

Документ подписан простой электронной подписью  
Информация о владельце:  
ФИО: Косенок Сергей Михайлович  
Должность: ректор  
Дата подписания: 20.06.2024 08:50:42  
Уникальный программный ключ:  
e3a68f3eaa1e62674b54f4998099d3d6bfdcf836

## Форма оценочного материала для промежуточной аттестации

### Оценочные материалы для промежуточной аттестации по дисциплине

Название дисциплины

Код, направление подготовки	04.03.01, Химия
Направленность (профиль)	Химия
Форма обучения	очная
Кафедра-разработчик	Химия
Выпускающая кафедра	Химия

### Типовые задания для контрольной работы:

#### 1. Практическое задание:

- 1) Общая характеристика промышленного анализа.
- 2) Методы промышленного анализа и их классификация.
- 3) Автоматизированный промышленный и лабораторный анализ.
- 4) Автоматический анализ.
- 5) Промышленный анализ металлов и сплавов.
- 6) Промышленный анализ продуктов химического производства.
- 7) Промышленный анализ геологических объектов и природных полезных ископаемых.
- 8) Промышленный анализ тепло- и энергоносителей (уголь, торф, сланцы, нефть, природный газ).
- 9) Промышленный анализ сточных вод и других производственных отходов.
- 10) Промышленный анализ органических и биологических объектов промышленного производства.
- 11) Промышленный анализ продукции нефтегазодобывающей и нефтегазоперерабатывающей отраслей.
- 12) Цели использования и достоинства тест-систем. Классификация тест-систем.
- 13) Общие требования и метрология. Ограничения тест-систем.
- 14) Выбор химических реакций в тест-системах. Кислотно-основные реакции в тест-системах. Реакции окисления-восстановления в тест-системах. Реакции комплексообразования в тест-системах.
- 15) Выбор химических реакций в тест-системах. Реакции синтеза органических соединений в тест-системах. Каталитические реакции в тест-системах.
- 16) Методология и области применения тест-систем в промышленном анализе.
- 17) Средства и приемы анализа жидких сред. Индикаторные порошки. Индикаторные трубки. Таблетки и подобные им формы.
- 18) Средства и приемы анализа жидких сред. Бумажные полоски и их аналоги. Индикаторные бумаги для погружения в жидкость. Концентрирование продуктов реакции.

- 19) Организационная структура контроля производства на заводах синтетического каучука. Методы промышленного анализа производства синтетических каучуков: спектральный, электрохимический и хроматографический.
- 20) Общий анализ газов на заводах синтетического каучука.
- 22) Анализ мономеров. Контроль процесса получения стереорегулярных каучуков. Контроль процесса эмульсионной сополимеризации 1,3-бутадиена со стиролом или  $\alpha$ -метилстиролом.
- 23) Анализ каучуков и производственных вод.
- 24) Отбор и приготовление проб нефтепродуктов (газообразных, жидких, твердых). Плотность. Способ определения. Методы определения плотности, расчетные формулы (Воинова, Крега), эмпирические (характеристические) коэффициенты.
- 25) Температура вспышки и воспламенения.
- 26) Кипение. Фракционный состав нефти.
- 27) Вязкость: динамическая, кинематическая, условная. Методы определения и расчета вязкости.
- 28) Температура застывания и текучести. Влияние химического состава.
- 29) Определение октанового числа бензинов (исследовательский, моторный).
- 30) Определение цетанового числа дизельных топлив. Определение числа деэмульсации масел.

