

МИНОБРНАУКИ РОССИИ
федеральное государственное бюджетное образовательное
учреждение высшего образования
«Санкт-Петербургский государственный технологический институт
(технический университет)»
(СПбГТИ(ТУ))

УТВЕРЖДАЮ
Ректор
А.П. Шевчик
« » 2022 г.



Приемная

комиссия

ПРОГРАММА

вступительных испытаний по дисциплине
Химический анализ
для поступающих на обучение по программам бакалавриата

Санкт-Петербург
2022

ПЕРЕЧЕНЬ ЭЛЕМЕНТОВ СОДЕРЖАНИЯ,
ПРОВЕРЯЕМЫХ НА ЗНАНИЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ
«Химический анализ»

Раздел №	№ подпункта раздела	Элементы содержания
		Введение. Основы аналитической химии.
1	1.1	Предмет аналитической химии, структура, методы анализа. Основные понятия и определения.
	1.2	Классификация органических и неорганических веществ. Номенклатура органических и неорганических веществ (тривиальная и международная).
	1.3	Пробоотбор и пробоподготовка в аналитической химии. Способы выражения концентраций растворов. Способы перевода проб в анализируемую форму.
	1.4	Метрология химического анализа. Погрешности химического анализа. Обработка результатов химического анализа.
	1.5	Методы анализа и характеристики методов анализа.
2		Химические методы обнаружения катионов и анионов.
	2.1	Качественный анализ. Классификация методов качественного анализа.
	2.2	Качественные реакции катионов 1- 5 аналитических групп.
3		Фотометрический метод анализа
	3.1	Классификация оптических методов анализа (по изучаемым объектам, по характеру взаимодействия электромагнитного излучения с веществом, по области электромагнитного спектра). Основной закон светопоглощения. Условия фотометрического определения концентрации анализируемого вещества.
	3.2	Количественный фотометрический анализ. Определение концентрации анализируемого вещества.
4		Химические методы анализа. Титриметрический метод анализа
	4.1	Введение в титриметрический анализ. Методы титриметрического анализа. Стандартные растворы. Способы титрования. Ошибки в титриметрическом анализе.
	4.2	Кислотно-основное титрование в водных и неводных средах. Окислительно-восстановительное титрование. Комплексометрическое титрование. Осадительное титрование. Индикаторы.
	4.3	Построение кривых титрования. Точка эквивалентности, конечная точка титрования.

СИСТЕМА ОЦЕНИВАНИЯ ЭКЗАМЕНАЦИОННОЙ РАБОТЫ

Верное выполнение каждого задания оценивается 2 или 6 баллами. Максимальное количество баллов за всю работу — 100.

За задания 1-20 выставляется по 2 балла за правильный ответ и 0 баллов за неверный ответ.

За задания 21-30 выставляется по 6 баллов за правильный ответ и 0 баллов за неверный ответ.

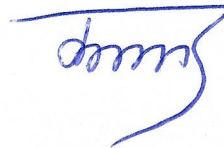
Ответы на задания автоматически обрабатываются после завершения теста.

Председатель предметно-экзаменационной
комиссии по химической технологии,
заведующий кафедрой общей химической
технологии и катализа, доцент

А.Ю. Постнов

СОГЛАСОВАНО:

Проректор по учебной и методической работе



Б.В. Пекаревский

СТРУКТУРА ВСТУПИТЕЛЬНОГО ИСПЫТАНИЯ

Каждый вариант экзаменационной работы включает 30 заданий с кратким ответом в виде одной буквы, соответствующей правильному ответу.

