

Документ подписан простой электронной подписью
 Информация о владельце:
 ФИО: Косенок Сергей Михайлович
 Должность: ректор
 Дата подписания: 03.07.2026 09:20:38
 Уникальный программный ключ:
 e3a68f3eaa1c02074b31f497807983d6bfdcf836

Оценочные материалы для промежуточной аттестации по дисциплине

Анализ природных вод

Код направления подготовки	s040501 Фундаментальная и прикладная химия
Направленность (профиль)	Аналитическая химия
Форма обучения	очная
Кафедра-разработчик	Химии
Выпускающая кафедра	Химии

Типовые задания для контрольной работы 8 семестр

1. На титрование 40 мл минеральной природной воды при определении общей жесткости потребовалось 5,1 мл 0,0150 М ЭДТА. Вычислите жесткость воды, выраженную в мг/мл карбоната кальция.
2. На титрование 40 мл минеральной природной воды при определении общей жесткости потребовалось 5,1 мл 0,0150 М раствора ЭДТА. Вычислите жесткость воды, выраженную в мг/мл карбоната кальция.
3. Вычислить молярную концентрацию меди в сточной воде, если при анализе 10 см³ исследуемого раствора методом добавок была получена волна высотой 10,5 мм, а после добавления 2 см³ стандартного раствора меди с концентрацией 0,05 моль/дм³ высота волны увеличилась до 24 мм.
4. Для построения калибровочного графика при нефелометрическом определении сульфат-ионов в морской воде 25,0 мл раствора H₂SO₄, содержащего 0,258 мг/мл SO₄²⁻, поместили в мерную колбу на 100 мл. Затем в мерных колбах на 100 мл, содержащих 20,0; 15,0; 10,0; 6,00 и 2,00 мл этого раствора, приготовили суспензии BaSO₄ и измерили их кажущиеся оптические плотности:
 V, мл 20,0; 15,0; 10,0; 6,0; 2,0;
 D_{каж} 0,51; 0,62; 0,80; 0,98; 1,22 .
 По этим данным построили калибровочный график. Анализируемый раствор 50,0 мл разбавили в мерной колбе на 100 мл. Затем 20,0 мл этого раствора перенесли в мерную колбу емкостью 100 мл, приготовили в ней суспензию BaSO₄ и довели водой до метки. Кажущаяся оптическая плотность этого раствора оказалась: 0,72; 0,54; 1,08; 0,90.
 Определить содержание SO₄²⁻ в анализируемом растворе (мг/л).
5. К 25,00 мл раствора H₂S прибавили 50,00 мл 0,01960 н. I₂, избыток I₂ оттитровали 11,00 мл 0,02040 н Na₂S₂O₃. Сколько граммов H₂S содержалось в 1 л исследуемого раствора озерной воды?
6. Для определения в морской воде висмута (мг/л) пробу объемом 10 мл поместили в мерную колбу объемом 50 мл, подкислили разбавленной азотной

кислотой, прибавили раствор висмута-1 (реагент на висмут), довели до метки водой. Оптическая плотность полученного раствора при 440 нм в кювете с $l = 2$ см равна 0,150. Оптическая плотность стандартного раствора, полученного обработкой 1 мл 10^{-4} М раствора $\text{Bi}(\text{NO}_3)_3 \cdot 5\text{H}_2\text{O}$ в аналогичных условиях, равна 0,200. Каково содержание висмута в воде? Не превышает ли оно ПДК, равную 0,5 мг/л?

7. При фотометрировании раствора сульфосалицилатного комплекса железа получили относительную оптическую плотность 0,29. Раствор сравнения содержал 0,0576 мг Fe в 50,0 мл, толщина кюветы 5 см. Определить концентрацию железа в растворе, если известно, что молярный коэффициент поглощения комплекса в этих условиях составлял 3000.
8. Из 1 мл раствора, содержащего 1 мкг/мл хлорида цинка, проэкстрагировали цинк 10 мл четыреххлористого углерода. Оптическая плотность экстракта при 535 нм равна 0,408 в кювете с $l = 3$ см. К другой порции раствора хлорида цинка, также объемом 1 мл, прибавили 10 мл пробы анализируемой речной воды и проделали аналогично все необходимые операции. Оптическая плотность полученного экстракта равна 0,624. Определите содержание цинка в речной воде (в мг/л). Соответствует ли данная вода санитарной норме? $\text{ПДК}(\text{Zn}) = 1$ мг/л.
9. Рассчитайте концентрацию магния в природной воде (в моль/мл), если на титрование 200 мл этой воды при pH 9,7 с хромогеном черным Т израсходовано 25,15 мл 0,01512 М раствора ЭДТА.
10. Для построения градуировочного графика с целью определения нитрат-ионов в воде использовали стандартный раствор нитрата калия 0,01 мг/мл. Пробы в интервале 0,1 – 0,8 мл обработали необходимыми реактивами, прибавили 0,1% раствор хромотроповой кислоты, довели до объема 10 мл концентрированной серной кислотой и измеряли оптическую плотность в кювете с $l = 3$ см. Результаты измерений представлены ниже (V – объем стандартного раствора):

