

Документ подписан простой электронной подписью  
Информация о владельце:  
ФИО: Косенок Сергей Михайлович  
Должность: ректор  
Дата подписания: 22.06.2024 08:56:22  
Уникальный программный ключ:  
e3a68f34aa1e62674b5d499809903d6bfdcf836

## Оценочные материалы для промежуточной аттестации по дисциплине

### Анализ природных вод

Код направления подготовки	04.03.01 ХИМИЯ
Направленность (профиль)	ИНФОХИМИЯ
Форма обучения	очная
Кафедра-разработчик	Химии
Выпускающая кафедра	Химии

### Типовые задания для контрольной работы 7 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 см<sup>3</sup> исследуемого раствора методом добавок была получена волна высотой 10,5 мм, а после добавления 2 см<sup>3</sup> стандартного раствора меди с концентрацией 0,05 моль/дм<sup>3</sup> высота волны увеличилась до 24 мм.
4. Для построения калибровочного графика при нефелометрическом определении сульфат-ионов в морской воде 25,0 мл раствора H<sub>2</sub>SO<sub>4</sub>, содержащего 0,258 мг/мл SO<sub>4</sub><sup>2-</sup>, 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 BaSO<sub>4</sub> и измерили их кажущиеся оптические плотности:  
V, мл 20,0; 15,0; 10,0; 6,0; 2,0;  
D<sub>каж</sub> 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 BaSO<sub>4</sub> и довели водой до метки. Кажущаяся оптическая плотность этого раствора оказалась: 0,72; 0,54; 1,08; 0,90.  
Определить содержание SO<sub>4</sub><sup>2-</sup> в анализируемом растворе (мг/л).
5. К 25,00 мл раствора H<sub>2</sub>S прибавили 50,00 мл 0,01960 н. I<sub>2</sub>, избыток I<sub>2</sub> оттитровали 11,00 мл 0,02040 н Na<sub>2</sub>S<sub>2</sub>O<sub>3</sub>. Сколько граммов H<sub>2</sub>S 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 погашения 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/дм<sup>3</sup>. Определить массовую концентрацию магния в воде в мг/дм<sup>3</sup>.
12. Массовые концентрации  $\text{Ca}^{2+}$  и  $\text{Mg}^{2+}$  составляют 2,0 и 1,2 мг/дм<sup>3</sup>, соответственно. Чему равна жесткость воды?

### Типовые вопросы к зачету

#### Проведение промежуточной аттестации проходит в виде зачета

#### Вопросы к зачету по дисциплине «Анализ природных вод»

##### 7 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 рН?
18. Что такое БПК и ХПК? Чем они различаются и что характеризуют?
19. Определение быстроменяющихся компонентов природных вод титриметрическим методом ( $\text{HCO}_3^-$ ,  $\text{CO}_3^{2-}$ ,  $\text{CO}_2$  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 ( $\text{NO}_2^-$ ,  $\text{NO}_3^-$ ,  $\text{NH}_4^+$ ).
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.