Тема 2

Классификация аналитических методов. Характеристика аналитических реакций и реагентов

Занятие 6

Рубежный контроль по разделу I

Домашнее задание

1. Подготовиться к рубежному контролю по пройденному материалу (*см. пример билета опроса комбинированного и пример варианта теста рубежного контроля*).
2. Подготовьтесь к тесту рубежного контроля, пройдите тест для самоконтроля

Перечень типовых задач и ситуационных задач, включенных в опрос комбинированный рубежного контроля

1. Предел обнаружения катионов K^+ в виде калия перхлората равно 10 мкг в объеме раствора 0.10 мл. Вычислите предельную концентрацию ионов калия и показатель чувствительности для этой реакции.
2. Вычислите наименьшую молярную концентрацию водного раствора хлорида калия KCl, в котором могут быть обнаружены ионы калия K^+ реакцией с гидротартатом натрия $NaHC_4H_4O_6$, если предельная концентрация катионов K^+ при открытии их данной аналитической реакцией в виде гидротартрата калия $KHC_4H_4O_6$ равна $1.2 \cdot 10^{-3}$ г/мл.
3. Предел обнаружения катионов калия K^+ с тетрафенилборатом натрия равен 1 мкг, предельное разбавление – $5 \cdot 10^4$ мл/г. Определите предельную концентрацию катионов калия и минимальный объем предельно разбавленного раствора для данной аналитической реакции.
4. Предельная концентрация катионов меди(II) в некоторой аналитической реакции составляет $2.0 \cdot 10^{-6}$ г/мл, а минимальный объем предельно разбавленного раствора – 0.05 мл. Определите предел обнаружения и молярную концентрацию (в моль/л) катионов меди Cu^{2+} в данном растворе.
5. Вычислите предел обнаружения катионов калия K^+ и их минимальную концентрацию, если для реакции открытия катионов калия гексанитрокупратом(II) натрия и свинца $NaPb[Cu(NO_2)_6]$ требуется 0.001 мл раствора с предельным разбавлением равным $6.6 \cdot 10^3$ мл/г.
6. Вычислите предельное разбавление и минимальный объем предельно разбавленного раствора для реакции обнаружения ионов серебра Ag^+ салициловой кислотой, если минимальная молярная концентрация ионов Ag^+ для данной аналитической реакции составляет $c(Ag^+) = 9.3 \cdot 10^{-8}$ моль/л.
7. Предел обнаружения катионов никеля(II) реактивом Чугаева (диметилглиоксимом) 0.16 мкг, предельное разбавление – $3 \cdot 10^5$ мл/г. Определите минимальный объем предельно разбавленного раствора и показатель чувствительности для данной аналитической реакции.
8. Вычислите предел обнаружения и предельное разбавление для реакции обнаружения ионов кальция в виде оксалата кальция CaC_2O_4, если минимальный объем предельно разбавленного раствора хлорида кальция равен 0.01 мл, а молярная концентрация этого раствора $c(CaCl_2) = 0.0001$ моль/л.
9. Предел обнаружения катионов кальция с гексацианоферратом(II) калия равен 25 мкг, предельное разбавление – $2 \cdot 10^3$ мл/г. Определите минимальный объем предельно разбавленного раствора и показатель чувствительности для данной аналитической реакции.

