

Документ подписан простой электронной подписью
Информация о владельце:
ФИО: Лужанин Владимир Геннадьевич
Должность: исполняющий обязанности ректора
Дата подписания: 10.02.2022 11:06:05
Уникальный программный ключ:
4f6042f92f26818253a667205646475b93807ac6

МИНИСТЕРСТВО ЗДРАВООХРАНЕНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ
ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ «ПЕРМСКАЯ ГОСУДАРСТВЕННАЯ ФАРМАЦЕВТИЧЕСКАЯ
АКАДЕМИЯ»

МИНИСТЕРСТВА ЗДРАВООХРАНЕНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

КАФЕДРА АНАЛИТИЧЕСКОЙ ХИМИИ

МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ ДЛЯ СТУДЕНТОВ
ПО ВЫПОЛНЕНИЮ САМОСТОЯТЕЛЬНОЙ РАБОТЫ
ПО ДИСЦИПЛИНЕ
ОП.10. «АНАЛИТИЧЕСКАЯ ХИМИЯ»

Составитель: доцент Непогодина Е.А.
доцент Колотова Н.В.

Программа самостоятельной работы студентов

№ п/п	Разделы и темы для самостоятельного изучения	Виды и содержание самостоятельной работы
1	Тема 1. Теоретические основы анализа и качественный химический анализ: 1. анализ катионов; 2. анализ анионов; 3. контрольное занятие по теме «Качественный химический анализ»	собеседование по лабораторным работам коллоквиум
2	Тема 2. Количественный химический анализ: 1. стандартизация титрованных растворов; 2. определение массовой доли веществ в растворе вариантом прямого титрования; 3. определение процентного содержания веществ в растворе вариантами заместительного и обратного титрования; 4. Контрольное занятие по теме «Титриметрические методы анализа»	собеседование по лабораторным работам, решение задач репродуктивного уровня, коллоквиум
3	Тема 3. Инструментальные (физико-химические) методы анализа: 1. определение растворов солей фотометрическим методом; 2. определение растворов различных солей рефрактометрическим методом. 3. Итоговое контрольное занятие по дисциплине «Аналитическая химия»	собеседование по лабораторным работам, коллоквиум

КОМПЛЕКТ ЗАДАЧ РЕПРОДУКТИВНОГО УРОВНЯ

1. Вычислите молярную массу эквивалента серы при йодометрическом титровании сероводородной кислоты.
2. Вычислите молярную массу эквивалента дихромата калия в реакциях окисления-восстановления
 1. Вычислите молярную концентрацию 2 % водного раствора перманганата калия, если его плотность равна 1,01 г/см³.
 2. Вычислите молярную концентрацию 25 % раствора аммиака (M = 35,05 г/моль).
 3. Вычислите молярную концентрацию эквивалента раствора сульфата меди (II), если в 1,00 см³ этого раствора содержится 0,0200 г сульфата меди (II) (с учетом $f_a = 1/2$ и $f_a = 1$ соответственно).
 4. Вычислите массу серной кислоты, содержащейся в 200,00 см³ раствора, если титр раствора равен 0,004904 г/см³.
 5. Найдите титр раствора пятиводного тиосульфата натрия с молярной концентрацией 0,025 моль/дм³.

