

Документ подписан простой электронной подписью  
Информация о владельце:  
ФИО: Игнатенко Виталий Иванович  
Должность: Проректор по образовательной деятельности и молодежной политике  
Дата подписания: 18.05.2023 14:00:33  
Уникальный программный ключ:  
a49ae343af5448d45d7e3e1e499b51da8109ba78

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

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

*«Методы физико-химических исследований металлургических»*

**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 2022 г.

Заведующий кафедрой

О.В. Носова

<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
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	Тестовые задания	Решение теста
Отбор и подготовка проб	ПК-3	Тестовые задания	Решение теста
Статистическая обработка результатов	ПК-3	Тестовые задания	Решение теста
Спектральные методы исследования веществ: Фотометрия	ПК-3	Тестовые задания	Решение теста
Спектральные методы исследования веществ: атомно- абсорбционная спектроскопия	ПК-3	Тестовые задания	Решение теста
Эмиссионный спектральный анализ	ПК-3	Тестовые задания	Решение теста
Зачет	ПК-3	Тестовые задания	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»</i>				
	Тест	Зачет по расписанию	от 0 до 5 баллов	Зачет/Незачет
	ИТОГО:	-	___ баллов	-
<p><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</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. К классификации методов качественного анализа не относится метод анализа
  - а) катионов
  - б) анионов
  - в) растворение осадка
  
2. К аналитическим реакциям, проводимым «мокрым» путем нельзя отнести реакцию:
  - а) осаждения
  - б) окрашивания пламени
  - в) изменения окраски индикатора
  
3. В качественном анализе преимущественно проводят реакции
  - а) с растворами электролитов
  - б) с неэлектролитами
  - в) аппаратным методом
  
4. В макрометод для проведения анализа используют сухое вещество в количестве
  - а) 5 – 10 мг.
  - б) 10 – 50 мг.
  - в) 100 мг.
  
5. Выпаривание растворов проводят с целью
  - а) повышения концентрации раствора
  - б) понижения концентрации раствора
  - в) отделения катионов от анионов

6. Операцию центрифугирования проводят с целью
- отделения осадка от раствора
  - отделения катионов от анионов
  - разделения катионов на аналитические группы
7. Если осадок растворяется медленно, то необходимо
- добавить избыток растворителя
  - нагреть осадок на водяной бане
  - прокалить осадок в муфельной печи
8. Аморфные осадки солей серной кислоты имеют консистенцию
- творожистых
  - студенистых
  - молочных
9. К катионам I аналитической группы относятся катионы
- $\text{Sn}^{2+}$ ;  $\text{Sn}^{4+}$ ;  $\text{Ag}^+$
  - $\text{K}^+$ ;  $\text{Na}^+$ ;  $\text{NH}_4^+$
  - $\text{Ca}^{2+}$ ;  $\text{Mg}^{2+}$ ;  $\text{As}^{3+}$
10. К катионам II аналитической группы относятся катионы
- $\text{Hg}_2^{2+}$ ;  $\text{Ag}^+$ ;  $\text{Pb}^{2+}$
  - $\text{Cu}^{2+}$ ;  $\text{K}^+$ ;  $\text{Pb}^{2+}$
  - $\text{Sn}^{4+}$ ;  $\text{Fe}^{2+}$ ;  $\text{Na}^+$
11. К катионам III аналитической группы относятся катионы
- $\text{Ni}^{2+}$ ;  $\text{K}^+$ ;  $\text{Fe}^{2+}$
  - $\text{Fe}^{3+}$ ;  $\text{Mn}^{2+}$ ;  $\text{Zn}^{2+}$
  - $\text{Cd}^{2+}$ ;  $\text{Sb}^{5+}$ ;  $\text{NH}_4^+$
12. К катионам IV аналитической группы относятся катионы
- $\text{Ca}^{2+}$ ;  $\text{Ba}^{2+}$ ;  $\text{Sr}^{2+}$
  - $\text{Bi}^{3+}$ ;  $\text{Fe}^{2+}$ ;  $\text{Sr}^{2+}$
  - $\text{Cr}^{2+}$ ;  $\text{Ca}^{2+}$ ;  $\text{Mg}^{2+}$
13. К катионам V аналитической группы относятся катионы
- $\text{Sn}^{2+}$ ;  $\text{Sn}^{4+}$ ;  $\text{Cu}^{2+}$
  - $\text{Bi}^{3+}$ ;  $\text{Fe}^{3+}$ ;  $\text{As}^{3+}$
  - $\text{V}^{3+}$ ;  $\text{Cd}^{2+}$ ;  $\text{Co}^{2+}$
14. К катионам VI аналитической группы относятся катионы
- $\text{Cu}^{2+}$ ;  $\text{Fe}^{2+}$ ;  $\text{Mn}^{2+}$
  - $\text{Mg}^{2+}$ ;  $\text{Sr}^{2+}$ ;  $\text{Sb}^{3+}$
  - $\text{As}^{5+}$ ;  $\text{Sb}^{5+}$ ;  $\text{Sn}^{4+}$
15. Групповым реактивом на катионы II аналитической группы является раствор
- серной кислоты
  - соляной кислоты
  - гидроксида натрия

