***Аналитическая химия***

- ответы на вопросы, не требующие вычислений, должны быть мотивированы и подтверждены уравнениями реакций в молекулярной и ионной формах. Для химических реакций и операций должны быть оговорены условия (температура, рН среды, концентрация, время и т. п.), необходимые для их протекания, а также указаны физико-химические (константы ионизации и нестойкости, произведение растворимости, окислительно-восстановительные потенциалы и т.д.) и химико-аналитические (агрегатное состояние, цвет, структура) характеристики веществ;

- решение расчетных задач должно включать уравнения химических реакций, расчетные выражения в общем виде (формулы), математическое выражение законов и правил, численные значения констант с указанием, откуда они взяты;

- в конце работы необходимо указать список использованной литературы, поставить дату и свою подпись.

**6**. Ион PO43– обнаруживается в 0,003 мл 0,005 М раствора фосфата натрия действием ацетата свинца. Рассчитайте обнаруживаемый минимум иона PO43–.

11. ***Допишите правую часть уравнения реакции, рассчитайте и расшифруйте значения констант равновесия полученных реакций:***

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| **11.** | BaSO4 + Na2CO3 → | I2 + Na2S2O3 → |

27. *Вычислите значения рН следующих растворов:*

1. 0,5 М CH3COOH (Ka = 1,7.10-5)
2. 0,5 М NaOH (с учетом ионной силы)
3. 0,01 M Na2CO3
4. состоящего из 20 мл 0,05 М NH3.H2O и 30 мл 0,1 М NH4Cl

40. ***Зная произведение растворимости, вычислите рН конца осаждения гидроксидов металлов, если начальная концентрация иона металла в растворе равна 0,1 моль/л, а также растворимость гидроксидов в г/л:***

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| № | Гидроксид | ПР |
| **40** | Pb(OH)2 | 5,0 ∙ 10–16 |

***45. Равновесия в растворах комплексных соединений***

Рассчитайте равновесные концентрации аммиака и ионов цинка в 2,0 М растворе [Zn(NH3)4]Cl2.

**58. *Гравиметрический анализ.***

***1. Классификация методов*** ***грав******иметрического анализа. Основные понятия метода осаждения. Условия образования кристаллических и аморфных осадков.***

***2. Решите задачу:***

При анализе сплава на содержание в нем серебра из навески сплава 0,2000 г был получен осадок хлорида серебра массой 0,1844 г. Рассчитайте массовую долю серебра в сплаве. M(Ag) = 107,9 г/моль; M(AgCl) = 143,3 г/моль.

**62**. Навеску технической буры массой 0,3000 г растворили в воде и оттитровали 15,75 мл 0,09954 н. раствора HCl. Рассчитайте массовую долю в % химически чистого тетрабората натрия десятиводного в загрязнённом образце буры, если известно, что М(Na2B4O7·10H2O)=381,37 г/моль.

**75.** Раствор перманганата калия KMnO4 довели до метки в мерной колбе вместимостью 100 мл. К 10,00 мл полученного раствора прибавили серную кислоту и раствор йодида калия, а выделившийся йод оттитровали 13,50 мл раствора тиосульфата натрия Na2S2O3 с К=0,9995 к 0,1 н. раствору. Рассчитайте массу KMnO4 (А) в граммах в анализируемом растворе. Известно, что М(KMnO4) = 158,03 г/моль. Решение задачи выполните, придерживаясь следующей формы: дано; схема; анализ условия; уравнения реакций, fэкв(А) и Э(А); формулы расчета; расчет; ответ.

**90.** Навеску сплава серебра массой 12,4000 г растворили в кислоте и раствор довели до метки в мерной колбе вместимостью 1000 мл, а 20,00 мл полученного раствора оттитровали 19,72 мл раствора KNCS с Т=0,009629 г/мл. Рассчитайте массовую долю в % серебра (А) в сплаве. Известно, что М(Ag) = 107,87 г/моль, а М(KNCS)=97,18 г/моль Решение задачи выполните, придерживаясь следующей формы: дано; схема; анализ условия; уравнения реакций, fэкв(А) и Э(А); формулы расчета; расчет; ответ.

**98.** Навеску сульфата алюминия массой 0,1000 г растворили в воде; к полученному раствору прибавили 25,00 мл 0,1000 н. раствора комплексона III, а на титрование избытка комплексона III затратили 14,80 мл 0,1000 н. раствора MgSO4. Рассчитайте массовую долю в % Al2(SO4)3 (А) в образце. Известно, что М(Al2(SO4)3)=342,15 г/моль. Решение задачи выполните, придерживаясь следующей формы: дано; схема; анализ условия; уравнения реакций, fэкв(А) и Э(А); формулы расчета; расчет; ответ.

**110.** Сформулируйте основные законы светопоглощения. Приведите математические выражения этих законов.

Растворы комплекса Al3+ с органическим лигандом в кювете с = 1,0 см имеют следующие величины светопоглощения (А):

С(Al3+), мкг/мл 1,0 2,0 3,0 4,0 5,0

А 0,105 0,205 0,310 0,415 0,515

Рассчитайте концентрацию алюминия в растворе в моль/л и величину молярного коэффициента поглощения () если А = 0,36. М(Al) = 26,98 г/моль. Решение задачи выполните по форме: дано; анализ условия; градуировочный график; формулы расчета; расчет; ответ.

**116.** Какой принцип лежит в основе потенциометрического метода анализа.

Вычислите молярную концентрацию эквивалента (N) и массу (г) уксусной кислоты в растворе, если по данным потенциометрического титрования 15,00 мл раствора этой кислоты 0,1100 н. раствором гидроксида натрия была построена дифференциальная кривая титрования по первой производной в координатах:

ΔрН/ΔV – V+1/2ΔV. Данные для построения кривой следующие:

VNaOH, мл: 16,0 17,0 17,5 18,0 18,5 19,0 19,5

ΔрН/ΔV: 0,2 1,6 0,8 6,4 1,2 0,8

**124.** Укажите сущность ионообменной хроматографии. Что такое иониты? Как проводится количественное определение содержания вещества методом ионообменной хроматографии?

Рассчитайте массу хлорида калия в анализируемом растворе, если 10,00 мл раствора отобраны из мерной колбы вместимостью 100 мл, пропущены через анионит, а выделившаяся щелочь оттитрована 10,50 мл 0,1045 н. H2SO4. Известно, что М(КCl) = 74,55 г/моль. В решении задач должны содержаться: дано, анализ условия, уравнения реакций, формулы расчета, фактор эквивалентности, индексы и размерности величин, ответ.

**139.** Анализ шести таблеток ацетилсалициловой кислоты дал следующие результаты (в г): 0,493; 0,510; 0,528; 0,422; 0,508; 0,485. Определите доверительные интервалы содержания ацетилсалициловой кислоты в одной таблетке с доверительной вероятностью 95% и относительную (процентную) ошибку среднего результата. Результаты статистической обработки результатов анализа представьте в виде таблицы.

**148.** Качественный и количественный анализ веществ. Приведите качественные реакции обнаружения катиона и аниона данной соли. Предложите не менее двух методов (химический и инструментальный) ее количественного определения. Приведите формулы для расчета содержания соли в каждом методе

Mn(NO3)2