6. Рассчитайте какой объем воды нужно добавить к $25,00 \text{ см}^3$ раствора йода с концентрацией $C(1/2 \text{ I}_2) = 0,0250 \text{ моль/дм}^3$, чтобы получить раствор с концентрацией $C(1/2 \text{ I}_2) = 0,0200 \text{ моль/дм}^3$.
7. Приготовили $3,00 \text{ дм}^3$ $0,1 \text{ моль/дм}^3$ раствора с $K_{\text{п}} = 1,2880$. Рассчитайте сколько необходимо добавить воды, чтобы раствор стал точной концентрации $0,1000 \text{ моль/дм}^3$.
8. Рассчитайте, какую навеску (г) безводной соды нужно взять, чтобы на ее титрование израсходовалось $25,00 \text{ см}^3$ $0,1000 \text{ моль/дм}^3$ раствора серной кислоты.
9. Вычислите массу (г) уксусной кислоты в растворе, если на титрование раствора затрачивается $29,50 \text{ см}^3$ $0,1000 \text{ моль/дм}^3$ раствора гидроксида натрия.
10. На титрование $10,00 \text{ см}^3$ раствора хлороводородной кислоты расходуется $11,50 \text{ см}^3$ $0,1000 \text{ моль/дм}^3$ раствора гидроксида натрия. Рассчитайте массовую долю (%) хлороводородной кислоты.
11. Рассчитайте граммовое содержание уксусной кислоты (г) в растворе, если на титрование затрачивается $20,00 \text{ см}^3$ гидроксида натрия с молярной концентрацией эквивалента $0,0500 \text{ моль/дм}^3$.
12. Навеску оксида кальция массой $0,2018 \text{ г}$ растворили в $25,00 \text{ см}^3$ $0,1000 \text{ моль/дм}^3$ раствора хлороводородной кислоты. Остаток кислоты оттитровали $14,95 \text{ см}^3$ $0,1000 \text{ моль/дм}^3$ раствора гидроксида натрия. Вычислите массовую долю (%) оксида кальция в образце.
13. Вычислите массу щавелевой кислоты в $1,00 \text{ дм}^3$ раствора, если на титрование $10,00 \text{ см}^3$ этого раствора расходуется $12,50 \text{ см}^3$ $0,1000 \text{ моль/дм}^3$ раствора гидроксида натрия ($M_{\text{H}_2\text{C}_2\text{O}_4 \cdot 2\text{H}_2\text{O}} = 126,08 \text{ г/моль}$).
14. Рассчитайте массовую долю (%) карбоната кальция, если к навеске $0,2000 \text{ г}$ прибавили $20,00 \text{ см}^3$ $0,206 \text{ моль/дм}^3$ раствора хлороводородной кислоты с $K_{\text{п}} = 0,9940$. Остаток кислоты оттитровали $6,50 \text{ см}^3$ раствора гидроксида натрия с концентрацией $0,2 \text{ моль/дм}^3$ и $K_{\text{п}} = 1,0156$.
15. К навеске образца массой $0,1832 \text{ г}$, содержащего гидроксид натрия, добавили избыток $50,00 \text{ см}^3$ раствора серной кислоты с молярной концентрацией эквивалента $0,1 \text{ моль/дм}^3$ и $K_{\text{п}} = 0,9872$. Остаток кислоты оттитровали $15,60 \text{ см}^3$ гидроксида калия с молярной концентрацией $0,1000 \text{ моль/дм}^3$. Рассчитайте массовую долю (%) гидроксида натрия в образце.
16. На титрование раствора, полученного растворением $3,1580 \text{ г}$ гидроксида калия расходуется $17,45 \text{ см}^3$ $0,1000 \text{ моль/дм}^3$ хлороводородной кислоты. Рассчитайте массовую долю (%) гидроксида калия в образце.
17. В мерной колбе объемом $1000,00 \text{ см}^3$ растворили неизвестное количество дигидрата щавелевой кислоты. На титрование $50,00 \text{ см}^3$ этого раствора расходуется $60,90 \text{ см}^3$ $0,1025 \text{ моль/дм}^3$ раствора гидроксида натрия. Определите массу (г) щавелевой кислоты ($M_{\text{H}_2\text{C}_2\text{O}_4 \cdot 2\text{H}_2\text{O}} = 126,08 \text{ г/моль}$).
18. На титрование ионов железа (II) в растворе, полученном из лактата железа массой $0,2115 \text{ г}$, затратили $22,50 \text{ см}^3$ раствора перманганата калия с молярной концентрацией эквивалента $0,1000 \text{ моль/дм}^3$. Рассчитайте массовую долю (%) ионов железа (II) в препарате.
19. Навеску образца, содержащего нитрат кальция, массой $0,3456 \text{ г}$ обработали раствором щавелевой кислоты, выпавший осадок отфильтровали и промыли дистиллированной водой. Полученный осадок растворили в кислоте и оттитровали $10,90 \text{ см}^3$ раствора перманганата калия с молярной концентрацией эквивалента $0,1 \text{ моль/дм}^3$ и $K_{\text{п}} = 1,0110$. Рассчитайте массовую долю (%) нитрата кальция в образце.
20. На титрование $25,00 \text{ см}^3$ раствора соли Мора - $\text{Fe}(\text{NH}_4)_2(\text{SO}_4)_2 \cdot 6\text{H}_2\text{O}$ в кислой среде затратили $26,98 \text{ см}^3$ раствора перманганата калия с молярной концентрацией эквивалента $0,0996 \text{ моль/дм}^3$. Рассчитайте массовую долю (%) раствора соли Мора.

