

**Оценочные средства для проведения аттестации
по дисциплине «Физико-химические методы анализа»
для обучающихся 2023 года поступления
по образовательной программе
06.03.01 «Биология»,
профиль Биохимия,
форма обучения очная
2024- 2025 учебный год.**

Промежуточная аттестация включает следующие типы заданий: тестирование, решение ситуационной задачи, собеседование по контрольным вопросам.

Примеры тестовых заданий:

Проверяемые компетенции: ОПК-2; ОПК-3; ОПК-4; ОПК-5; ОПК-11; ОПК-14

Проверяемые компетенции: ОПК-2, ОПК-6, ПК-1, ПК-4, ДПБК -1

1. В уравнении Рэлея n_1 и n соответственно...

- а) коэффициенты отражения частиц и среды;
- б) эмпирические константы;
- в) *коэффициенты преломления частиц и среды;*
- г) количество частиц.

2. Уравнение Рэлея имеет вид...

- а) $I_r = I_0 \left[\frac{n_1^2 - n^2}{n^2} \cdot \frac{NV^2}{\lambda^4 r^2} \right];$
- б) $I_r = I_0 \left[\frac{n_1^2}{n^2} \cdot \frac{NV^2}{\lambda^4 r^2} (1 + \cos^2 \beta) \right];$
- в) $I_r = I_0 \left[\frac{n_1^2 - n^2}{n^2} \cdot \frac{NV^2}{\lambda^4 r^2} (1 + \cos^2 \beta) \right];$
- г) $I_r = I_0 \left[\frac{n_1^2 - n^2}{n^2} \cdot \frac{NZ^2}{\lambda^4 r^2} (1 + \cos^2 \beta) \right].$

3. Упрощенная форма уравнения Рэлея в нефелометрических исследованиях имеет вид...

- а) $I_r = I_0 K \frac{NV^2}{\lambda^4};$
- б) $I_r = I_0 M \frac{NV^2}{\lambda^4};$
- в) $I_r = I_0 \frac{NV^2}{\lambda^4} \sin \alpha;$

г) $I_r = I_0 K \frac{NV^2}{\lambda^2}$.

4. Величина K в уравнении $I_r = I_0 K \frac{NV^2}{\lambda^4} \dots$

- а) коэффициент поглощения;
- б) коэффициент преломления;
- в) коэффициент вязкости;
- г) коэффициент пропорциональности.

5. С ростом числа частиц суспензии отношения вида $I_{90}/I_0 \dots$

- а) уменьшаются;
- б) увеличиваются;
- в) не изменяются;
- г) сначала уменьшаются, затем увеличиваются.

6. При турбодиметрических измерениях интенсивность прошедшего светового потока может быть определена по уравнению...

а) $\log \frac{I_0}{I_t} = k \frac{Cbd^3}{d^4 + \alpha\lambda^4}$;

б) $\lg \frac{I_t}{I_{t0}} = \frac{Cbd^3}{d^4 + \alpha\lambda^4}$;

в) $\lg \frac{I_0}{I_t} = k \frac{Cbd^3}{d^2 + \alpha\lambda^2}$;

г) $\lg \frac{I_0}{I_t} = k \frac{Cbd^3}{d^4 + \alpha\lambda^4}$.

7. Вольтамперометрическими называют...

- а) методы анализа, основанные на расшифровке поляризационных кривых;
- б) методы анализа, основанные на расшифровке поляризационных кривых, полученных в электролитической ячейке;
- в) *методы анализа, основанные на расшифровке поляризационных кривых, полученных в электролитической ячейке с поляризующим индикаторным электродом и неполяризующим электродом сравнения;*
- г) методы анализа, основанные на расшифровке поляризационных кривых, полученных в электролитической ячейке с поляризующим индикаторным электродом.

8. Полярнографический методы анализа основан на измерении зависимости...

- а) электропроводности от концентрации ионов;
- б) силы тока от напряжения;

- в) силы тока от времени;
- г) напряжения от концентрации ионов.

9. В основе дифференциальной полярографии лежит получение...

- а) дифференциальных кривых $\frac{dI}{dE} - E$;
- б) дифференциальных кривых $\frac{dE}{dI} - E$;
- в) дифференциальных кривых $\frac{dE}{dT} + E$;
- г) дифференциальных кривых $\frac{dT}{dE} + E$.