10. Предел обнаружения катионов алюминия Al^{3+} в некоторой аналитической реакции равен 1 мкг. Определите молярную концентрацию хлорида алюминия $AlCl_3$ (в моль/л) для данной аналитической реакции, если для нее требуется 0.001 мл предельно разбавленного раствора.
11. В лабораторию на анализ поступила фармацевтическая субстанция LiBr. Как подтвердить подлинность этой субстанции с помощью аналитических реакций. Напишите уравнения соответствующих реакций и укажите условия их проведения.
12. В лабораторию на анализ поступила фармацевтическая субстанция KCl. Как подтвердить подлинность этой субстанции с помощью аналитических реакций. Напишите уравнения соответствующих реакций и укажите условия их проведения.
13. В лабораторию на анализ поступила фармацевтическая субстанция $MgSO_4$. Как подтвердить подлинность этой субстанции с помощью аналитических реакций. Напишите уравнения соответствующих реакций и укажите условия их проведения.
14. В лабораторию на анализ поступила фармацевтическая субстанция $Ca(NO_3)_2$. Как подтвдить подлинность этой субстанции с помощью аналитических реакций. Напишите уравнения соответствующих реакций и укажите условия их проведения.
15. В лабораторию на анализ поступила фармацевтическая субстанция $Ba(HCO_3)_2$. Как подтвердить подлинность этой субстанции с помощью аналитических реакций. Напишите уравнения соответствующих реакций и укажите условия их проведения.
16. В лабораторию на анализ поступила фармацевтическая субстанция $KMnO_4$. Как подтвердить подлинность этой субстанции с помощью аналитических реакций. Напишите уравнения соответствующих реакций и укажите условия их проведения.
17. В лабораторию на анализ поступила фармацевтическая субстанция $AgNO_3$. Как подтвердить подлинность этой субстанции с помощью аналитических реакций. Напишите уравнения соответствующих реакций и укажите условия их проведения.
18. В лабораторию на анализ поступила фармацевтическая субстанция $(NH_4)_2SO_3$. Как подтвердить подлинность этой субстанции с помощью аналитических реакций. Напишите уравнения соответствующих реакций и укажите условия их проведения.
19. В лабораторию на анализ поступила фармацевтическая субстанция $Na_2S_2O_3$. Как подтвердить подлинность этой субстанции с помощью аналитических реакций. Напишите уравнения соответствующих реакций и укажите условия их проведения.
20. В лабораторию на анализ поступила фармацевтическая субстанция KI. Как подтвердить подлинность этой субстанции с помощью аналитических реакций. Напишите уравнения соответствующих реакций и укажите условия их проведения.
21. В лабораторию на анализ поступила фармацевтическая субстанция $Ba(NO_2)_2$. Как подтвердить подлинность этой субстанции с помощью аналитических реакций. Напишите уравнения соответствующих реакций и укажите условия их проведения.
22. В лабораторию на анализ поступила фармацевтическая субстанция $Cu(CH_3COO)_2$. Как подтвердить подлинность этой субстанции с помощью аналитических реакций. Напишите уравнения соответствующих реакций и укажите условия их проведения.
23. В лабораторию на анализ поступила фармацевтическая субстанция $FeSO_4$. Как подтвердить подлинность этой субстанции с помощью аналитических реакций. Напишите уравнения соответствующих реакций и укажите условия их проведения.

24. В лабораторию на анализ поступила фармацевтическая субстанция $Ni(NO_3)_2$. Как подтвердить подлинность этой субстанции с помощью аналитических реакций. Напишите уравнения соответствующих реакций и укажите условия их проведения.
25. В лабораторию на анализ поступила фармацевтическая субстанция $CoCl_2$. Как подтвердить подлинность этой субстанции с помощью аналитических реакций. Напишите уравнения соответствующих реакций и укажите условия их проведения.

Содержание билета опроса письменного рубежного контроля

Билет состоит из 2 заданий:

1. Расчетная задача по теме «Чувствительность аналитических реакций».
2. Ситуационная задача по идентификации индивидуального вещества

Содержание билета опроса письменного рубежного контроля:

Задание 1: задача №№1-10 по теме «Чувствительность аналитических реакций»

Задание 2: **ситуационная задача №№11-25 по определению качественного состава фармацевтической субстанции**

Пример билета опроса письменного рубежного контроля

1. Предел обнаружения ионов калия в виде калия перхлората равен 5мкг в объеме раствора 0.05мл. Вычислите предельную концентрацию ионов калия для этой реакции.