21. Навеску образца 1,5780 г, содержащего сульфид натрия, растворили в воде в мерной колбе объемом 200,00 см³. К 15,00 см³ полученного раствора добавили 25,00 см³ раствора йода с молярной концентрацией эквивалента 0,1000 моль/дм³, остаток раствора йода оттитровали 6,00 см³ раствора тиосульфата натрия с молярной концентрацией 0,1000 моль/дм³. Вычислите массовую долю (%) сульфида натрия в образце.
22. Рассчитайте массовую долю (%) йода в растворе, если на титрование 10,00 см³ его израсходовали 12,00 см³ раствора тиосульфата натрия с молярной концентрацией 0,1 моль/дм³ и $K_{\text{п}} = 1,0200$.
23. Рассчитайте массу (г) йода в растворе, если на титрование его раствора израсходовали 20,00 см³ раствора тиосульфата натрия с молярной концентрацией 1,0 моль/дм³ и $K_{\text{п}} = 1,0200$.
24. Рассчитайте массовую долю (%) йода в растворе, если на титрование 15,00 см³ его израсходовали 20,50 см³ раствора тиосульфата натрия с молярной концентрацией 0,1 моль/дм³ и $K_{\text{п}} = 0,9875$.
25. В мерной колбе объемом 200,00 см³ приготовили раствор из 9525 г сульфида натрия. На титрование 20,00 см³ этого раствора израсходовали 15,00 см³ раствора йода с молярной концентрации эквивалента 0,1000 моль/дм³. Рассчитайте массовую долю (%) сульфида натрия в образце.
26. К раствору йодида калия, содержащему серную кислоту, прибавили 20,00 см³ перманганата калия с молярной концентрацией эквивалента 0,1 моль/дм³ и $K_{\text{п}} = 1,1000$ и выделившийся йод оттитровали 25,90 см³ тиосульфата натрия. Рассчитайте молярную концентрацию раствора тиосульфата натрия.
27. Рассчитайте массовую долю (%) формальдегида в образце, если его навеску массой 0,2879 г растворили в воде, добавили 50,00 см³ раствора йода с молярной концентрацией эквивалента 0,1000 моль/дм³. На титрование остатка йода израсходовали 15,20 см³ раствора тиосульфата натрия с молярной концентрацией 0,1000 моль/дм³.
28. Рассчитайте массу навески (г) сульфаниловой кислоты (M сульфаниловой кислоты = 173,19 г/моль), если на ее титрование израсходовали 12,00 см³ раствора нитрита натрия с молярной концентрацией 0,1020 моль/дм³.
29. На титрование навески 0,3000 г препарата стрептоцида (M стрептоцида = 172,21 г/моль) израсходовали 8,50 см³ раствора нитрита натрия с молярной концентрацией 0,1010 моль/дм³. Рассчитайте массовую долю (%) стрептоцида в образце.
30. Навеску образца 0,4112 г, содержащего перманганат калия, растворили в воде в мерной колбе объемом 100,00 см³. На титрование 10,00 см³ этого раствора в кислой среде израсходовали 12,50 см³ раствора нитрита натрия с молярной концентрацией эквивалента 0,1 моль/дм³ и $K_{\text{п}} = 0,9803$. Рассчитайте массовую долю (%) перманганата калия в образце.
31. Рассчитайте массовую долю (%) сульфата железа(II) в растворе, если на титрование 15,00 см³ его израсходовали 20,50 см³ раствора нитрита натрия с молярной концентрацией 0,1 моль/дм³ и $K_{\text{п}} = 0,9903$.
32. Рассчитайте навеску (г) нитрата серебра, необходимую для приготовления 500,00 см³ раствора с молярной концентрацией эквивалента 0,0500 моль/дм³.
33. Определите массу навески (г) хлорида калия, растворённую в воде в мерной колбе объемом 500,00 см³, если к 25,00 см³ этого раствора прибавили 5 см³ 0,1 моль/дм³ раствора нитрата серебра с $K_{\text{п}} = 0,9870$ и избыток его оттитровали 23,88 см³ раствором тиоцианата аммония с молярной концентрацией эквивалента 0,1000 моль/дм³.

