

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

«Заполярный государственный университет им. Н. М. Федоровского»

ЗГУ

ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ¹
по дисциплине

«Методы физико-химических исследований металлургических»

Факультет: *Горно-технологический (ГТФ)*

Направление подготовки: *22.04.02 «Металлургия»*

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)

О.В. Носова

(подпись)

(ФИО)

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

Заведующий кафедрой

Н.Д. Ванюкова

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 |
|--|---|
| Профессиональные компетенции | |
| 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

| Контролируемые разделы (темы) дисциплины | Формируемая компетенция | Наименование оценочного средства | Показатели оценки |
|---|--------------------------------|---|---------------------------|
| Введение. Методы физическо-химических исследований: термодинамический, статистический и квантово-механический, Физико- химические методы анализа. | ПК-3 | Собеседование | Полнота раскрытия темы |
| Отбор и подготовка проб | ПК-3 | Конспект | Есть/нет |
| Статистическая обработка результатов | ПК-3 | Конспект, Тест | Есть/нет Решение теста |
| Спектральные методы исследования веществ: Фотометрия | ПК-3 | Конспект Практическое занятие | Есть/нет Решение задач |
| Спектральные методы исследования веществ: атомно- абсорбционная спектроскопия | ПК-3 | Конспект Практическое занятие | Есть/нет Решение задач |
| Эмиссионный спектральный анализ | ПК-3 | Конспект | Есть/нет |
| Зачет | ПК-3 | Итоговое собеседование | Полнота раскрытия темы |

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»</i> | | | | |
| | Собеседование Выполнение всех практических работ | Зачет по расписанию | от 0 до 5 баллов | Зачет/Незачет |
| | ИТОГО: | - | ___ баллов | - |
| Критерии оценки результатов обучения по дисциплине: Пороговый (минимальный) уровень для аттестации в форме зачета – 75 % от максимально возможной суммы баллов Зачет выставляется при сдаче студентом всех тестовых заданий и практических работ 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

Отбор и подготовка проб Контрольные вопросы для конспектирования

1. Какую пробу называют представительной, и какие требования к ней предъявляют?
2. Что такое средняя проба, как получают среднюю пробу твердого и металлического образцов?
3. Какие необходимы основные способы переведения анализируемой пробы в раствор? Всегда ли необходимо растворение пробы при проведении анализа?
4. Какими методами разрушают органическую часть пробы при проведении неорганического анализа?
5. В каких случаях проводят сплавление пробы? Какие плавни обычно используют в аналитической лаборатории?
6. Почему отбор пробы для анализа иногда более важен, чем выполнение самого анализа?

Статистическая обработка результатов Контрольные вопросы для конспектирования

1. Какие причины вызывают систематические и случайные ошибки анализа, грубые ошибки?

2. Как вычислить наиболее вероятную величину x , если при n измерениях получены значения: $x_1, x_2, x_3, \dots, x_n$?
3. Чем характеризуется случайная ошибка анализа?
4. Какие величины используют для оценки точности результата анализа?
5. Как вычислить стандартное отклонение среднего результата?
6. Что характеризует коэффициент Стьюдента $t_{P,f}$? От каких факторов зависит t -коэффициент?
7. Чему равна статистическая надежность α для серийных анализов?
8. Что такое точность измерений?
9. Чему равен доверительный интервал и что он характеризует?
10. Какие методы обнаружения грубых ошибок (промахов) используют в математической статистике?

Статистическая обработка результатов Тестовые вопросы

1. Погрешность, которая в ходе измерения одной и той же величины остается постоянной или изменяется закономерным образом, называется:
 - a) систематической;
 - b) грубой;
 - c) случайной;
 - d) относительной.
2. С помощью относительного стандартного отклонения характеризуют:
 - a) правильность;
 - b) селективность;
 - c) воспроизводимость;
3. При нулевом методе измерений регистрируется:
 - a) сигнал;
 - b) величина;
 - c) факт отсутствия сигнала.
4. Методы отклонений, нулевой и разностный относятся к методам:
 - a) исследования;
 - b) оценки ошибок измерений;
 - c) измерений.
5. Отклонение интересующей нас величины от какого-либо стандарта измеряется:
 - a) разностным методом;
 - b) методом отклонения;
 - c) нулевым методом.
6. Факт отсутствия сигнала измеряется:
 - a) разностным методом;
 - b) методом отклонения;
 - c) нулевым методом.
7. Разброс результатов отдельных измерений вокруг среднего значения:
 - a) дисперсия;
 - b) плотность вероятности;
 - c) среднее квадратичное отклонение.
8. Результаты измерений лучше у того экспериментатора, у кого меньше расчетное значение:
 - a) относительной погрешности;
 - b) абсолютной погрешности.
9. Косвенные измерения – это такие измерения, при которых:
 - a) применяется метод наиболее быстрого определения измеряемой величины;

- б) искомое значение величины определяют на основании результатов прямых измерений других физических величин, связанных с искомой известной функциональной зависимостью;
 - с) искомое значение физической величины определяют путем сравнения с мерой этой величины.
10. Абсолютная погрешность измерения:
- а) абсолютное значение разности между двумя последовательными результатами измерения;
 - б) составляющая погрешности измерений, обусловленная несовершенством принятого метода измерений;
 - с) являющаяся следствием влияния отклонения в сторону какого-либо из параметров, характеризующих условия измерения;
 - д) разность между измеренным и действительным значением измеряемой величины.
11. Погрешностью результата измерений называется:
- а) отклонение результатов последовательных измерений одной и той же пробы;
 - б) разность показаний двух разных приборов полученных на одной и той же пробе;
 - с) отклонение результатов измерений от истинного (действительного) значения;
 - д) разность показаний двух однотипных приборов полученных на одной и той же пробе;
 - е) отклонение результатов измерений одной и той же пробы с помощью различных методик.
12. Систематическая погрешность:
- а) не зависит от значения измеряемой величины;
 - б) зависит от значения измеряемой величины;
 - с) составляющая погрешности, повторяющаяся в серии измерений;
 - д) разность между измеренным и действительным значением измеряемой величины.

