Минерал галенит имеет формулу: _____
73. Кек – это: _____
74. В какой форме находится свинец в концентратах? _____
75. Целью агломерационного обжига свинцовых концентратов является: _____
76. Какова роль воды при агломерирующем обжиге? _____
77. Флюс – это: _____
78. . От чего очищают цинк методом ликвации? _____
79. Процессы восстановления соединений металлов другими металлами, обладающими значительно большим сродством к металлоиду, чем восстанавливаемый металл – это _____
80. Потери, при которых шлаковая фаза связывает оксиды извлекаемого металла – это: _____