

Документ подписан простой электронной подписью

Информация о владельце:

ФИО: Игнатенко Виталий Иванович

Должность: Проректор по образовательной деятельности и молодежной политике

Дата подписания: 23.12.2024 11:40:56

Уникальный программный ключ:

a49ae343af5448d45d7e3e1e499659da8109ba78

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

**ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ<sup>1</sup>**  
**по дисциплине**

**«Прогрессивные методы получения цветных металлов»**

**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, к.с.-х.н., доцент

(должность, степень, ученое звание)

(подпись)

О.В. Носова

(ФИО)

Оценочные материалы по дисциплине рассмотрены и одобрены на заседании кафедры, протокол № 9 от «20» 05 2024 г.

Заведующий кафедрой

Н.Д. Ванюкова

<sup>1</sup> 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
<b>Профессиональные компетенции</b>	
ПК-3 Способен учитывать физико-химическую сущность материалов для рационального производства цветных металлов	ПК-3.1 Учитывает физико-химическую сущность материала в производственных процессах

Таблица 2 – Паспорт фонда оценочных средств

<b>Контролируемые разделы (темы) дисциплины</b>	<b>Формируемая компетенция</b>	<b>Наименование оценочного средства</b>	<b>Показатели оценки</b>
<b>Классификация методов переработки цветных металлов</b>	ПК-3	Собеседование	Полнота ответа
<b>Пирометаллургические методы получения цветных металлов</b>	ПК-3	Собеседование Тест	Полнота ответа Решение теста
<b>Бактериальное выщелачивание цветных металлов из концентратов</b>	ПК-3	Собеседование	Полнота ответа
<b>Автоклавный способ разложения концентратов</b>	ПК-3	Собеседование	Полнота ответа
<b>Экстракционный способ переработки растворов цветных металлов</b>	ПК-3	Собеседование Практическое занятие	Полнота ответа решение задач
<b>Электроэкстракция</b>	ПК-3	Собеседование	Полнота ответа
<b>Зачёт</b>	ПК-3	Собеседование	Полнота ответа

**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

	<b>Наименование оценочного средства</b>	<b>Сроки выполнения</b>	<b>Шкала оценивания</b>	<b>Критерии оценивания</b>
<b><i>Промежуточная аттестация в форме «Зачета»</i></b>				
	Собеседование при условии выполнения теста и практических заданий	Зачет по расписанию	от 0 до 5 баллов	Зачет/Незачет
	ИТОГО:	-	___ баллов	-
<b>Критерии оценки результатов обучения по дисциплине:</b> Пороговый (минимальный) уровень для аттестации в форме зачета – 75 % от максимально возможной суммы баллов Зачет выставляется при сдаче студентом всех тестовых заданий и практических работа и успешного прохождения итогового собеседования				

**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**

**Пирометаллургические методы получения цветных металлов**  
***Тестовое задание***

**1. По классификации цветных металлов по плотности к легким металлам относят металлы с плотностью меньше 3,5 и это:**

1. Cr
2. Fe
3. Ti
4. Zn

**2. Для агломерирующего обжига основные реакции - это реакции диссоциации**

1. Да
2. Нет

**3. Рудная плавка, целью которой является не получение металла в свободном виде, а перевод его в обогащенный продукт – сплав сульфидов металлов это:**

- 1) Восстановительная
- 2) Окислительная концентрационная
- 3) Электролиз расплавленных солей
- 4) Реакционная плавка, основанная на взаимодействии сульфидов и оксидов при нагревании

**4. Для получения обожженных частиц с развитой поверхностью не используются:**

1. Печи кипящего слоя
2. Многоподовые печи
3. Агломерационные машины
4. Трубчатые печи

**5. Хорошему разделению штейна и шлака не способствует:**

1. малая растворимость сульфидов цветных металлов в расплавах оксидов
2. относительно низкая температура плавления (ниже 1100 °С) штейна
3. большая плотность (более 4 г/см<sup>3</sup>)
4. присутствие оксидов железа

**6. Интервал температур, при котором очень вязкий, неспособный течь шлак становится совершенно жидким, у основных шлаков меньше, чем у кислых:**

1. в 10 раз
2. в 20 раз
3. в 50 раз
4. в 100 раз

**7. Шлак рудных плавок собирает в себе *Минимальное количество извлекаемого металла (сплава):***

1. Да
2. Нет

**8. Какая реакция не протекает при штейнообразовании в РТП:**

- 1)  $\text{Cu}_2\text{O} + \text{FeS} = \text{Cu}_2\text{S} + \text{FeO}$
- 2)  $\text{MeSO}_4 = \text{MeO} + \text{SO}_3$
- 3)  $3\text{NiO} + 3\text{FeS} = \text{Ni}_3\text{S}_2 + 3\text{FeO} + 1/2 \text{S}_2$
- 4)  $\text{CoO} + \text{FeS} = \text{CoS} + \text{FeO}$