34. При определении содержания серебра 0,1900 г сплава растворили и оттитровали 21,12 см³ раствора тиоцианата аммония с концентрацией 0,0500 моль/дм³. Определите массовую долю (%) серебра в сплаве.
35. Навеску 0,3838 г технического бромида натрия растворили и оттитровали 23,80 см³ раствора нитрата серебра с $T_{AgNO_3/KBr} = 0,006000$ г/см³. Рассчитайте массовую долю (%) бромида натрия в образце.
36. Рассчитайте массовую долю (%) хлорида калия в образце, если на навеску его массой 0,2842 г израсходовали 14,25 см³ раствора нитрата серебра ($T_{AgNO_3/KCl} = 0,005935$ г/см³).
37. Рассчитайте массовую долю (%) хлорида натрия в изотоническом растворе ($\rho = 1,0$ г/см³), если к 10,00 см³ раствора прибавили 50,00 см³ 0,05 моль/дм³ раствора нитрата серебра с $K_p = 1,0080$, на титрование избытка которого израсходовали 21,00 см³ 0,05 моль/дм³ раствора тиоцианата аммония с $K_p = 0,9820$.
38. Приготовили раствор нитрата серебра объемом 1,00 дм³ с молярной концентрацией эквивалента 0,1250 моль/дм³. Рассчитайте объем воды, необходимый для получения раствора нитрата серебра с концентрацией 0,1000 моль/дм³.
39. Точную навеску сплава 0,1600 г, содержащего серебро, растворили и оттитровали 19,38 см³ раствора тиоцианата аммония с концентрацией 0,0300 моль/дм³. Рассчитайте массовую долю (%) серебра в образце.
40. Рассчитайте массовую долю (%) хлорида натрия в образце, если к 0,2266 г хлорида натрия добавили 30,00 см³ нитрата серебра с молярной концентрацией эквивалента 0,1021 моль/дм³, остаток которого оттитровали 6,5 см³ 0,1 моль/дм³ раствора тиоцианата аммония с $K_p = 1,0058$.
41. К раствору соли свинца (II) ($M = 207,21$ г/моль) добавили 15,20 см³ 0,1100 моль/дм³ раствора трилона Б, избыток которого оттитровали 3,00 см³ 0,1000 моль/дм³ раствора соли магния (II). Определите массу (г) свинца (II) в растворе.
42. Вычислите массовую долю (%) сульфата меди (II) ($M = 249,68$ г/моль) в образце, если на титрование его навески массой 0,3768 г израсходовали 14,25 см³ 0,1 моль/дм³ раствора трилона Б с $K_p = 1,0010$.
43. Навеску шестиводного хлорида кальция массой 2,0000 г растворили в воде в мерной колбе объемом 200,00 см³. На титрование 10,00 см³ этого раствора израсходовали 9,80 см³ 0,05 моль/дм³ раствора трилона Б с $K_p = 0,9902$. Рассчитайте массовую долю (%) шестиводного хлорида кальция.
44. Вычислите массовую долю (%) лактата кальция ($M = 308,30$ г/моль) в лекарственном препарате, если на навеску препарата массой 0,2000 г израсходовали 10,00 см³ 0,05 моль/дм³ трилона Б с $K_p = 1,0020$.
45. Рассчитайте массовую долю (%) семиводного сульфата магния в образце, если на титрование навески образца массой 0,3438 г израсходовали 12,35 см³ 0,1000 моль/дм³ раствора трилона Б.
46. Рассчитайте массу (г) сульфата магния ($M = 246,48$ г/моль) в растворе, если на титрование израсходовали 16,20 см³ 0,05 моль/дм³ раствора трилона Б с $K_p = 0,9920$.
47. Рассчитайте массу (г) семиводного сульфата цинка ($M_m = 257,54$ г/моль) в растворе, если на титрование его израсходовали 1,48 см³ 0,0500 моль/дм³ раствора трилона Б.
48. Навеску нитрата ртути (II) массой 0,6865 г растворили в 250,00 см³ воды. На титрование 25,00 см³ этого раствора в присутствии индикатора эриохрома черного Т израсходовали 8,50 см³ 0,0220 моль/дм³ раствора трилона Б. Рассчитайте массовую долю (%) нитрата ртути (II) в исследуемом образце.

49. Вычислите массовую долю (%) ацетата свинца (II) в образце, если на титрование навески образца массой 0,2500 г израсходовали 12,00 см³ 0,05 моль/дм³ раствора трилона Б с $K_{\text{п}} = 1,0100$.

Решение задач репродуктивного уровня осуществляется в письменном виде, отводится 20 минут.

Критерии и шкала оценивания решения задач репродуктивного уровня:

«Отлично» – в логическом рассуждении и решении нет ошибок, задача решена рациональным способом, верно оформлена.

«Хорошо» – в логическом рассуждении и решении нет существенных ошибок, но задача решена нерациональным способом или допущено не более двух несущественных ошибок (в оформлении работы).

«Удовлетворительно» – логическом рассуждении нет существенных ошибок, но допущена существенная ошибка в математических расчетах.

«Неудовлетворительно» – имеется решение задачи, но задача решена неверно.

