

Направление: 022000.62 Экология и природопользование	Профиль:
Форма обучения: заочная - сокращенная	Курс: 2
Дисциплина: Аналитическая химия	Вид контроля: контрольная работа

**Контрольная работа
по дисциплине «Аналитическая химия»
для студентов заочной формы обучения
специальности «Экология и природопользование»**

ВАРИАНТ 1

1. В чем заключается сущность систематического хода анализа? Какие реактивы называются групповыми? Как, пользуясь кислотно-основным методом, разделить катионы Ag^+ и Pb^{2+} ?
2. Чем различается диссоциация в водных растворах сильных и слабых электролитов? Приведите примеры схем диссоциации. Что такое активность?
3. Вычислите объем соляной кислоты (плотность $1,19 \text{ г/см}^3$), который нужно взять для приготовления $500,0 \text{ см}^3$ $0,5000 \text{ н.}$ раствора.
4. Вычислите произведение растворимости соединения MgNH_4PO_4 , если в 300 см^3 насыщенного раствора содержится $2,59 \cdot 10^{-3}$ грамма этой соли (формульная масса соли $137,4 \text{ г}$).
5. Вычислите pH раствора, содержащего $1,00 \text{ г}$ соляной кислоты в 1 дм^3 раствора.
6. Чему равен pH аммонийной буферной смеси, содержащей по $0,1$ моля аммиака и соли? Как изменится pH при добавлении к 1 дм^3 смеси $0,01$ моля гидроксида натрия. $\text{K}^+\text{NH}_3 + \text{H}_2\text{O} = 1,74 \cdot 10^{-5}$.
7. Сколько см^3 5% -ного раствора аммиака нужно взять для осаждения гидроксида железа (III) из навески руды $0,5263 \text{ г}$, содержащей 12% железа?
8. Как подбирают индикатор при титровании кислотами и щелочами? Что такое точка эквивалентности?
9. На титрование навески $0,1560 \text{ г}$ х. ч. янтарной кислоты израсходовано $25,00 \text{ см}^3$ раствора гидроксида натрия. Вычислить нормальность раствора гидроксида натрия и его титр по соляной кислоте.
10. На титрование раствора, содержащего $3,5580 \text{ г}$ технического KOH, израсходовано $28,00 \text{ см}^3$ HCl с титром по NaOH $0,07492 \text{ г/см}^3$. Вычислите процентное содержание KOH в образце.
11. Опишите устройство стандартного водородного электрода. Стандартные потенциалы. Уравнение Нернста.
12. Напишите уравнения реакций, протекающих при определении нормальности тиосульфата натрия по дихромату калия. Для чего иодид калия при этом берется в избытке? Какое значение имеет pH среды? Рассчитайте величину молярной массы эквивалента $\text{Na}_2\text{S}_2\text{O}_3 \cdot 5\text{H}_2\text{O}$ в его реакции с иодом.
13. На титрование $0,1136 \text{ г}$ х. ч. $\text{Na}_2\text{C}_2\text{O}_4$ в кислой среде израсходовано $20,75 \text{ см}^3$ раствора KMnO_4 . Определите нормальность раствора KMnO_4 и его титр по железу.
14. К раствору иодида калия в кислой среде прибавили $20,90 \text{ см}^3$ $0,1133 \text{ н.}$ раствора KMnO_4 . Выделившийся иод оттитровали $25,90 \text{ мл}$ тиосульфата натрия. Определите нормальность раствора тиосульфата натрия и его титр по иоду.
15. На какой реакции комплексонометрического метода основано определение жесткости воды? В каких единицах она выражается? Напишите уравнения реакций комплексона III с ионами Ca^{2+} .