10. В качестве электродов сравнения чаще всего применяют...

- а) ртутный;
- б) платиновый;
- в) водородный;
- г) каломельный.

11. В классической вольтамперометрии используется...

- а) амперометрическое титрование;
- б) кондуктометрия;
- в) фотометрия;
- г) хроматография.

12. Методы классической полярографии разделяют на...

- а) прямой и не прямой;
- б) дифференциальный и интегральный;
- в) прямой, дифференциальный, разностный и инверсионный;
- г) разностный и суммарный.

Примеры заданий по оценке освоения практических навыков:

Проверяемые компетенции: ОПК-2, ПК-1, ПК-4

Определить массовую долю (%) метана и этана в газовой смеси, если площади хроматографических пиков и поправочные коэффициенты этих компонентов равны, соответственно: 80 мм² и 1.23 мм², 40 мм² и 1.15 мм². Опишите принципиальное устройство прибора для данного вида хроматографии.

Перечень контрольных вопросов для собеседования:

№	Вопросы для промежуточной аттестации	Проверяемые компетенции
1.	Какими приемами стимулируют кристаллизацию?	ОПК-2

2.	Какие наиболее распространённые растворители вы знаете?	ОПК-2, ОПК-6,
3.	В каких двух случаях применяется перекристаллизация из раствора?	ОПК-2, ОПК-6
4.	Опишите стадии перекристаллизации.	ОПК-2, ОПК-6
5.	Из чего состоит установка для фильтрования под вакуумом?	ОПК-2, ОПК-6, ПК-1,
6.	Кто и как впервые провел зонную плавку?	ОПК-2
7.	Какой процесс называют перегонкой? На чем основано разделение смеси?	ОПК-2, ОПК-6
8.	Для чего применяют перегонку? Какие виды перегонки вы знаете?	ОПК-2, ОПК-6, ПК-1
9.	В каких случаях применяют перегонку при атмосферном давлении, и в каких – перегонку в вакууме?	ОПК-2, ОПК-6
10.	Когда возможно удовлетворительное разделение смеси для перегонки при атмосферном давлении?	ОПК-2
11.	Опишите установку для перегонки при атмосферном давлении.	ОПК-2, ОПК-6, ПК-1
12.	Какие колбы используют для простой перегонки при атмосферном давлении? Почему не следует заполнять перегонную колбу не более чем на 2/3?	ОПК-2, ОПК-6, ПК-1
13.	В каком случае применяют холодильник Либиха, а в каком – воздушный холодильник? Для чего нужен холодильник Девиса?	ОПК-2, ОПК-6, ПК-1
14.	Для чего используют аллонжи? Какие модификация аллонжей вы знаете?	ОПК-2, ОПК-6, ПК-1
15.	Что такое температура кипения? От чего зависит температура кипения?	ОПК-2
16.	Как определяется температура кипения?	ОПК-2
17.	Влияют ли загрязнения на температуру кипения?	ОПК-2
18.	Какую температуру называют температурой плавления?	ОПК-2
19.	Как определяют температуру плавления?	ОПК-2, ОПК-6
20.	Что можно определить с помощью показателя преломления?	ОПК-2
21.	Какое явление называют рефракцией?	ОПК-2
22.	Что такое рефрактометрия? Какие основные преимущества данного метода?	ОПК-2
23.	Какие методы определения показателя преломления вы знаете?	ОПК-2, ОПК-6, ПК-1