КОМПЛЕКТ БИЛЕТОВ ДЛЯ КОЛЛОКВИУМОВ

Тема: Теоретические основы анализа. Качественный анализ

Билет №1

1. Дайте определение коэффициента активности иона (f_i) и активности иона (a_i), приведите расчётные формулы.
2. Приведите качественные реакции на катион и анион соли $\text{Ba}(\text{NO}_3)_2$.

Билет №2

1. Дайте определение закона действующих масс; напишите формулы расчёта скоростей прямой и обратной реакций.
2. Приведите качественные реакции на катион и анион соли CaCl_2 , и обоснуйте особенности хранения с учетом свойств соли.

Билет №3

1. Дайте определение ионной силы раствора (I) и приведите формулу её расчёта.
2. Приведите качественные реакции на катион и анион соли FeCl_3 .

Билет №4

1. Дайте определение константы равновесия химической реакции и приведите её выражение в соответствии с ЗДМ.
2. Приведите качественные реакции на катион и анион соли NaBr , и обоснуйте особенности хранения с учетом свойств соли.

Билет №5

1. Дайте определение молярной растворимости веществ и приведите формулу расчёта её.
2. Приведите качественные реакции на катион и анион соли MgSO_4 , и обоснуйте особенности хранения с учетом свойств соли.

Билет №6

1. Приведите пример комплексного соединения анионного типа и назовите его по номенклатуре ЮПАК.
2. Приведите качественные реакции на катион и анион соли $C_6H_4(OH)COOK$.

Билет №7

1. Дайте определение окислительно-восстановительной реакции, приведите примеры, уравняйте примеры методом полуреакций.
2. Приведите качественные реакции на катион и анион соли $ZnSO_4$.

Билет №8

1. Дайте определение водородного показателя, приведите формулу его расчёта для сильных и слабых кислот.
2. Приведите качественные реакции на катион и анион соли NaI , и обоснуйте особенности хранения с учетом свойств соли.

Билет №9

1. Дайте определение гидроксидного показателя, приведите формулу его расчёта для сильных и слабых оснований.
2. Приведите качественные реакции на катион и анион соли C_6H_5COONa .

Билет №10

1. Дайте определение произведения растворимости и приведите формулу расчёта для основания $Mg(OH)_2$.
2. Приведите качественные реакции на катион и анион соли KCl .

Билет №11

1. Дайте определение граммовой растворимости веществ и приведите формулу её расчёта.
2. Приведите качественные реакции на катион и анион соли $AgNO_3$, и обоснуйте особенности хранения с учетом свойств соли.

Билет №12

1. Приведите способы повышения чувствительности реакции.
2. Приведите качественные реакции на катион и анион соли $CuSO_4$, и обоснуйте особенности хранения с учетом свойств соли.

Билет №13

1. Дайте определение реакции осаждения и приведите примеры.
2. Приведите качественные реакции на катион и анион соли $NaNO_2$.

Билет №14

1. Приведите пример комплексного соединения катионного типа, назовите его по номенклатуре ЮПАК.
2. Приведите качественные реакции на катион и анион соли $NaHCO_3$.

Билет №15

1. Дайте определение произведения растворимости и приведите формулу расчёта для соли $\text{Al}_2(\text{SO}_4)_3$.
2. Приведите качественные реакции на катион и анион соли NaCl .

Билет №16

1. Приведите требования к аналитическим реакциям.
2. Приведите качественные реакции на катион и анион соли KBr , и обоснуйте особенности хранения с учетом свойств соли.

Билет №17

1. Дайте определение протолитической реакции и приведите примеры.
2. Приведите качественные реакции на катион и анион соли NH_4Cl .

Билет №18

1. Дайте определение произведения растворимости и приведите формулу расчёта для соли $\text{Fe}_2(\text{SO}_4)_3$.
2. Приведите качественные реакции на катион и анион соли KI , и обоснуйте особенности хранения с учетом свойств соли.

Билет №19

1. Дайте определение реакции комплексообразования и приведите примеры.
2. Приведите качественные реакции на катион и анион соли CH_3COONa .

Билет №20

1. Приведите формулу расчёта константы нестойкости для комплексного иона $[\text{HgY}_4]^{2-}$.
2. Приведите качественные реакции на катион и анион соли MgNO_3 .

Тема: Количественный химический анализ

Билет 1

1. Приведите способы выражения концентрации титрованных растворов. Напишите основные расчётные формулы.
2. Количественное определение ПЕРЕКИСИ ВОДОРОДА перманганатометрическим методом (определение метода, на каких свойствах вещества основан метод, титрант метода, вариант титрования, индикация конечной точки титрования, написать уравнение реакции, формулы расчёта массы и массовой доли вещества в анализируемом образце).