2. В лабораторию на анализ поступила фармацевтическая субстанция KI. Как подтвердить подлинность этой субстанции с помощью аналитических реакций. Напишите уравнения соответствующих реакций и укажите условия их проведения.

Пример теста рубежного контроля

1. Условия обнаружения иона K^+ микрокристаллоскопической реакцией с $Na_2Pb[Cu(NO_2)_6]$:

а) уксуснокислая среда и комнатная температура;

в) уксуснокислая среда и нагревание;

б) добавление хлорида аммония;

г) присутствие сильных кислот.

2. Укажите, какая из перечисленных ниже реакций является **фармакопейной** для катиона натрия:

а) окрашивание пламени горелки;

б) реакция с натрия гексанитрокобальтатом;

в) микрокристаллоскопическая реакция с натрия и свинца гексанитрокупратом(II);
г) реакция с гидротартратом натрия.

3. Подберите реагент, который с PbI_2 образует растворимое в воде соединение:

а) калия иодид в избытке; в) насыщ. р-р аммония сульфата;

б) конц. раствор щелочи; г) калия сульфат.

4. Специфические (характерные) реагенты и реакции:
а) реагенты и реакции, позволяющие обнаруживать данное вещество в присутствии других веществ или ионов;
б) реагенты и реакции, позволяющие обнаруживать несколько веществ или ионов;
в) реагенты и реакции, позволяющие обнаруживать ионы определенной аналитической группы;
г) реагенты и реакции, позволяющие обнаруживать только анионы определенной аналитической группы.

5. Укажите, какой реакцией можно отличить ионы кальция от ионов стронция и бария:

а) реакцией с родизонатом натрия в щелочной среде;

б) реакцией с серной кислотой;

в) реакцией с аммония оксалатом;

г) реакцией с натрия фторидом

6. Осадок магнийаммонийфосфата **не растворяется** в:
а) аммиачном буфере; в) насыщ. растворе аммония сульфата;
б) в соляной кислоте; г) в избытке раствора щелочи.

7. Катион Al^{3+} не образует окрашенный комплекс с:
а) дитизоном; б) ализарином; в) алюминоном; г) оксихинолином.

8. Групповым реагентом на катионы пятой аналитической группы является:

а) водный раствор щелочи или аммиака;

в) раствор нитрата свинца;

б) родизонат бария;

г) перманганат калия в кислой среде.

9. Укажите цвет осадка FeS:
а) черный; б) красный; в) белый; г) желтый.

10. Осадок берлинской лазури неустойчив:

а) в щелочной среде; в) в кислой среде;

б) при pH = 2; г) в нейтральной среде.

11. Цвет аквакомплексов никеля(II):
а) черный; б) зеленый; в) белый; г) желтый

12. Какие катионы могут присутствовать в анализируемом растворе смеси катионов четвертой и пятой аналитических групп при pH = 2-4, не содержащем осадок:

а) олова(II); б) сурьмы(V);в) ртути(II); г) хрома(III).

13. Укажите, какая из перечисленных ниже реакций является **фармакопейной** для катиона меди(II):

а) окрашивание пламени горелки;
б) реакция с натрия гексацианоферратом(II) калия;
в) реакция с аммиаком;
г) реакция с купроном.

14. К первой группе анионов согласно классификации, основанной на образовании малорастворимых солей бария и серебра, относятся **все** анионы из пункта:

а) S^{2-}, Cl^-, Br^-, I^-, IO_3^-, SCN^-;

б) $B(OH)_4^-$, CO_3^{2-}, PO_4^{3-}, SO_4^{2-}, SO_3^{2-}, $S_2O_3^{2-}$, F^-;

в) SO_4^{2-}, IO_3^-, AsO_3^{3-}, AsO_4^{3-}, $S_2O_3^{2-}$, F^- ;

г) NO_3^-, NO_2^-, CH_3COO^-.