№	Проверяемые элементы содержания	Соответствие разделу содержания	Макс балл за выполнение задания	Примерное время выполнения задания (мин.)
1	Введение в аналитическую химию	1.1	2	3
2	Теория кислот и оснований.	1.1	2	3
3	Основные понятия и определения аналитической химии.	1.1	2	3
4	Классификация органических и неорганических веществ.	1.2	2	3
5	Номенклатура органических и неорганических веществ (тривиальная и международная).	1.2	2	3
6	Номенклатура органических и неорганических веществ (тривиальная и международная).	1.2	2	3
7	Способы выражения концентраций растворов.	1.3	2	3
8	Пробоотбор и пробоподготовка в аналитической химии.	1.3	2	3
9	Погрешности химического анализа. Обработка результатов химического анализа.	1.4	2	3
10	Погрешности химического анализа. Обработка результатов химического анализа.	1.4	2	3
11	Количественные методы анализа	1.5	2	3
12	Физико-химические методы анализа. Классификация.	1.5	2	3
13	Качественный анализ. Классификация методов качественного анализа	2.1	2	3
14	Особенности проведения качественного анализа.	2.1	2	3
15	Аналитическая классификации катионов по группам.	2.2	2	3
16	Групповые реагенты катионов в соответствии с сероводородной, аммиачно-фосфатной и кислотно-основной классификациями.	2.2	2	3
17	Качественные реакции на ионы	2.2	2	3
18	Групповые реагенты катионов в соответствии с сероводородной, аммиачно-фосфатной и кислотно-основной классификациями.	2.2	2	3
19	Качественные реакции на катионы 1-5 групп	2.2	2	3
20	Групповые реагенты катионов в соответствии с сероводородной, аммиачно-фосфатной и кислотно-основной классификациями.	2.2	2	3
21	Основной закон светопоглощения.	3.1	6	3
22	Условия фотометрического определения концентрации анализируемого вещества.	3.1	6	3
23	Условия фотометрического определения концентрации анализируемого вещества.	3.1	6	3
24	Основной закон светопоглощения.	3.2	6	3
25	Классификация оптических методов анализа (по изучаемым объектам, по характеру взаимодействия электромагнитного излучения с веществом, по области электромагнитного спектра).	3.2	6	3
26	Методы титриметрического анализа.	4.1	6	3
27	Индикаторы.	4.1	6	3
28	Точка эквивалентности, конечная точка титрования.	4.2	6	3
29	Кислотно-основное титрование в водных и неводных средах.	4.3	6	3
30	Построение кривых титрования.	4.1	6	3
ИТОГО			100	90

ПРИМЕР БИЛЕТА ПО ДИСЦИПЛИНЕ

«Химический анализ»,

СПБГТИ (ТУ)

Вопрос 1. Аналитическая химия - наука о

- a) качественном и количественном составе вещества и методах его определения
- b) технике и правилах выполнения химических экспериментов
- c) анализ имеющихся данных по развитию химии как науки

Ответ: a

Вопрос 2. Теория кислот и оснований (ТКО). В какой ключевой частицей является только протон водорода?

- a) ТКО Льюиса
- b) ТКО Бренстеда-Лаури
- c) ТКО Аррениуса-Оствальда

Ответ: b

Вопрос 3. Что такое амфолит?

- a) молекулы/ионы, способные только отдавать протон водорода
- b) молекулы/ионы способные отдавать и принимать протон водорода
- c) молекулы/ионы способные отдавать и принимать гидроксид-ион

Ответ: b

Вопрос 4. К какому классу соединений относится Na_3N ?

- a) азиды
- b) нитрозаны
- c) нитриды

Ответ: c

Вопрос 5. Какие соединения относятся к ацидокомплексам?

- a) $\text{K}_2[\text{PtCl}_4]$
- b) $\text{Na}_2[\text{Zn}(\text{OH})_4]$
- c) $[\text{Co}(\text{NH}_3)_6]\text{Cl}_3$

Ответ: a

Вопрос 6. Какое название отвечает химической формуле $\text{H}_2\text{Cr}_2\text{O}_7$?

- a) перхромовая кислота
- b) дихромовая кислота
- c) надхромовая кислота

Ответ: b

Вопрос 7. Для выражения молярной концентрации используют размерность

- a) кг/л
- b) моль/л
- c) моль/кг

Ответ: b

Вопрос 8. Аналитическая проба (проба для анализа) необходима для

- a) проведения всестороннего полного анализа всего образца
- b) единичного определения
- c) комплексного анализа образца

Ответ: b

Вопрос 9. Чтобы уменьшить влияние случайных ошибок на результат анализа необходимо

- a) сократить число параллельных определений
- b) внести в вычисления необходимые поправки
- c) выполнить несколько параллельных определений или увеличить их число

Ответ: c

Вопрос 10. Какая вычисляемая величина определяется по формуле

$$\bar{X} = \frac{X_1 + X_2 + \dots + X_n}{n}$$

- a) Среднее арифметическое значение
- b) Стандартное отклонение
- c) Стандартное отклонение среднего арифметического значения

Ответ: а

Вопрос 11. Метод количественного анализа, основанный на определении веществ путем взвешивания, называется

- a) масс-спектрометрия
- b) гранулометрия
- c) гравиметрия

Ответ: с

Вопрос 12. К физико-химическим методам анализа относится

- a) титриметрия
- b) гравиметрия
- c) фотометрия

Ответ: с

Вопрос 13. Методом проведения качественного анализа является:

- a) метод титрования
- b) гравиметрический метод
- c) дробный анализ

Ответ: с

Вопрос 14. В качественном анализе применяют реакции, обнаруживаемый минимум (концентрация) которых:

- a) не превышает 50 мкг
- b) не превышает 50 мг
- c) не превышает 5 мкг

Ответ: а

Вопрос 15. К первой аналитической группе катионов относятся

- a) Cu^{2+} , Ni^{2+} , Mn^{2+} , Fe^{3+}
- b) K^+ , Na^+ , NH_4^+ , Mg^{2+}
- c) Ca^{2+} , Ba^{2+} , Sr^{2+}

Ответ: b

Вопрос 16. Групповым реагентом четвертой аналитической группы (катионы Al^{3+} , Cr^{3+} , Zn^{2+} , As^{3+} , As^{5+} , Sn^{2+} , Sn^{4+}) является:

- a) нет
- b) раствор H_2SO_4
- c) водный раствор NaOH

Ответ: с

Вопрос 17. Выпадение белого осадка при добавлении нитрата серебра указывает на наличие в растворе ионов

- a) SO_4^{2-}
- b) Na^+
- c) Cl^-

Ответ: с

Вопрос 18. Группа катионов, не имеющая группового реактива:

- a) Li^+ , Na^+ , K^+
- b) Cu^{2+} , Ni^{2+} , Mn^{2+} , Fe^{3+}
- c) Ca^{2+} , Ba^{2+} , Sr^{2+}

Ответ: а

Вопрос 19. Качественной реакцией на Cu^{2+} является реакция с:

- a) NaCl
- b) $\text{NH}_3 \cdot \text{H}_2\text{O}$
- c) Na_2SO_4

Ответ: b

Вопрос 20. Согласно классификации анионов, основанной на различной растворимости солей бария и серебра в воде, анионы нитрат и нитрит относят к группе.

- a) 1
- b) 2
- c) 3

Ответ: c

Вопрос 21. Метод, в основе которого лежит закон Бугера-Ламберта-Бера, называется

- a) фотометрия
- b) кулонометрия
- c) потенциометрия

Ответ: a

Вопрос 22. Значение оптической плотности раствора поглощающего вещества при увеличении толщины рабочего слоя кюветы

- a) повышается
- b) уменьшается
- c) не изменяется

Ответ: a

Вопрос 23. Фотометрия. Что должно использоваться в качестве раствора сравнения, если нет указаний в методике анализа?

- a) дистиллированная вода
- b) раствор, содержащий в себе все компоненты фотометрируемых растворов эталонов и исследуемого за исключением титранта
- c) раствор, содержащий в себе все компоненты фотометрируемых растворов эталонов и исследуемого за исключением аналита

Ответ: c

Вопрос 24. Основной закон светопоглощения Бугера-Ламберта-Бера устанавливает зависимость между:

- a) константой распределения и концентрацией вещества
- b) оптической плотностью окрашенного раствора (D) и концентрацией вещества в нем (C)
- c) величиной пропускания (T) и концентрацией вещества в растворе (C)

Ответ: b

Вопрос 25. В каком диапазоне идет поглощение света в фотометрическом анализе?

- a) в ИК-области
- b) в УФ-области
- c) в видимой области спектра

Ответ: c

Вопрос 26. Титрование, при котором к анализируемому раствору приливают точно известный избыточный объем первого титранта с последующим определением этого избытка с помощью второго титранта, называется

- a) прямым
- b) обратным
- c) косвенным

Ответ: b

Вопрос 27. Индикатор мурексид используется в титровании

- a) окислительно-восстановительном
- b) комплексонометрическом
- c) кислотно-основном

Ответ: b

Вопрос 28. Какими способами можно определять точку эквивалентности в комплексонометрии?

- a) физико-химическими методами
- б) с помощью металлиндикаторов
- с) алкалиметрическим методом

Ответ: а

Вопрос 29. Кислотно-основная титриметрия. Какая точка на кривой титрования совпадает с точкой эквивалентности?

- a) конечная точка титрования
- б) точка нейтральности
- с) точка нормальности

Ответ: б

Вопрос 30. Для уменьшения ошибки титрования необходимо

- a) повторить титрование
- б) использовать более концентрированный раствор титранта
- с) растянуть величину скачка титрования и правильно подобрать индикатор

Ответ: с