ВАРИАНТ 2

1. В чем заключается сущность дробного метода анализа? Приведите пример дробного обнаружения катиона Fe^{3+} .
2. В чем заключается сущность протолитической теории Бренстеда-Лоури? Приведите примеры кислот, оснований.
3. Вычислите молярность 20% раствора серной кислоты, плотность которого $1,14 \text{ г/см}^3$.
4. Вычислите растворимость BaCrO_4 в г/дм^3 : 1) в воде; 2) в $0,10 \text{ М}$ растворе K_2CrO_4 .
5. Вычислите рН раствора, содержащего $1,20 \text{ г}$ уксусной кислоты в $200,0 \text{ см}^3$ раствора. $K_{\text{CH}_3\text{COOH}} = 1,8 \cdot 10^{-5}$.
6. Вычислите рН аммонийной буферной смеси, полученной растворением $3,20 \text{ г}$ нитрата аммония в $100,0 \text{ см}^3$ $0,1 \text{ н}$ раствора аммиака. $K_{\text{NH}_3+\text{H}_2\text{O}} = 1,74 \cdot 10^{-5}$.
7. Сколько см^3 5%-ного раствора хлорида кальция нужно взять для осаждения иона фтора из навески $0,7956 \text{ г}$ фторида натрия?
8. Что такое скачок титрования? Как, используя кривую титрования, правильно выбрать индикатор?
9. Для приготовления стандартного раствора карбоната взяли навеску $1,3250 \text{ г}$ Na_2CO_3 , растворили ее и разбавили водой в мерной колбе до объема 250 см^3 . Вычислите титр карбоната натрия по соляной кислоте.
10. Навеску $2,4418 \text{ г}$ технического тетрабората натрия растворили в мерной колбе емкостью $100,0 \text{ см}^3$. На титрование $20,0 \text{ см}^3$ этого раствора израсходовано $25,50 \text{ см}^3$ соляной кислоты с титром по гидроксиду натрия $0,003974 \text{ г/см}^3$. Вычислите процентное содержание тетрабората натрия в образце.
11. Как зависит величина редокс-потенциала от соотношения концентраций окисленной и восстановленной форм и концентрации ионов водорода?
12. Какое действие оказывают ионы Mn^{2+} на скорость реакции окисления оксалата аммония перманганатом калия? Приведите уравнения реакций.
13. В мерной колбе емкостью 250 см^3 растворена навеска $1,4425 \text{ г}$ технического нитрита натрия. На титрование 20 см^3 этого раствора израсходовано $25,00 \text{ см}^3$ раствора KMnO_4 с титром $0,001520 \text{ г/см}^3$. Определите процентное содержание NaNO_2 в образце.
14. К $25,00 \text{ см}^3$ хлорной воды прибавили избыток иодида калия. На титрование выделившегося иода израсходовано $20,10 \text{ см}^3$ раствора тиосульфата натрия. Сколько граммов хлора содержит 1 дм^3 хлорной воды?
15. В чем сущность роданометрического определения содержания хлора? Укажите титрант, индикатор, рН среды. Напишите уравнения реакций. Каковы преимущества этого метода по сравнению с методом Мора?

ВАРИАНТ 3

1. Как и для чего проверяют полноту осаждения отделяемого катиона? К каким ошибкам кислотно-основного метода приведет неполное осаждение катионов II группы для последующего обнаружения катионов III группы в ходе анализа их смеси? Уравнения реакций напишите в вещественной и ионной формах.

2. Какие соединения являются в водных растворах кислотами, а какие основаниями с точки зрения протолитической теории Бренстеда-Лоури: H_2O , NH_3 , HClO_4 , CN^- , NH_4^+ , HCO_3^- , Cl^- ?

3. Какой объем 10 н. раствора HCl следует добавить к $500,0 \text{ см}^3$ воды для получения 2.0%-ного раствора HCl ?

4. Вычислите растворимость AgCl в г/дм^3 : 1) в воде; 2) в 0,10М растворе KCl .

5. Вычислите pH раствора, содержащего 1,68 г гидроксида калия в $300,0 \text{ см}^3$ раствора.

6. Вычислите pH ацетатной буферной смеси, полученной растворением 1,64 г ацетата натрия в $100,0 \text{ см}^3$ 0,20н раствора уксусной кислоты. $K_{\text{CH}_3\text{COOH}} = 1,8 \cdot 10^{-5}$.