16. Групповым реактивом на катионы III аналитической группы является раствор
- а) гидроксида натрия
  - б) соляной кислоты
  - в) серной кислоты
17. Групповым реактивом на катионы III аналитической группы является избыток раствора
- а) гидроксида аммония
  - б) гидроксида натрия
  - в) соляной кислоты
18. Групповым реактивом на катионы V аналитической группы является избыток
- а) 6N раствора гидроксида натрия
  - б) концентрированный раствор гидроксида аммония
  - в) растворы гидроксида аммония и гидроксида натрия
19. Групповым реактивом на катионы VI аналитической группы является раствор
- а) гидроксида натрия
  - б) серной кислоты
  - в) концентрированный раствор гидроксида аммония
20. К анионам I аналитической группы относятся
- а)  $\text{Cl}^-$ ;  $\text{SO}_4^{2-}$ ;  $\text{NO}_3^-$
  - б)  $\text{SO}_4^{2-}$ ;  $\text{CO}_3^{2-}$ ;  $\text{PO}_4^{3-}$
  - в)  $\text{NO}_3^-$ ;  $\text{Cl}^-$ ;  $\text{CO}_3^{2-}$
21. Групповым реактивом на анионы I аналитической группы является раствор
- а) нитрата серебра
  - б) нитрата бария
  - в) хлорида бария
22. Групповым реактивом на анионы II аналитической группы является раствор
- а) нитрата серебра
  - б) хлорида бария
  - в) нитрата бария
23. Марганец, цинк и хром можно отнести к:
- а) микроэлементам
  - б) макроэлементам
  - в) элементам IV аналитической группы
24. Оценка качества природных вод включает пробы на присутствие ионов:
- а) натрия
  - б) калия
  - в) аммония
25. Требования к реакциям в титриметрии:
- а) обратимость
  - б) большая скорость реакции
  - в) растворимый продукт реакции

26. Гидроксиды катионов (III) аналитической группы
- хорошо растворимы в воде
  - не растворимы в воде
  - не растворимы в растворах кислот и щелочей
27. Сульфиды катионов III аналитической группы
- растворимы в воде
  - не растворимы в воде**
  - не растворимы в воде, но растворимы в кислотах
28. Признаком фиксирования конечной точки титрования является:
- изменение окраски раствора
  - выпадение осадка
  - появление характерного запаха
29. Для труднорастворимого соединения  $\text{Ca}_3(\text{PO}_4)_2$  произведение растворимости выражается как:
- $\text{ПР} = [\text{Ca}] \cdot [\text{PO}_4]$
  - $\text{ПР} = \text{P}^5$
  - $\text{ПР} = 0$
30. Сульфиды катионов IV аналитической группы имеют окраску
- растворов черного цвета
  - осадков черного цвета
  - осадков кирпично-красного цвета
31. Какая из перечисленных операций производится при гравиметрическом анализе?
- добавление индикатора
  - фильтрование
  - подкисление раствора
32. Под какой буквой перечислены только соли, подвергающиеся полному гидролизу?
- $\text{Ag}_3(\text{PO}_4)_2$ ,  $(\text{CuOH})_2\text{CO}_3$ ,
  - $\text{ZnS}$ ,  $\text{CuCl}$
  - $\text{CuCO}_3$ ,  $\text{Fe}(\text{CN})_3$
33. Гидроксиды катионов V аналитической группы  $\text{As}^{3+}$ ,  $\text{As}^{5+}$  и  $\text{Sn}^{2+}$ ,  $\text{Sn}^{4+}$  обладают свойствами:
- основными
  - кислотными
  - амфотерными
34. Большинство анионов I аналитической группы с групповым реактивом образуют соли:
- растворимые в воде
  - не растворимые в воде
  - не растворимые в кислотах
35. Соли метакремниевой кислоты вследствие гидролиза имеют среду:
- кислую
  - щелочную
  - нейтральную