24.	От чего зависит показатель преломления?	ОПК-2
25.	Что такое плотность? С какой целью определяют плотность?	ОПК-2, ОПК-6
26.	Что такое относительная плотность вещества?	ОПК-2
27.	Сущность рефрактометрических методов анализа.	ОПК-2
28.	Что такое показатель преломления?	ОПК-2
29.	В чем сущность интерферометрических методов анализа?	ОПК-2, ОПК-6
30.	Какие факторы влияют на показатель преломления?	ОПК-2
31.	Приведите формулу Лорентца-Лоренца.	ОПК-2
32.	Области применения рефрактометрических методов анализа.	ОПК-2
33.	На каком явлении основаны методы радиоспектроскопии?	ОПК-2, ОПК-6
34.	Какие типы релаксационных процессов существует?	ОПК-2
35.	В каких координатах можно представить спектр поглощения?	ОПК-2
36.	Объясните сущность ЯМР спектроскопии.	ОПК-2, ОПК-6, ПК-4, ДПБК -1
37.	Что такое химический сдвиг? g-фактор?	ОПК-2
38.	Какие вещества используются в методах радиоспектроскопии в качестве стандартных?	ОПК-2, ПК-4
39.	Какие растворители могут использоваться в ЯМР спектроскопии?	ОПК-2, ПК-4
40.	В каких веществах могут наблюдаться сигналы ЭПР?	ОПК-2, ПК-4, ДПБК -1
41.	Области применения радиоспектральных методов.	ОПК-2, ОПК-6, ПК-4, ДПБК -1
42.	Что такое дозиметрия?	ОПК-2, ОПК-6, ПК-4
43.	Какова физическая основа дозиметрии?	ОПК-2, ОПК-6, ПК-1, ПК-4, ДПБК -1
44.	Что такое дозиметрическая величина?	ОПК-2, ОПК-6, ПК-4, ДПБК -1
45.	Классификация методом дозиметрии.	ОПК-2, ОПК-6, ПК-4, ДПБК -1
46.	Какие физические процессы лежат в основе рентгеновских методов спектроскопии?	ОПК-2, ПК-4
47.	Перечислите основные рентгеновские метода спектроскопии.	ОПК-2, ПК-4

48.	Почему взаимодействие вещества с рентгеновским излучением всегда сопровождается ионизацией атомов?	ОПК-2
49.	Что такое характеристическое и тормозное рентгеновское излучение?	ОПК-2
50.	Какими факторами определяется предел обнаружения химических элементов методом РФА?	ОПК-2
51.	В каком методе – РФА и РСМА – относительная интенсивность фонового сигнала выше? Почему?	ОПК-2, ПК-4
52.	Перечислите факторы, влияющие на величину аналитического сигнала в методах РФА, РЭА, РСМА и РАА.	ОПК-2, ПК-4
53.	Какие химические элементы нельзя определять методом РФА? Почему?	ОПК-2, ОПК-6, ПК-1, ПК-4
54.	Почему в рентгеновских спектрометрах с энергетической дисперсией, как правило, не используют кристаллы-анализаторы?	ОПК-2, ПК-4
55.	Какова природа люминесцентного излучения?	ОПК-2, ОПК-6, ПК-4,
56.	Каким образом классифицируют методы люминесцентного анализа?	ОПК-2, ОПК-6, ПК-4,
57.	Каковы основные характеристики люминесценции?	ОПК-2, ОПК-6, ПК-4, ДПБК -1
58.	Какая функциональная зависимость лежит в основе люминесцентного анализа?	ОПК-2, ОПК-6, ПК-4,
59.	Объясните, почему градуировочный график при люминесцентных определениях линеен только в ограниченной области концентраций?	ОПК-2, ПК-4
60.	Почему люминесцентный метод анализа является более чувствительным, чем спектрофотометрический в УФ и видимой областях?	ОПК-2, ПК-4,
61.	Чем объясняется более высокая селективность люминесцентного метода анализа по сравнению со спектрофотометрическим в УФ- и видимых областях?	ОПК-2, ПК-4
62.	Как добиться повышения чувствительности люминесцентных определений?	ОПК-2, ПК-4