7. Сколько см^3 3%-ного раствора оксалата аммония нужно взять для осаждения кальция в виде оксалата из навески 0,5617 г карбоната кальция?

8. Как, зная константу диссоциации кислотно-основных индикаторов, найти интервал изменения окраски этих индикаторов?

9. Рассчитайте содержание CH_3COOH в растворе, если на титрование пошло $20,00 \text{ см}^3$ гидроксида натрия с титром $0,04614 \text{ г/см}^3$. Вычислите титр гидроксида натрия по уксусной кислоте.

10. На титрование раствора, содержащего 3,2002 г KOH , пошло $28,00 \text{ см}^3$ раствора HCl , титр которого по NaOH равен $0,06400 \text{ г/см}^3$. Вычислите процентное содержание KOH в образце.

11. От каких факторов зависит величина редокспотенциала? Какие необходимо создать условия, чтобы увеличить редокс-потенциал $\text{Cu}^{2+} + 1e^- \rightarrow \text{Cu}^+$?

12. Как перманганатометрически определяют восстановители? Определение железа (II). Напишите уравнения химических реакций в вещественной и электронно-ионной форме. Рассчитайте величину молярной массы эквивалентов перманганата калия и железа.

13. К образцу пиролюзита массой 0,3217 г. растворенного в серной кислоте, было прибавлено 0,4130 г кристаллической х. ч. щавелевой кислоты ($\text{H}_2\text{C}_2\text{O}_4 \cdot 2\text{H}_2\text{O}$). На титрование избытка щавелевой кислоты израсходовано $15,00 \text{ см}^3$ 0,1000 н. раствора KMnO_4 . Определите процентное содержание MnO_2 в образце пиролюзита.

14. Навеска 2,000 г руды, содержащей MnO_2 , была обработана избытком концентрированной соляной кислоты. Образовавшийся при реакции хлор был отогнан и поглощен раствором иодида калия. На титрование выделившегося при этом иода пошло $42,50 \text{ см}^3$ 0,0520 н. раствора тиосульфата натрия. Сколько процентов MnO_2 содержит руда?

15. На чем основаны способы фиксирования точки эквивалентности при комплексонометрическом титровании с применением металл-индикатора?