Билет 2

1. Дайте определение фактора эквивалентности, эквивалента, молярной массы эквивалента. Напишите уравнения, формулы расчёта.
2. Количественное определение ХЛОРИДА КАЛЬЦИЯ комплексонометрическим методом (определение метода, на каких свойствах вещества основан метод, титрант метода, вариант титрования, индикация конечной точки титрования, написать уравнение реакции, формулы расчёта массы и массовой доли вещества в анализируемом образце).

Билет 3

1. Установочные (стандартные) вещества. Требования к ним. Приготовление растворов по точной навеске. Приведите примеры.

2. Количественное определение СТРЕПТОЦИДА нитритометрическим методом (определение метода, на каких свойствах вещества основан метод, титрант метода, вариант титрования, индикация конечной точки титрования, написать уравнение реакции, формулы расчёта массы и массовой доли вещества в анализируемом образце).

Билет 4

1. Поправочный коэффициент, его сущность, значение. Укрепление и разбавление титрантов. Формулы расчёта.

2. Количественное определение БОРНОЙ КИСЛОТЫ алкалиметрическим методом (определение метода, на каких свойствах вещества основан метод, титрант метода, вариант титрования, индикация конечной точки титрования, написать уравнение реакции, формулы расчёта массы и массовой доли вещества в анализируемом образце).

Билет 5

1. Способы фиксирования конечной точки титрования. Приведите примеры. Объясните разницу между КТТ и ТЭ.

2. Количественное определение БРОМИДА НАТРИЯ аргентометрическим методом Фольгарда (определение метода, на каких свойствах вещества основан метод, титрант метода, вариант титрования, индикация конечной точки титрования, написать уравнение реакции, формулы расчёта массы и массовой доли вещества в анализируемом образце).

Билет 6

1. Установочные (стандартные) вещества. Требования к ним. Приготовление растворов по приблизительно навеске. Приведите примеры.

2. Количественное определение БРОМИДА КАЛИЯ аргентометрическим методом Фаянса (определение метода, на каких свойствах вещества основан метод, титрант метода, вариант титрования, индикация конечной точки титрования, написать уравнение реакции, формулы расчёта массы и массовой доли вещества в анализируемом образце).

Билет 7

1. Классификация титриметрических методов по варианту титрования. Приведите примеры, напишите основные расчётные формулы.

2. Количественное определение АЦЕТАТА НАТРИЯ алкалиметрическим методом (определение метода, на каких свойствах вещества основан метод, титрант метода, вариант титрования, индикация конечной точки титрования, написать уравнение реакции, формулы расчёта массы и массовой доли вещества в анализируемом образце).

Билет 8

1. Классификация титриметрических методов по способу титрования. Приведите примеры, напишите основные расчётные формулы.

2. Количественное определение ХЛОРИДА НАТРИЯ аргентометрическим методом Мора (определение метода, на каких свойствах вещества основан метод, титрант метода, вариант титрования, индикация конечной точки титрования, написать уравнение реакции, формулы расчёта массы и массовой доли вещества в анализируемом образце).

Билет 9

1. Классификация титриметрических методов по типу химической реакции. Поясните на примерах ответ.

2. Количественное определение ЩАВЕЛЕВОЙ КИСЛОТЫ перманганатометрическим методом (определение метода, на каких свойствах вещества основан метод, титрант метода, вариант титрования, индикация конечной точки титрования, написать уравнение реакции, формулы

расчёта массы и массовой доли вещества в анализируемом образце).

Билет 10

1. Приведите понятие индикатора. Кислотно-основные индикаторы, их характеристика: интервал перехода окраски, показатель титрования. Кривые титрования, выбор индикатора.
2. Количественное определение СУЛЬФАТА МАГНИЯ комплексонометрическим методом (определение метода, на каких свойствах вещества основан метод, титрант метода, вариант титрования, индикация конечной точки титрования, написать уравнение реакции, формулы расчёта массы и массовой доли вещества в анализируемом образце).

Тема: Итоговое занятие по дисциплине «Аналитическая химия»

Раздел КАЧЕСТВЕННЫЙ ХИМИЧЕСКИЙ АНАЛИЗ СОЕДИНЕНИЯ

Перечень изучаемых веществ: ацетат натрия, бромид кальция, хлорид кальция, сульфат меди (II), хлорид натрия, иодид калия, иодид натрия, карбонат кальция, сульфат цинка, ацетат железа (II), бензоат натрия, бромид натрия, хлорид магния, хлорид калия, хлорид цинка, салицилат натрия, хлорид висмута, сульфат магния, сульфат железа (III), тиосульфат натрия.