Спектральные методы анализа: Фотометрия Контрольные вопросы для конспектирования

1. Что называют коэффициентом пропускания и оптической плотностью? В каких пределах изменяются эти величины?
2. Какими уравнениями выражается основной закон светопоглощения Бугера–Ламберта–Бера?
3. Действие каких факторов может привести к нарушению линейной зависимости оптической плотности от концентрации раствора?
4. Каков физический смысл молярного коэффициента поглощения? Какие факторы на него влияют: а) длина волны проходящего света; б) температура; в) концентрация раствора; г) природа вещества?
5. Что называют спектром поглощения вещества, и в каких координатах его можно представить?
6. В чем сущность метода градуировочного графика и каковы его особенности?
7. Какова сущность метода добавок? Как рассчитывается концентрация определяемого вещества этим методом с помощью графика?
8. На чем основано фотометрическое определение смеси окрашенных веществ без их предварительного разделения?
9. Назовите фотометрические приборы, предназначенные для работы: а) в видимом; б) в ультрафиолетовом; в) в инфракрасном участке спектра.

Спектральные методы анализа: Фотометрия

Задание для практической работы

1. При определении хрома фотоколориметрическим хроматным методом навеску сплава 1,0500г растворили и перевели в мерную колбу вместимостью 100см³; 5,00 см³ полученного раствора подготовили для фотоколориметрирования. Оптическая плотность полученного раствора соответствовала по калибровочному графику 6,2 мг хрома. Вычислить процентное содержание хрома в образце.

2. Вычислите молярный коэффициент поглощения меди, если оптическая плотность раствора, содержащего 0,24мг меди в 250мг при толщине слоя кюветы 2см равна 0,14г.

3. Определить процентное содержание марганца в стали, если при фотометрировании получены следующие данные:

| Эталон | I | II | III |
|------------|------|------|------|
| CMn,% | 1,20 | 0,94 | 0,48 |
| ΔS | 0,47 | 0,39 | 0,17 |

Анализируемый образец имеет $\Delta S_x = 0,30$.

4. Определите процентное содержание кремния в сплаве, если при фотометрировании получены следующие данные:

| Эталон | I | II | III |
|--------|-------|-------|-------|
| CSi,% | 0,32 | 0,83 | 1,93 |
| SSi | 0,093 | 0,094 | 0,096 |
| SAI | 0,092 | 0,092 | 0,092 |

Анализируемый образец имеет $SSi = 0,095$, $SAI = 0,092$

5. При определении хрома фотоколориметрическим хроматным методом навеску сплава 1,0500г растворили и перевели в мерную колбу вместимостью 100см³; 5,00 см³ полученного раствора подготовили для фотоколориметрирования. Оптическая плотность полученного раствора соответствовала по калибровочному графику 6,2 мг хрома. Вычислить процентное содержание хрома в образце.

6. Вычислите молярный коэффициент поглощения меди, если оптическая плотность раствора, содержащего 0,24 мг меди в 250 мг при толщине слоя кюветы 2 см равна 0,14 г.

Спектральные методы анализа: Атомно- абсорбционная спектроскопия

Контрольные вопросы для конспектирования

1. В чем сущность атомно-абсорбционного анализа? Что является аналитическим сигналом в этом методе?
2. Какие достоинства и недостатки характерны для метода атомноабсорбционного анализа?
3. Почему величина аналитического сигнала в методе атомноабсорбционного анализа меньше подвержена влиянию случайных колебаний в работе прибора, чем в эмиссионной спектроскопии?
4. Какие особенности имеют источники излучения в методе атомноабсорбционного анализа?
5. Что ограничивает применение метода атомно-абсорбционного анализа в целях качественного анализа?
6. Почему метод атомно-абсорбционной спектроскопии практически не используют для определения щелочных металлов?

7. Можно ли методом атомно-абсорбционной спектроскопии определить одновременно 2–3 элемента в их смеси? Что для этого необходимо?
8. Приведите принципиальную схему атомно-абсорбционного спектрофотометра.

Спектральные методы анализа: Атомно- абсорбционная спектроскопия

Задание для практической работы

1. В две мерные колбы на 100 мл влили одинаковые объемы V сточной воды, содержащей медь. Туда же ввели необходимые количества аммиака и раствора рубановодородной кислоты. В одну из колб добавили 10,00 мл стандартного раствора CuSO_4 ($T_{\text{CuSO}_4/\text{Cu}} = 0,001$), содержимое обеих колб довели до метки. После фильтрования растворы фотометрировали, получив значения оптической плотности D_x и $D_{x+ст}$. Определить концентрацию меди в сточной воде (г/л) по следующим данным:

| | |
|------------|-------|
| V , мл | 10,00 |
| D_x | 0,24 |
| $D_{x+ст}$ | 0,38 |

Эмиссионный спектральный анализ

Контрольные вопросы для конспектирования

1. Почему атомные спектры имеют линейчатый характер?
2. Каковы достоинства и недостатки средств возбуждения: а) пламени; б) электрической дуги; в) конденсированной искры; г) индуктивно-связанной плазмы?
3. Какие приемники спектра (рецепторы) используют в эмиссионной спектроскопии?
4. Каковы достоинства и недостатки фотопластинки как рецептора?
5. Как выполняется качественный спектральный анализ?
6. На чем основаны методы количественного спектрального анализа?
7. Как зависит интенсивность спектральных линий от условий возбуждения?