36. Метод ионообменной хроматографии основан на:
- а) различии в распределении веществ между двумя фазами
  - б) обмене ионами между веществом и сорбентом
  - в) различной подвижности веществ на сорбенте
37. В основе протолитометрического метода анализа лежит метод
- а) комплексообразования
  - б) кислотно-основной
  - в) окислительно-восстановительный
38. К методам редоксиметрии не относится
- а) иодометрия
  - б) аскорбинометрия
  - в) ацидометрия
39. Химический анализ включает:
- а) качественный анализ
  - б) элементный анализ
  - в) функциональный анализ
40. К азоиндикаторам относят
- а) фенолфталеин
  - б) метиловый оранжевый
  - в) лакмус
41. Перманганатометрическим методом определяют содержание
- а) этилового спирта в продуктах питания
  - б) меди (II) в растворах инсектицидов
  - в) железа (II) в гербицидах
42. Гидроксиды железа (II) и марганца обладают свойствами:
- а) слабоосновными
  - б) кислотными
  - в) амфотерными
43. Термовесы сконструированные Дювалем применяют в методе
- а) титриметрии
  - б) гравиметрии
  - в) кулонометрии
44. Трилон Б это
- а) четырехосновная кислота
  - б) нитилтриуксусная кислота
  - в) динатриевая соль этилендиаминтетрауксусной кислоты
45. Под какой буквой перечислены только соли, гидролизующиеся по аниону?
- а)  $\text{CH}_3\text{COOK}$ ,  $\text{Na}_2\text{S}$
  - б)  $\text{CrCl}_3$ ,  $\text{Ca}(\text{NO}_3)_2$
  - в)  $\text{NH}_4\text{NO}_2$ ,  $\text{CoCl}_2$ ,
46. Хроматографический метод анализа был предложен
- а) М.С. Цветом
  - б) Л.А. Чугаевым

в) Л.В. Писаржевским

47. Какие объем анализируемого раствора и масса анализируемого вещества характерны для микрометода?

- а)  $V = 10 - 100$  мл;  $m = 1 - 10$  г,
- б)  $V = 1 - 10$  мл;  $m = 0,05 - 0,5$  г,
- в)  $V = 0,1 - 10^{-4}$  мл;  $m = 10^{-3} - 10^{-6}$  г,

48. Какие объем анализируемого раствора и масса анализируемого вещества характерны для макрометода?

- а)  $V = 10 - 100$  мл;  $m = 1 - 10$  г,
- б)  $V = 1 - 10$  мл;  $m = 0,05 - 0,5$  г,
- в)  $V = 0,1 - 10^{-4}$  мл;  $m = 10^{-3} - 10^{-6}$  г,

49. Предельная концентрация выражается в:

- а) миллилитрах (мл)
- б) микрограммах (мкг)
- в) граммах на миллилитр (г/мл)

50. Ионное произведение воды – это:

- а) отрицательный логарифм концентрации ионов водорода
- б) произведение концентраций ионов водорода и гидроксид-ионов
- в) отрицательный логарифм концентрации гидроксид-ионов

51. Железо входит в состав:

- а) кислот
- б) гемоглобина
- в) жиров

52. Чему равен фактор эквивалентности ортофосфорной кислоты в реакции полной нейтрализации?

- а)  $1/2$
- б)  $1$
- в)  $1/3$

53. В каком случае растворимость хлорида серебра будет наибольшей?