1. Качественный анализ катиона соединения (привести уравнения реакций обнаружения с указанием способа выполнения, условий проведения и аналитического сигнала).
2. Качественный анализ аниона соединения (привести уравнения реакций обнаружения с указанием способа выполнения, условий проведения и аналитического сигнала. ОВР уравнивать ионно-электронным методом).

Раздел КОЛИЧЕСТВЕННЫЙ ХИМИЧЕСКИЙ АНАЛИЗ СОЕДИНЕНИЯ

Количественное определение соединения методом нейтрализации (или комплексонометрическим методом, аргентометрическим методом Мора (или Фаянса-Ходакова, Фольгарда), перманганатометрическим методом, иодометрическим методом) (определение метода, на каких свойствах вещества основан метод, титрованные растворы метода, вариант титрования, индикация конечной точки титрования, основное уравнение метода, формулы расчета массы и массовой доли вещества в анализируемом образце).

Раздел КОЛИЧЕСТВЕННЫЙ ИНСТРУМЕНТАЛЬНЫЙ АНАЛИЗ СОЕДИНЕНИЯ

1. Количественное определение соединения фотокolorиметрическим методом (определение метода, на чем основан метод, написать уравнение реакции, указать последовательность операций при выполнении работы, электронный спектр, градуировочный график, способы расчета концентрации).
2. Рефрактометрическое определение соединения в водном растворе (определение метода, его обоснование, способы расчета концентрации вещества).

Раздел РЕШЕНИЕ ЗАДАЧИ

1. Рассчитать массовую долю оксида ртути (II) в образце, если к навеске массой 0,1020 г добавили 20 см³ воды и 1 г йодида калия, выделившийся гидроксид калия оттитровали в присутствии метилового оранжевого 9,23 см³ раствора хлороводородной кислоты с концентрацией 0,1 моль/дм³ и коэффициентом поправки 0,9800.
2. К 0,2500 г образца, содержащего оксид кальция, добавили 35,00 см³ 0,1500 моль/дм³ раствора соляной кислоты. Избыток кислоты оттитровали 8,50 см³ раствора гидроксида натрия, титр которого 0,008750 г/см³. Рассчитайте массовую долю (%) оксида кальция в навеске.
3. Навеску 2,0000 г раствора пероксида водорода поместили в мерную колбу объемом 200,00 см³ и довели водой до метки. На титрование 10,00 см³ этого раствора израсходовали 15,00 см³ 0,1 моль/дм³ раствора перманганата калия с $K_p = 1,0050$. Рассчитайте массовую долю (%) пероксида водорода в растворе.

4. На титрование ионов железа (II) в растворе, полученном из лактата железа массой 0,2115 г, израсходовали 22,50 см³ раствора перманганата калия с молярной концентрацией эквивалента 0,1000 моль/дм³. Рассчитайте массовую долю (%) ионов железа (II) в препарате.

5. Рассчитайте молярную концентрацию, молярную концентрацию эквивалента и титр раствора щавелевой кислоты, если на титрование 20,00 см³ этого раствора израсходовано 12,00 см³ раствора перманганата калия с титром 0,01580 г/см³.

6. К раствору 0,3850 г вещества, содержащего хлориды, прибавили 25,05 см³ 0,1200 моль/дм³ раствора нитрата серебра. На титрование остатка нитрата серебра израсходовали 3,50 см³ 0,1120 моль/дм³ раствора тиоцианата аммония. Рассчитайте массовую долю (%) хлорид-ионов в навеске вещества.

7. Рассчитайте массовую долю хлорид-ионов в образце, если к 0,2266 г хлорида натрия добавили 30,00 см³ нитрата серебра с молярной концентрацией эквивалента 0,1121 моль/дм³, остаток которого оттитровали 15,00 см³ 0,1 моль/дм³ раствора тиоцианата аммония с $K_{\text{п}} = 1,1580$.

8. Рассчитайте массовую долю сульфата меди (II) в образце, если к его навеске 0,6100 г прилили 20,00 см³ 0,0500 моль/дм³ раствора трилона Б, а на титровании остатка трилона Б израсходовано 7,05 см³ 0,0500 моль/дм³ сульфата цинка.