## 2. Типовая задача:

1. При определении концентрации соляной кислоты методом кислотно-основного титрования получены следующие концентрации: 0.0998, 0.0995, 0.1002, 0.0997 моль/л. Из приведенных данных рассчитайте среднее и его доверительный интервал (при  $P = 0.95$ ). Оцените воспроизводимость определения ( $s_r$ ).
2. При определении концентрации меди(II) в растворе методом иодометрического титрования получены следующие концентрации: 0.0555, 0.0550, 0.0553 моль/л. Из приведенных данных рассчитайте среднее и его доверительный интервал (при  $P = 0.95$ ). Оцените воспроизводимость определения ( $s_r$ ).
3. При анализе поверхностной природной воды на содержание свинца (мкг/л) полярографическим методом получены следующие результаты: 2.4, 2.7, 2.5, 2.6, 2.5, 2.3. Из приведенных данных рассчитайте среднее и его доверительный интервал (при  $P = 0.95$ ). Оцените воспроизводимость определения ( $s_r$ ).
4. Из данных, приведенных ниже, рассчитайте среднее и его доверительный интервал (при  $P = 0.95$ ). Оцените воспроизводимость определения ( $s_r$ ). Данные определения хрома в сточных водах красильного производства спектрофотометрическим методом (мкг/мл): 0,25; 0,36; 0,29; 0,33.
5. Для определения цинка в растительном сырье методом инверсионной вольтамперометрии получены следующие результаты (мг/кг): 1.3, 1.8, 1.9, 1.6, 1.9. Рассчитайте среднее и его доверительный интервал (при  $P = 0.95$ ). Оцените воспроизводимость определения ( $s$ ,  $s_r$ ).
6. При определении фенола спектрофотометрическим методом получены следующие результаты (мкг/мл): 0.055; 0.047; 0.053; 0.045; 0.048; 0.050; 0.052. Рассчитайте среднее и его доверительный интервал (при  $P = 0.95$ ). Оцените воспроизводимость определения ( $s$ ,  $s_r$ ).
7. Рассчитайте гравиметрический фактор  $F$  при определении  $NiO$ , если гравиметрической формой служило соединение  $Ni(C_4H_7N_2O_2)_2$ .
8. Навеску фосфорного удобрения массой 0.1573 г разложили концентрированной азотной кислотой. После разбавления осадили  $PO_4^{3-}$  в виде соединения состава  $(C_9H_7N)_2H_3PO_4 \cdot 12MoO_3$ . Масса высушенного осадка оказалась равной 0.4958 г.

Гравиметрическая и осаждаемая формы в данном случае совпадают. Рассчитайте массовую долю (%)  $P_2O_5$  в пробе.

9. Пробу глазной мази массой 1.5318 г, содержащей хлоромидин ( $C_{11}H_{12}O_2N_2Cl_2$ ), нагрели в запаянной ампуле с металлическим натрием. После соответствующей подготовки пробы осадил хлорид-ионы в виде  $AgCl$ . Масса гравиметрической формы равна 0.01918 г. Рассчитайте массовую долю (%) хлоромидина в пробе.
10. При стандартизации раствора хлорида магния из 20.0 мл осадил магний в виде  $MgNH_4PO_4 \cdot 6H_2O$  и после прокаливании получили 0.1050 г  $Mg_2P_2O_7$  (гравиметрическая форма). Какова концентрация исходного раствора  $MgCl_2$ ?  $M(Mg_2P_2O_7) = 222.55$ ,  $M(MgCl_2) = 95.21$  г/моль.
11. Для анализа технического  $NaCl$  взяли две навески. Из одной навески 0.1350 г получили 0.2826 г  $AgCl$ . В другой нашли содержание влаги – 4.05%. Найдите массовую долю  $NaCl$  в сухом продукте (%).  $M(NaCl) = 58.44$ ,  $M(AgCl) = 143.22$  г/моль.
12. На титрование (при  $pH = 2$ ) 20 мл раствора нитрата тория в присутствии пирокатехинового фиолетового израсходовано 15,20 мл 0,025 М раствора ЭДТА. Рассчитать массу тория в растворе. Постройте кривую титрования 10 мл 0.1000 М раствора монохлоруксусной кислоты ( $K_a = 1.35 \cdot 10^{-3}$ ) 0.2000 М раствором гидроксида натрия. Рассчитайте погрешность титрования (%) при использовании индикатора бромтимолового синего ( $pT 7.3$ ).
13. Навеску триоксида хрома 0,0921 г растворили, обработали  $KI$  и выделившийся йод оттитровали 23,75 мл раствора тиосульфата натрия с  $T(Na_2S_2O_3) = 0,01354$  г/л. Определите в процентах содержание  $CrO_3$  в образце.
14. Постройте кривую титрования 10 мл 0.1500 М раствора азидоводородной кислоты ( $K_a(HN_3) = 2.0 \cdot 10^{-5}$ ) 0.1500 М раствором гидроксида натрия. Рассчитайте погрешность титрования (%) при использовании индикатора о-крезолфталеина ( $pT 9.0$ ).
15. Сколько граммов меди обнаружено в растворе, если на титрование 10 мл этого раствора затрачено 15,20 см<sup>3</sup> 0,0300 М раствора ЭДТА в присутствии индикатора мурексида?