- а) в дистиллированной воде
- б) в растворе нитрата серебра
- в) в растворе нитрата натрия

54. Под какой буквой перечислены только соли, гидролизующиеся по катиону?

- а)  $\text{FeCl}_3$ ,  $\text{KNO}_2$
- б)  $\text{CoCl}_2$ ,  $\text{ZnSO}_4$
- в)  $\text{KI}$ ,  $\text{MgSO}_4$

55. Аналитический сигнал – это:

- а) выпадение осадка
- б) появление характерного запаха
- в) образование окраски



56. Количественное определение значения кислотности почвы относится к методам
- к методам окислительно-восстановительного титрования
  - к методам комплексонометрического титрования
  - к методам кислотно-основного титрования
57. Количественное определение значения общей жесткости воды относится:
- к методам окислительно-восстановительного титрования
  - к методам осадительного титрования
  - к методам комплексонометрического титрования
58. Количественное определение содержания активного хлора в растворе относится:
- к методам окислительно-восстановительного титрования
  - к методам осадительного титрования
  - к методам комплексонометрического титрования
59. Количественное определение хлоридов в растворе титрованием раствором нитрата серебра относится:
- к методам окислительно-восстановительного титрования
  - к методам осадительного титрования
  - к методам комплексонометрического титрования
60. Количественное определение содержания растворенного кислорода в воде относится:
- к методам окислительно-восстановительного титрования
  - к методам осадительного титрования
  - к методам кислотно-основного титрования
61. Под какой буквой перечислены только сильные электролиты?
- $H_2O$ ,  $H_2SO_4$
  - $Ca(OH)_2$ ,  $HCl$
  - $HClO_4$ ,  $C_6H_{12}O_6$
62. Под какой буквой перечислены только слабые электролиты?
- $HNO_2$ ,  $H_2SiO_3$
  - $H_2O$ ,  $Ca(OH)_2$
  - $H_2SO_4$ ,  $FeCl_3$
63. Под какой буквой перечислены только неэлектролиты?
- $C_6H_6$ ,  $HCN$
  - $Ag_3(PO_4)_2$ ,  $(CH_3)_2O$
  - $C_6H_{10}O_5$ ,  $CaC_2$
64. В комплексном соединении  $[Ag(NH_3)_2]Cl$  лигандом является \_\_\_\_\_
65. Колориметрический метод анализа можно отнести к \_\_\_\_\_ методам
66. Какой термин является величиной, характеризующий количественный состав раствора \_\_\_\_\_
67. Метод анализа, рабочим раствором которого является  $Na_2S_2O_3$  \_\_\_\_\_
68. В водных растворах соли катиона  $Co^{2+}$  имеют окраску \_\_\_\_\_
69. К достоинствам гравиметрического метода анализа относят \_\_\_\_\_
70. Анализ сухой соли необходимо начинать с \_\_\_\_\_
71. В водных растворах соли катиона  $Ni^{2+}$  имеют окраску \_\_\_\_\_

72. Метод кислотно-основного титрования, где рабочим раствором является кислота, называется \_\_\_\_\_
73. Реакция обменного разложения соли, протекающая под действием воды, называется \_\_\_\_\_
74. Отношение концентрации гидролизованных молей к общей концентрации вещества называется \_\_\_\_\_
75. Степень окисления калия в соединении  $K_3[Fe(CN)_6]$  \_\_\_\_\_
76. Какой индикатор используется в методе нейтрализации \_\_\_\_\_
77. Какая концентрация называется эквивалентной молярной \_\_\_\_\_
78. В комплексном соединении  $[Ag(NH_3)_2]Cl$  комплексообразователем является \_\_\_\_\_
79. Метод анализа, рабочим раствором которого является  $KMnO_4$  \_\_\_\_\_
80. В основе гравиметрического метода анализа лежит закон \_\_\_\_\_
81. Чему равен фактор эквивалентности серной кислоты в реакции полной нейтрализации? \_\_\_\_\_
82. Более распространенным названием титриметрического метода анализа считается \_\_\_\_\_
83. Раствор, концентрация вещества в котором известна с высокой точностью называют \_\_\_\_\_
84. Способы выражения концентрации титрованных растворов \_\_\_\_\_