ВАРИАНТ 4

1. К каким ошибкам приводит в кислотно-основном методе неполное осаждение катиона Ba^{2+} для последующего обнаружения катиона Ca^{2+} ? Напишите уравнения реакций обнаружения этих катионов в вещественной и ионной формах.
2. Что такое сила кислот и оснований в соответствии с протолитической теорией? Приведите примеры.
3. Какой объем 8,0 н. раствора NaOH потребуется для приготовления 1 л 5,0%-ного раствора (плотность $1,06 \text{ г/см}^3$)?
4. К раствору, содержащему $0,10 \text{ моль/дм}^3 \text{ Pb}(\text{NO}_3)_2$ и $0,2 \text{ моль/дм}^3 \text{ Hg}_2(\text{NO}_3)_2$ постепенно добавляют раствор KCl . Какой из катионов – Pb^{2+} или Hg_2^{2+} - начнет осаждаться первым?
5. Вычислите pH раствора, полученного разбавлением $10,0 \text{ см}^3 0,1 \text{ н}$ раствора аммиака до $50,0 \text{ см}^3$. $\text{K}\text{NH}_3 + \text{H}_2\text{O} = 1,74 \cdot 10^{-5}$.
6. Вычислите pH формиатной буферной смеси, полученной растворением $1,0 \text{ г}$ гидроксида натрия в $250,0 \text{ см}^3 0,2 \text{ н}$. раствора муравьиной кислоты. $\text{K}\text{HCOOH} = 1,8 \cdot 10^{-4}$
7. Сколько $\text{см}^3 2,0 \text{ н}$. раствора серной кислоты нужно взять для осаждения бария из раствора, содержащего $0,6243 \text{ г BaCl}_2$?
8. Приведите кривую титрования $0,1 \text{ н}$. раствора Na_2CO_3 (карбоната натрия) $0,1 \text{ н}$. раствором соляной кислоты. Укажите pH среды в точках эквивалентности при титровании с индикаторами фенолфталеином и метиловым оранжевым.
9. На титрование раствора, содержащего х. ч. карбонат натрия, израсходовано $20,00 \text{ см}^3 0,1200 \text{ н}$. раствора соляной кислоты. Вычислите титр HCl по карбонату натрия и содержание Na_2CO_3 .
10. Навеску $1,0606 \text{ г}$ х. ч. карбоната натрия растворили в мерной колбе объемом $100,0 \text{ см}^3$. На титрование $20,0 \text{ см}^3$ этого раствора в присутствии индикатора метилового оранжевого израсходовано $25,75 \text{ см}^3$ раствора HCl . Вычислите нормальность и титр раствора HCl .
11. От каких факторов зависит величина редокспотенциала? Как изменится величина потенциала системы $\text{Fe}^{3+} + 1\text{e}^- \rightarrow \text{Fe}^{2+}$ при добавлении в раствор ионов фтора?
12. Опишите методы определения железа в солянокислой среде. Укажите причины осложнений. Возникающих при перманганатометрическом определении. Какую роль играет защитная смесь? Напишите уравнения реакций в вещественной и электронно-ионной форме.
13. К раствору KClO_3 прибавили $50,00 \text{ см}^3 0,1048 \text{ н}$. раствора FeSO_4 , избыток которого оттитровали $20,00 \text{ см}^3 0,09450 \text{ н}$. раствора KMnO_4 . Сколько граммов KClO_3 содержится в растворе?
14. К $25,00 \text{ см}^3$ раствора дихромата калия прибавлен избыток иодида калия и серная кислота; на титрование выделившегося иода израсходовано $30,00 \text{ см}^3 0,1000 \text{ н}$. раствора тиосульфата натрия. Сколько граммов $\text{K}_2\text{Cr}_2\text{O}_7$ содержит 1 дм^3 раствора?
15. Укажите способы фиксирования точки эквивалентности в аргентометрическом методе осаждения.

ВАРИАНТ 5

1. Почему при систематическом анализе смеси катионов кислотного-основным методом ион аммония NH_4^+ I группы обнаруживается в предварительной пробе? Каким образом можно удалить ионы аммония из смеси катионов (уравнения реакций)?

2. Что такое активность, коэффициент активности, ионная сила раствора? В каких случаях коэффициент активности можно принять равным единице?

3. До какого объема следует разбавить $700,0 \text{ см}^3$ $0,2464 \text{ н.}$ раствора, чтобы получить $0,2000 \text{ н.}$ раствор? Сколько воды следует добавить при этом?

4. Вычислите произведение растворимости $\text{Fe}(\text{OH})_3$, если растворимость его в воде равна $2 \cdot 10^{-8} \text{ г/дм}^3$.

5. Вычислите pH раствора, полученного разбавлением $5,0 \text{ см}^3$ 27% -ного раствора гидроксида калия до $300,0 \text{ см}^3$.

6. Вычислите pH ацетатной буферной смеси, полученной смешением $100,0 \text{ см}^3$ $0,40 \text{ н.}$ раствора ацетата натрия с $100,0 \text{ см}^3$ $0,20 \text{ н.}$ раствора соляной кислоты. $K_{\text{CH}_3\text{COOH}} = 1,8 \cdot 10^{-5}$.

7. Сколько см^3 4% раствора серной кислоты нужно взять для осаждения Ba^{2+} из $0,5566 \text{ г}$ BaCl_2 ?

8. Приведите кривую титрования раствора аммиака раствором соляной кислоты. Укажите pH среды в точке эквивалентности. Обоснуйте выбор индикатора.