63.	Дайте определение следующих терминов: экранирующий эффект, эффект реабсорбции, эффект внутреннего фильтра, эффект перепоглощения излучения.	ОПК-2, ОПК-6, ПК-1, ПК-4
64.	Что понимают под термином тушение люминесценции? Какие виды тушения существуют?	ОПК-2, , ПК-4
65.	Почему возбуждение люминесценции следует осуществлять при длине волны, отвечающей максимуму поглощения люминофора?	ОПК-2, ОПК-4
66.	По каким признакам можно установить механизм тушения люминесценции посторонними веществами?	ОПК-2, ПК-4
67.	Что такое выход люминесценции? Какие выходы люминесценции бывают?	ОПК-2, ПК-4,
68.	Какие процессы лежат в основе хемилюминесценции? Перечислите достоинства и недостатки хемилюминесцентного метода анализа по сравнению с фотолюминесцентными.	ОПК-2, ОПК-6, ПК-4
69.	В чем заключается эффект Шпольского? Перечислите достоинства методов анализа, основанных на этом эффекте.	ОПК-2, ОПК-6, ПК-4
70.	Применение люминесценции в анализе неорганических и органических веществ.	ОПК-2, ОПК-6, ПК-1, ПК-4
71.	На чем основаны методы нефелометрии и турбидиметрии?	ОПК-2, ОПК-6, ПК-4, ДПБК -1
72.	Приведите основной закон светорассеяния (уравнение Релея), охарактеризуйте величины, входящие в это уравнение.	ОПК-2, ОПК-6, ПК-1, ПК-4, ДПБК -1
73.	Как связана интенсивность света, прошедшего через суспензию, концентрацией анализируемого вещества в методе турбидиметрии?	ОПК-2, ОПК-6, ПК-4,
74.	Какие условия нужно соблюдать для обеспечения необходимой точности турбидиметрических определений?	ОПК-2
75.	Какие условия нужно соблюдать для обеспечения необходимой точности нефелометрических	ОПК-2

	определений?	
76.	С какой целью при нефелометрическом определении сульфат- и хлорид-ионов прибавляют желатин?	ОПК-2, ОПК-6,
77.	Какие методы называются вольтамперометрическими?	ОПК-2, ОПК-6, ПК-4, ДПБК -1
78.	Приведите классификацию методов вольтамперометрии.	ОПК-2, ОПК-6, ПК-4, ДПБК -1
79.	Назовите основные требования к индикаторному и электроду сравнения. В каких случаях в вольтамперометрии необходимо работать с трехэлектродной ячейкой? Какова роль вспомогательного электрода?	ОПК-2, ОПК-6, ПК-4
80.	Каковы характерные особенности ячейки для вольтамперометрии?	ОПК-2, ОПК-6, ПК-4
81.	Почему перед регистрацией полярограммы нужно удалять растворенный кислород? Какими способами это можно сделать?	ОПК-2, ОПК-6, ПК-1
82.	Чем обусловлена высокая воспроизводимость измерений с помощью ртутного капающего электрода?	ОПК-2, ОПК-6, ПК-4
83.	Почему величина потенциала полуволны характеризует природу деполяризатора?	ОПК-2, ОПК-6, ПК-4
84.	От чего зависит наклон полярограммы?	ОПК-2, ОПК-6, ПК-4
85.	На чем основан качественный полярографический анализ?	ОПК-2, ОПК-6, ПК-4
86.	Каковы условия применимости уравнения полярографической волны? Какую информацию оно позволяет получить?	ОПК-2, ПК-4
87.	Назовите количественные методы полярографического анализа.	ОПК-2, ОПК-6, ПК-4, ДПБК -1
88.	Сформулируйте суть метода амперометрического титрования.	ОПК-2, ОПК-6, ПК-4, ДПБК -1
89.	Как выбирают условия проведения амперометрического титрования? Почему графитовый или платиновый электрод в амперометрическом титровании используют чаще, чем ртутный капающий?	ОПК-2, ОПК-6, ПК-4, ДПБК -1
90.	От чего зависит вид кривой амперометрического титрования? Изобразите основные виды кривых титрования.	ОПК-2, ОПК-6, ПК-4, ДПБК -1
91.	Какие типы химических реакций можно применять в амперометрическом титровании?	ОПК-2, ОПК-6, ПК-1, ПК-4, ДПБК -1
92.	Как определяют конечную точку амперометрического титрования?	ОПК-2, ОПК-6, ПК-4, ДПБК -1
93.	Каковы преимущества полярографии перед	ОПК-2, ОПК-6, ПК-4, ДПБК -1

	другими физико-химическими методами? Назовите недостатки и ограничения.	
94.	Что такое оптическая активность?	ОПК-2, ПК-4, ДПБК -1

Рассмотрено на заседании кафедры химии «31» мая 2024 г., протокол №10.

Заведующий кафедрой химии

А.К. Брель