### Типовые вопросы к зачету:

1. Общая характеристика промышленного анализа. Методы промышленного анализа и их классификация: маркировочные, экспрессные и арбитражные.
2. Автоматизированный промышленный и лабораторный анализ. Автоматический анализ: особенности, примеры и перспективы использования в промышленном анализе.
3. Объекты промышленного анализа: металлы и сплавы, продукты химического производства, в т.ч. чистые вещества, геологические объекты и природные полезные ископаемые тепло- и энергоносители (уголь, торфы, сланцы, нефть, природный газ), сточные воды и другие производственные отходы, органические и биологические объекты промышленного производства, продукция нефтегазодобывающей и нефтегазоперерабатывающей отраслей и другие.
4. Цели использования и достоинства тест-систем. Классификация. Общие требования и метрология. Ограничения тест-систем.
5. Выбор химических реакций в тест-системах. Кислотно-основные реакции. Реакции окисления-восстановления. Реакции комплексообразования. Реакции

- синтеза органических соединений. Каталитические реакции. Использование ферментов. Каталитические неферментативные реакции. Иммунометоды.
6. Иммобилизация химических реагентов. Иммобилизация за счет физической сорбции (физическая иммобилизация). Химическая иммобилизация.
  7. Средства и приемы анализа жидких сред. Бумажные полоски и их аналоги. Индикаторные бумаги для погружения в жидкость. Концентрирование продуктов реакции. Приемы бумажной хроматографии. Измерение скорости реакций. Тест-титрование с бумагами. Колориметрия с использованием индикаторных бумаг.
  8. Средства и приемы анализа жидких сред. Индикаторные порошки. Индикаторные трубки. Таблетки и подобные им формы. Обычные ампулы и капельницы. Самонаполняющиеся ампулы. Наборы для титрования.
  9. Системы регистрации. Требования к системам и их классификация. Визуальные методы. Визуально-колориметрические методы. Использование более сложных, но компактных приборов. Системы регистрации. Цветометрия. Титрование. Химические дозиметры. Микроприборы с «защитой» методикой. Тест-концентраторы для определений с помощью индикаторных порошков.
  10. Аттестация и официальное одобрение методик промышленного анализа. Производители и поставщики тест-систем.
  11. Анализ воздуха и паров. Анализ с индикаторными трубками. Принцип работы и конструкция индикаторных трубок. Химический состав индикаторных порошков. Способы определения концентрации.
  12. Анализ воздуха и паров. Воздухозаборные устройства. Комплекты индикаторных трубок и их назначение. Использование переносных и карманных анализаторов. Обнаружение паров отравляющих и взрывчатых веществ.
  13. Арбитражные и маркировочные методы промышленного анализа. Контроль лекарственных препаратов.
  14. Арбитражные и маркировочные методы технического анализа. Определение золота и серебра на пробирном камне. Методика тестирования. Пробирный камень и пробирные иглы. Реактивы.
  15. Организационная структура контроля производства на заводах синтетического каучука. Методы технического анализа: спектральный, электрохимический и хроматографический.
  16. Общий анализ газов на заводах синтетического каучука. Анализ мономеров.
  17. Контроль процесса получения стереорегулярных каучуков. Контроль процесса эмульсионной сополимеризации 1,3-бутадиена со стиролом или  $\alpha$ -метилстиролом.
  18. Анализ каучуков и производственных вод.
  19. Задачи и условия промышленного анализа. Нормы, характеризующие качество продукции (ГОСТ, ОСТ, ТУ, СТП, ASTM, DIN, DEF, IP, паспорт изделия).
  20. Методики промышленного анализа: методики по ГОСТ, исследовательские, технологические, арбитражные (контрольные).
  21. Отбор и приготовление проб нефтепродуктов (газообразных, жидких, твердых).

22. Плотность. Способ определения. Методы определения, расчетные формулы (Воинова, Крега), эмпирические (характеристические) коэффициенты.
23. Температура вспышки и воспламенения. Кипение. Фракционный состав нефти.
24. Вязкость: динамическая, кинематическая, условная. Методы определения и расчета. Температура застывания и текучести. Влияние химического состава.
25. Специальные методы исследований нефтепродуктов. Определение октанового числа бензинов (исследовательский, моторный). Определение цетанового числа дизельных топлив. Определение числа деэмульсации масел.
26. Температура размягчения, растяжимость, пенетрация битумов.
27. Методы исследования химического состава нефти и нефтепродуктов. Элементный состав: С, Н, О, S, N, минеральные компоненты (металлы). Групповой состав. Индивидуальный состав. Определение содержания воды.