9. Рассчитайте навеску х. ч. щавелевой кислоты для приготовления $500,0 \text{ см}^3$ $0,1000 \text{ н.}$ раствора и вычислите титр полученного раствора $\text{H}_2\text{C}_2\text{O}_4 \cdot 2\text{H}_2\text{O}$ по КОН.

10. Навеску $0,6000 \text{ г}$ х. ч. $\text{H}_2\text{C}_2\text{O}_4 \cdot 2\text{H}_2\text{O}$ растворили в мерной колбе объемом $100,0 \text{ см}^3$. На титрование $10,0 \text{ см}^3$ этого раствора израсходовано $9,52 \text{ см}^3$ раствора NaOH. Вычислите нормальность раствора NaOH и его титр по щавелевой кислоте.

11. Что такое стандартные потенциалы? Как они определяются и что характеризуют?

12. Напишите уравнения реакций взаимодействия тиосульфата натрия с иодом в вещественной и электронно-ионной форме.

13. К раствору, содержащему $0,1510 \text{ г}$ технического KClO_3 , прилили $100,00 \text{ см}^3$ $0,09852 \text{ н.}$ раствора $\text{Na}_2\text{C}_2\text{O}_4$, избыток которого оттитровали $48,60 \text{ см}^3$ $0,05320 \text{ н.}$ раствора KMnO_4 . Вычислите процентное содержание KClO_3 в навеске.

14. На титрование иода, выделившегося при обработке навески PbO_2 иодидом калия в кислой среде, израсходовано $25,00 \text{ см}^3$ раствора тиосульфата натрия с титром $0,0248 \text{ г/см}^3$. Сколько граммов PbO_2 содержится в навеске?

15. Что такое комплексоны? Какие функциональные группы молекул комплексонов определяют их кислотные свойства и способность образовывать комплексы?

ВАРИАНТ 6

1. Приведите в вещественной и ионной форме уравнения реакций хлорида бария с дихроматом калия. Как можно сдвинуть равновесие реакции



в ту или иную сторону? С какой целью прибавляют ацетат натрия?

2. Какие вещества называются электролитами и неэлектролитами? Сильные и слабые электролиты. Приведите примеры.

3. Сколько см³ 2,00н. раствора азотной кислоты нужно взять для приготовления 3 дм³ 0,1н раствора.

4. Насыщенный раствор иодида серебра содержит $9,1 \cdot 10^{-9}$ моль AgI в 1 дм³ при температуре 25°C. Вычислите произведение растворимости этой соли.

5. Вычислить pH 0,25%-ного раствора аммиака. $\text{K}\text{NH}_3 + \text{H}_2\text{O} = 1,74 \cdot 10^{-5}$.

6. Вычислите pH буферной смеси, состоящей из 0,01н уксусной кислоты и 0,02н ацетата калия. $\text{K}\text{C}_2\text{H}_3\text{O}_2 = 1,8 \cdot 10^{-5}$.

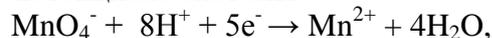
7. Сколько см³ 3% раствора BaCl₂ нужно взять для осаждения сульфат-иона из 20,0 см³ 0,5% серной кислоты?

8. Приведите кривую титрования раствора муравьиной кислоты раствором гидроксида калия. Укажите pH среды в точке эквивалентности. Обоснуйте выбор индикатора.

9. На титрование раствора, содержащего 1,0250 г х.ч. H₂C₂O₄·2H₂O требуется 25,00 см³ гидроксида натрия. Вычислите титр и нормальность раствора гидроксида натрия, а также его титр по щавелевой кислоте.

10. Навеску 0,3950 г известняка растворили в 50,00 см³ 0,1295н. раствора HCl. На титрование избытка соляной кислоты израсходовано 10,55 см³ раствора NaOH с титром 0,004465г/см³. Вычислите процентное содержание CaCO₃ в образце.

11. При каких условиях проводят определение стандартных потенциалов? Как изменится величина редокс-потенциала системы



если в ее раствор добавили MnSO₄.