9. Рассчитайте массовую долю бензоата натрия в образце, если при ацидиметрическом определении его на навеску массой 1,5002 г израсходовали 20,20 см³ 0,5 моль/дм³ раствора хлороводородной кислоты с $K_{\text{п}} = 0,9982$.

10. К раствору соли свинца (II) добавили 15,20 см³ 0,1100 моль/дм³ раствора трилона Б, избыток которого оттитровали 3,00 см³ 0,1000 моль/дм³ раствора соли магния (II). Рассчитайте массу ионов свинца (II) в растворе.

11. Рассчитайте массовую долю (%) йода в растворе, если на титрование 5,00 см³ его израсходовали 12,00 см³ раствора тиосульфата натрия с молярной концентрацией эквивалента 0,1 моль/дм³ и $K_{\text{п}} = 0,9952$.

12. Навеску технического хлорида железа (III) массой 8,0000 г растворили в мерной колбе объемом 100,00 см³. К 20,00 см³ полученного раствора добавили йодид калия, кислоту и выделившийся йод оттитровали 22,10 см³ 0,1 моль/дм³ раствором тиосульфата натрия с $K_{\text{п}} = 0,9856$. Вычислите массовую долю (%) хлорида железа (III) в образце.

13. Навеска 0,5000 г дихромата калия обработана в кислой среде раствором иодида калия, выделившийся йод оттитрован 18,13 см³ 0,01 моль/дм³ раствора тиосульфата натрия с $K_{\text{п}} = 1,1051$. Вычислите массовую долю дихромата калия в образце.

14. Рассчитайте массовую долю карбоната кальция, если к навеске 0,2000 г добавили 20,00 см³ 0,2 моль/дм³ раствора хлороводородной кислоты с $K_{\text{п}} = 0,9940$. Остаток кислоты оттитровали 6,50 см³ раствора гидроксида натрия с концентрацией 0,2 моль/дм³ и $K_{\text{п}} = 1,0156$.

15. К 10,00 см³ раствора сероводорода добавили 30,00 см³ 0,1000 моль/дм³ раствора йода, избыток йода оттитровали 15,00 см³ 0,1 моль/дм³ раствора тиосульфата натрия с $K_{\text{п}} = 1,0030$. Вычислите массовую долю (%) сероводорода в образце.

16. Навеску сульфата цинка 1,2150 г растворили в мерной колбе на 100,00 см³. На титрование 15,00 см³ этого раствора израсходовали 10,20 см³ 0,1 моль/дм³ раствора трилона Б с $K_{\text{п}} = 1,0200$. Рассчитайте массовую долю ионов цинка в образце.

17. Навеску 6,7000 г технического хлорида бария растворили в мерной колбе емкостью 1000,00 см³. На титрование 25,00 см³ раствора израсходовали 28,95 см³ раствора нитрата серебра с $T_{\text{AgNO}_3} = 0,008048$ г/см³. Рассчитайте массовую долю хлорид-иона в образце.

18. 0,9400 г сульфида натрия растворили в мерной колбе вместимостью 200,00 см³. На титрование 20,00 см³ этого раствора израсходовали 15,00 см³ раствора йода с $T = 0,01397$ г/см³.

Рассчитайте массовую долю сульфида натрия в образце.

19. Навеску 2,4080 г технического хлорида натрия растворили в мерной колбе объемом 500,00 см³. На титрование 25,00 см³ раствора израсходовали 20,35 см³ 0,1 моль/дм³ раствора нитрата серебра с $K_{\text{п}} = 0,9860$. Рассчитайте массовую долю (%) хлорид-ионов в исходной соли.

20. Рассчитайте массу и массовую долю хлорида магния в образце, если на навеску его 0,2842 г израсходовали 14,25 см³ 0,2 моль/дм³ раствора трилона Б с $K_{\text{п}} = 0,9820$.

Коллоквиум осуществляется в виде подготовки письменно по билету, и устного ответа по нему преподавателю. На подготовку коллоквиума письменно по билету обучающемуся отводится 30 минут.

Критерии и шкала оценивания коллоквиума:

«Отлично» – уверенное владение фактическим материалом, грамотные и логическое изложение ответа по билету, полные ответы на дополнительные вопросы.

«Хорошо» – в целом владение материалом, грамотное изложение, без существенных неточностей в ответе по билету, правильное применение теоретических знаний, на дополнительные вопросы отвечают с небольшими неточностями.

«Удовлетворительно» – усвоение основного материала, при ответе допускаются неточности, при ответе недостаточно правильные формулировки, нарушение последовательности в изложении программного материала.

«Неудовлетворительно» – незнание программного материала, ошибки при ответе.