V , мл	0,1	0,2	0,4	0,6	0,8
A	0,100	0,202	0,318	0,603	0,802

2,5 мл анализируемой воды провели через все стадии анализа, как и стандартный раствор; оптическая плотность этого раствора оказалась равной 0,550. Определить содержание нитрат-ионов в анализируемой природной воде (мг/л), во сколько раз концентрация нитрат-ионов ниже ПДК, которая равна 10 мг/л?

11. Жесткость исходной воды составляет 4 °Ж, а массовая концентрация кальция 60 мг/дм³. Определить массовую концентрацию магния в воде в мг/дм³
12. Массовые концентрации Ca^{2+} и Mg^{2+} составляют 2,0 и 1,2 мг/дм³, соответственно. Чему равна жесткость воды?

Типовые вопросы к зачету

Проведение промежуточной аттестации проходит в виде зачета

Вопросы к зачету по дисциплине «Анализ природных вод»

8 семестр

1. Что такое стандарты качества воздуха, воды и почвы?

2. Что такое ПДК загрязнителей для почв, воздуха и воды? Как их устанавливают?
3. Какими параметрами характеризуется качество химического анализа?
4. Какой смысл вкладывается в понятия «точности, правильности, прецизионности» результатов анализа?
5. В чем состоит различие между понятиями «прецизионность воспроизводимости» и «прецизионность повторяемости» результатов анализа?
6. Какие требования предъявляются к отбору проб воды для анализа?
7. В чем состоит различие между пределом обнаружения и чувствительностью аналитического метода?
8. Ошибки методов анализа, их учет при обработке результатов анализа вод.
9. Чувствительность методики анализа. Примеры величины чувствительности $c_{\min}$ компонентов вод в разных методах анализа.
10. Каковы особенности отбора пробы воды для определения в ней кислорода?
11. Каким образом консервируют пробы воды при определении в ней тяжелых металлов?
12. Каким образом консервируют пробы воды при определении в ней нитратов, нитритов и ионов аммония?
13. В какие емкости и почему необходимо отбирать пробы воды при определении в ней кремния и фторидов?
14. Перечислите особенности отбора проб для анализа воды по сравнению с анализом воздуха, почв, силикатов, металлов и сплавов.
15. Перечислите требования к сосудам для отбора проб воды и какие особенности этих требований по сравнению с отбором почвы и воздуха.
16. Какие вещества используются для консервации воды при отборе проб для анализа нефтепродуктов, АСПАВ, фенолов, тяжелых металлов? В какую посуду следует отбирать пробы?
17. В чем различие общей щелочности или кислотности воды и pH?
18. Что такое БПК и ХПК? Чем они различаются и что характеризуют?
19. Определение быстроменяющихся компонентов природных вод титриметрическим методом (HCO_3^- , CO_3^{2-} , CO_2 своб.).
20. Титриметрический метод определения общей жесткости, кальция и магния в природных водах.
21. Определение перманганатной и бихроматной окисляемости вод титриметрическим методом.
22. Определение щелочности и кислотности природных вод.
23. Определение биохимической потребности кислорода природных вод.
24. Фотоколориметрический метод. Определение содержания железа в природных водах.
25. Фотоколориметрический метод. Определение быстроменяющихся компонентов природных вод (NO_2^- , NO_3^- , NH_4^+).
26. Метод пламенной фотометрии при определении Na, K, Li, Sr в природных водах.
27. Метод атомно-эмиссионной спектроскопии (АЭС) в анализе природных вод. «Метод ТПИ».
28. Метод беспламенного атомно-абсорбционного спектрометрического (БААС) определения ртути.
29. Каковы особенности определения органических веществ в воде и воздухе?
30. Определение летучих фенолов бромометрическим методом.

- 31.Определение суммарного содержания летучих фенолов с применением диметиламиноантипирина.
- 32.Метод определения нефтепродуктов тонкослойной хроматографией с люминесцентным окончанием.
- 33.Общий органический углерод - показатель содержания органических веществ в воде.