12. Как иодометрически определяют восстановители? Опишите на примере определения сульфита натрия (Na₂SO₃). Уравнения реакций приведите в вещественной и ионно-электронной форме.

13. Навеска 0,7840 г сульфита натрия растворена в мерной колбе емкостью 250 см³. К 25 см³ этого раствора прибавлено 50,0 см³ 0,0450н. раствора иода, избыток которого оттитровали 25,0 см³ 0,0500н. раствора тиосульфата натрия. Сколько процентов Na₂SO₃ содержит образец?

14. В мерной колбе емкостью 250 см³ растворили 0,7112 г х.ч. оксалата аммония (NH₄)₂C₂O₄·2H₂O. Какой объем перманганата натрия, титр которого 0,001420 г/см³, идет на титрование 25,00 см³ полученного раствора оксалата аммония (среда кислая)?

15. На чем основано применение адсорбционных индикаторов в методе осаждения?

ВАРИАНТ 7

1. Используя кислотно-основной метод анализа, укажите, какие соединения и почему выпадут в осадок, а какие останутся в растворе, если на смесь катионов V и VI групп: Fe^{2+} , Mn^{2+} , Mg^{2+} , Cu^{2+} , Ni^{2+} , Co^{2+} подействовать избытком аммиака. Напишите уравнения реакций.
2. Какие электролиты называются сильными и слабыми? Что называют степенью диссоциации? Каково ее математическое выражение? Напишите формулы известных вам сильных и слабых кислот и оснований и найдите в справочнике значения констант диссоциации.
3. Сколько cm^3 20% раствора соляной кислоты (плотность $1,098\text{г/см}^3$) нужно взять для приготовления 5 дм^3 0,10н раствора.
4. Вычислите, выпадет ли осадок PbCl_2 ($\text{ПР}=1,6 \cdot 10^{-5}$) при смешении 0,01М раствора $\text{Pb}(\text{NO}_3)_2$ с равным объемом 0,01М раствора HCl . Если осадок не выпадет, то что нужно сделать, чтобы осадить свинец из раствора?
5. Вычислите pH раствора, полученного разбавлением водой $200,0\text{ см}^3$ 12% раствора азотной кислоты до $2000,0\text{ см}^3$.
6. Вычислите pH аммонийной буферной смеси, полученной смешением $500,0\text{ см}^3$ 0,20н раствора аммиака с $500,0\text{ см}^3$ 0,1н раствора соляной кислоты. $\text{K}_{\text{NH}_3+\text{H}_2\text{O}} = 1,74 \cdot 10^{-5}$.
7. Сколько cm^3 5% раствора серной кислоты нужно взять для осаждения бария из раствора, содержащего 0,4859г безводного BaCl_2 ?
8. Какая реакция лежит в основе метода кислотно-основного титрования? Как меняется pH при титровании слабой кислоты сильным основанием? В какой среде лежит точка эквивалентности?
9. Рассчитайте титр раствора соляной кислоты по гидроксиду натрия, если на титрование раствора, содержащего 0,2167 г х.ч. карбоната натрия, требуется $21,00\text{ см}^3$ этого раствора.
10. Навеска образца оксида цинка 0,2046 г растворена в $50,00\text{ см}^3$ раствора серной кислоты с титром $0,004904\text{г/см}^3$. Избыток кислоты оттитрован $10,00\text{ см}^3$ раствора NaOH с титром $0,004040\text{ г/см}^3$. Вычислите процентное содержание ZnO в образце.
11. Как влияет введение в раствор ионов PO_4^{3-} и F^- на величину редокс-потенциала системы $\text{Fe}^{3+} + 1\text{e}^- \rightarrow \text{Fe}^{2+}$?
12. Как иодометрически определяют Cu^{2+} ? Напишите уравнения химических реакций в вещественной и электронно-ионной форме. Как сказывается на величине редокс-потенциала пары $\text{Cu}^{2+}/\text{Cu}^+$ выпадение осадка CuI ?
13. На титрование иода, выделившегося при обработке навески PbO_2 иодидом калия, израсходовано $25,00\text{ см}^3$ раствора тиосульфата натрия с титром $0,02480\text{ г/см}^3$. Сколько PbO_2 содержит образец?
14. Сколько процентов железа содержится в железной проволоке, если после растворения $0,1400\text{ г}$ ее в серной кислоте на титрование полученного раствора израсходовано $24,00\text{ см}^3$ 0,1000н раствора KMnO_4 ?
15. Какие жесткости воды вы знаете? Что такое общая жесткость воды? Какие методы используют для определения жесткости воды? Напишите уравнения реакций.