15. Иодид ионы в кислой среде открывают раствором:

а) сульфата калия; в) гидроксида калия;

б) сульфида калия; г) хлорной воды.

16. Ацетат-ионы в нейтральной среде можно обнаружить:

а) раствором хлорида железа(II);

б) сульфида калия;

в) раствором хлорида железа(III);

г) аммиачной воды.

17. Фосфат-ионы в водном растворе открывают действием:

а) роданида калия; в) сульфата натрия;

б) сульфида калия; г) аммиачной воды

18. Действием хлорида бария в солянокислой среде открывают:

а) анионы первой аналитической группы;

б) анионы восстановители;

в) анионы окислители;

г) анионы второй аналитической группы.

19. При помощи какого реагента можно обнаружить сульфит-ионы?

а) хлорид бария в кислой среде;

б) известковая вода;

в) перманганат калия в кислой среде;

г) нитрат серебра в разбавленной азотной кислоте.

20. Какая из солей серебра с анионом второй группы по классификации, основанной на растворимости солей бария и серебра, растворяется в растворе карбоната аммония?

а) хлорид; б) бромид;

в) иодид; г) тиоционат.

21. Каким аналитическим эффектом сопровождается реакция обнаружения иодид-иона нитратом серебра?

а) образуется белый кристаллический осадок;

б) выпадает бледно-желтый осадок;

в) выпадает желтый осадок;

г) образуется белый аморфный осадок.

22. Каким реагентом можно обнаружить нитрит-ионы в присутствии нитрат-ионов?

а) серной кислотой; в) иодидом калия;

б) перманганатом калия; г) дифениламином.

23. Для отделения хлорид-ионов от иодид-ионов необходимо добавить:

а) нитрат серебра, а затем щелочь;

б) нитрат серебра, а затем карбонат аммония;

в) нитрат свинца, а затем горячую воду;

г) бромную воду.

24. Как можно обнаружить карбонат-ионы в присутствии сульфит-ионов?

а) добавить кислоту, а газ, который выделится, пропустить через известковую воду;

б) предварительно окислить сульфит-ион пероксидом водорода, а потом в кислой

среде выделить карбонат-ион в виде CO_2 и пропустить его через известковую воду;

в) добавить $KMnO_4$ в кислой среде;

г) восстановить сульфит-ион металлическим цинком в кислой среде, а затем добавить кислоту и выделившийся газ пропустить через известковую воду.

25. Сульфид-ионы в водном растворе можно обнаружить действием раствора:

а) гидроксида бария; в) хлорида магния;

б) хлористоводородной кислоты; г) сульфата меди (II).

26. Какие реагенты используется для фармакопейной реакции обнаружения нитрит-иона?

а) раствор сульфата железа (II) и иодид калия;

б) раствор сульфата железа(II) и бромид калия;

в) раствор сульфата железа(II);

г) раствор сульфата железа(III).

27. Каким аналитическим эффектом сопровождается реакция обнаружения бромид-ионов нитратом серебра?

а) раствор становится желтого цвета;

б) выпадает бледно-желтый осадок;

в) образуется белый кристаллический осадок;

г) выпадает желтый осадок.

28. Аналитическим признаком фармакопейной реакции на тартрат–ионы с резорцином является:

а) окрашивание раствора в вишнево-красный цвет;

б) образование синего осадка;

в) окрашивание раствора в ярко-желтый цвет;

г) образование белого осадка.

29. Фармакопейной при обнаружении цитрат–ионов является реакция:

а) с конц H_2SO_4;

б) с «ледяной» (70%-ной) уксусной кислотой;

в) с уксусным ангидридом;

г) с бензойной кислотой.

30. Нитроантипирин – продукт взаимодействия антипирина с нитратрат-ионом – имеет окраску:

А).зеленую; Б) бесцветную; В) красную; Г) желтую