**9. Вид теплообмена (теплопередачи), при котором внутренняя энергия передаётся струями и потоками самого вещества называется теплопроводностью:**

1. Да
2. Нет

**10. Продукт конвертирования медно-никелевых штейнов – сплав оксидов железа, кремния и цветных металлов с содержанием никеля  $\approx 1,5\%$  это:**

1. Известняк
2. Никелевый шлак
3. Агломерат
4. Обратный шлак

**11. Межфазное натяжение характеризует:**

1. теплосодержание шлака
2. вязкость шлака
3. энергию взаимодействия на границе двух несмешивающихся фаз
4. свободную поверхностную энергию шлака

**12. В печи Ванюкова реакция  $\text{FeS} + 3/2\text{O}_2 = \text{FeO} + \text{SO}_2$  протекает:**

1. только в штейновой фазе
2. только в шлаковой фазе
3. и в шлаковой и штейновой фазе
4. в газовой фазе

**13. В первом периоде конвертирования медного штейна в первую очередь протекают реакции**

1. окисления сульфида железа с образованием магнетита
2. образование вюстита
3. взаимодействия сульфида никеля с металлической медью
4. окисления никеля до образования закиси

**14. Какая примесь, содержащаяся в меди, может быть удалена ликвацией?**

1. железо
2. никель
3. серебро
4. кислород

**15. Интенсивное поглощение водорода**

1. не препятствует доводке меди
2. при остывании меди не будет давать большое количество микропор в твердом слитке
3. при остывании меди будет давать большое количество макропор в твердом слитке
4. способствует образованию оксидной пленки на поверхности анода

**Экстракционный способ переработки растворов цветных металлов  
Задание для практической работы**

1. Константа распределения лимонной кислоты между водой и эфиром равна 155. Какой объем воды нужно добавить к 250 мл раствора кислоты в эфире, чтобы извлечь из него 25% кислоты? Ответ: 0,54 мл
2. Константа распределения уксусной кислоты между водой и эфиром равна 1,87. Какой объем воды нужно прибавить к 100 мл раствора кислоты в эфире, чтобы извлечь из него половину кислоты? Ответ: 53,47мл
3. Константа распределения уксусной кислоты между эфиром и водой 0,53. Какой объем эфира нужно прибавить к 100 мл водного раствора уксусной кислоты, чтобы извлечь 75% уксусной кислоты. Ответ: 566,04 мл
4. Константа распределения лимонной кислоты между водой и эфиром равна 155. Какой объем воды нужно добавить к 500 мл раствора кислоты в эфире, чтобы извлечь из него 50% кислоты? Ответ: 3,22 мл
5. Константа распределения уксусной кислоты между водой и эфиром равна 16,2. Какой объем воды нужно прибавить к 200 мл раствора уксусной кислоты в эфире, чтобы извлечь из него половину кислоты? Ответ: 12,34 мл
6. Константа распределения лимонной кислоты между водой и эфиром равна 120. Какой объем воды нужно добавить к 80 мл раствора кислоты в эфире, чтобы извлечь из него 50% кислоты? Ответ: 0,67мл
7. Константа распределения уксусной кислоты между водой и эфиром равна 2,36. Какой объем воды нужно прибавить к 200 мл раствора кислоты в эфире, чтобы извлечь из него 30% кислоты. Ответ: 36,32 мл
8. Константа распределения уксусной кислоты между эфиром и водой 0,86. Какой объем эфира нужно прибавить к 130 мл водного раствора уксусной кислоты, чтобы извлечь 55% уксусной кислоты. Ответ: 184,75 мл
9. Константа распределения лимонной кислоты между водой и эфиром равна 195. Какой объем воды нужно добавить к 750 мл раствора кислоты в эфире, чтобы извлечь из него 25% кислоты? Ответ: 1,28 мл
10. Константа распределения уксусной кислоты между водой и эфиром равна 19,4. Какой объем воды нужно прибавить к 300 мл раствора уксусной кислоты в эфире, чтобы извлечь из него 45% кислоты?  
Ответ: 12,65
11. Константа распределения лимонной кислоты между водой и эфиром равна 170. Какой объем воды нужно добавить к 125 мл раствора кислоты в эфире, чтобы извлечь из него 35% кислоты? Ответ: 0,47 мл

12. Константа распределения уксусной кислоты между водой и эфиром равна 1,75. Какой объем воды нужно прибавить к 400 мл раствора кислоты в эфире, чтобы извлечь из него 40% кислоты? Ответ: 152,38 мл

13. Константа распределения уксусной кислоты между эфиром и водой 0,94. Какой объем эфира нужно прибавить к 250 мл водного раствора уксусной кислоты, чтобы извлечь 40% уксусной кислоты. Ответ: 177,30 мл