ВАРИАНТ 8

1. Используя кислотно-основной метод анализа, укажите, какие соединения и почему выпадут в осадок, а какие останутся в растворе, если на смесь катионов V и VI групп: Fe^{2+} , Mn^{2+} , Mg^{2+} , Cu^{2+} , Ni^{2+} , Co^{2+} подействовать избытком NH_3 . Напишите уравнения реакций в вещественной и ионной формах.

2. Напишите математическое выражение константы диссоциации уксусной кислоты. Найдите ее числовые значения в справочнике. Имеют ли сильные электролиты константы диссоциации?

3. Вычислите молярность серной кислоты плотностью $1,435 \text{ г/см}^3$.

4. Растворимость CaSO_4 равна 1 г/дм^3 . Этот насыщенный раствор сульфата кальция смешивают в равном объеме раствора оксалата аммония $(\text{NH}_4)_2\text{C}_2\text{O}_4$, содержащим $0,0248 \text{ г}$ соли в 1 дм^3 . Вычислите произведение концентраций $[\text{Ca}^{2+}][\text{C}_2\text{O}_4^{2-}]$ в момент сливания растворов и решите, образуется ли осадок CaC_2O_4 ($K_{\text{PCaC}_2\text{O}_4} = 2,3 \cdot 10^{-9}$).

5. Вычислите pH раствора, полученного разбавлением водой $50,0 \text{ см}^3$ 18% раствора гидроксида натрия до $250,0 \text{ см}^3$.

6. Как изменится величина pH раствора при добавлении $10,0 \text{ см}^3$ 1,0 н раствора соляной кислоты к 1 дм^3 ацетатной буферной смеси, состоящей из 0,10 н. уксусной кислоты и 1,0 н. ацетата натрия? $K_{\text{CH}_3\text{COOH}} = 1,8 \cdot 10^{-5}$.

7. Сколько см^3 2,5%-ного раствора хлорида магния нужно взять для осаждения MgNH_4PO_4 из навески $0,5034 \text{ г}$ безводного тринатрийфосфата Na_3PO_4 ?

8. Охарактеризуйте тетраборат натрия как исходное вещество, применяемое при стандартизации кислот. Напишите уравнение химических реакций при титровании тетрабората натрия соляной кислотой. Обоснуйте выбор индикатора.

9. На титрование $20,00 \text{ см}^3$ раствора соляной кислоты с титром $0,003512 \text{ г/см}^3$ израсходовано $25,00 \text{ см}^3$ раствора гидроксида натрия. Вычислите титр NaOH по HCl и титр NaOH по H_2SO_4 .

10. Навеску $2,6835 \text{ г}$ соды растворили в мерной колбе объемом $250,0 \text{ см}^3$. На титрование $25,00 \text{ см}^3$ этого раствора израсходовано $20,55 \text{ см}^3$ раствора HCl с титром по Na_2CO_3 $0,005300 \text{ г/см}^3$. Вычислите процентное содержание Na_2CO_3 в образце.

11. В чем заключается сущность перманганатометрии? Почему перманганатометрические определения проводят преимущественно в кислой среде? Рассчитайте величину молярных масс эквивалента KMnO_4 в кислой, нейтральной и щелочной средах.

12. Сколько процентов сульфата железа (II) содержит образец технического железного купороса, если навеска его $7,150 \text{ г}$ растворена в мерной колбе емкостью 250 см^3 и на титрование $25,0 \text{ см}^3$ этого раствора расходуется $24,48 \text{ см}^3$ 0,0986 н. раствора KMnO_4 ?

13. Определите процентное содержание олова в сплаве, если на титрование раствора, полученного из $0,9122 \text{ г}$ сплава, израсходовано $15,73 \text{ см}^3$ 0,0200 н. раствора иода.

14. Какую среду раствора и почему создают при комплексонометрических определениях Ca^{2+} и Mg^{2+} ? Приведите уравнения химических реакций; укажите, как обеспечивают нужный pH раствора.

15. Сколько граммов металлического цинка следует растворить в $100,0 \text{ см}^3$ серной кислоты, чтобы на титрование $20,00 \text{ см}^3$ раствора расходовалось $20,00 \text{ см}^3$ 0,4000 н. раствора комплексона III?

ВАРИАНТ 9

1. Почему гидроксид магния не осаждается в присутствии солей аммония? Напишите реакцию взаимодействия хлорида магния с гидрофосфатом натрия в вещественной и ионной формах.

2. Сформулируйте закон действующих масс. Что называют константой химического равновесия? Укажите факторы, определяющие равновесие (примеры).

3. 75,0 см³ соляной кислоты плотностью 1,1 г/см³ разбавили до 900 см³. Определите нормальность полученной кислоты.

4. Как повлияет на растворимость CaC₂O₄ присутствие в растворе Na₂C₂O₄ в концентрации 0,10М (PР=2,3·10⁻⁹)?

5. Вычислите СН⁺ и рН в 0,05н растворе муравьиной кислоты. КНСООН = 1,8·10⁻⁴.

6. 500,0 см³ раствора содержат 4,0 г аммиака и 53,0 г хлорида аммония. Вычислите концентрации Н⁺ и ОН⁻, а также рН раствора (формульная масса NH₃ = 17 г, формульная масса NH₄Cl = 53,5 г). КNH₃+H₂O = 1,74·10⁻⁵.

7. Сколько см³ 5%-ного раствора серной кислоты нужно взять для осаждения стронция из навески 0,6327 г безводного хлорида стронция?

8. Можно ли титровать 0,1 н. раствор гидроксида натрия 0,1 н. раствором соляной кислоты с индикатором нитраминол (рТ=12)? Приведите кривую титрования и с ее помощью решите вопрос о возможности применения индикатора нитрамина.

9. Для нейтрализации 20,00 см³ 0,1000н. раствора соляной кислоты потребовалось 8,00 см³ гидроксида натрия. Определите титр и процентную концентрацию раствора гидроксида натрия.

10. Навеску 0,5000 г карбоната кальция растворили в 25,00 см³ 0,5100 н. раствора соляной кислоты. Избыток кислоты оттитрован 6,5 см³ 0,4900 н. раствора NaOH. Вычислите процентное содержание карбоната кальция (CaCO₃) в образце.

11. Какие вещества определяют перманганатометрическим методом? Приведите примеры и напишите уравнения химических реакций в вещественной и электронно-ионной форме.

12. Навеску 0,4000 г природного пиролюзита обработали разбавленной серной кислотой, содержащей 0,6000 г H₂C₂O₄·2H₂O. На титрование избытка щавелевой кислоты израсходовали 26,25 см³ 0,1000 н. раствора KMnO₄. Вычислите процентное содержание MnO₂ в пиролюзите.

13. Из 1,4500 г технического Na₂SO₃ приготовили 200,0см³ раствора. На титрование 20,00 см³ его израсходовано 16,20 см³ 0,124 н. раствора иода. Определите процентное содержание Na₂SO₃ в образце.

14. Какие требования предъявляются к реакциям осаждения, применяемым в титриметрическом анализе? Какие методы осаждения вам известны?

15. Определите процентное содержание примесей в MgSO₄·7H₂O, если после растворения навески 0,1000 г магний был оттитрован 7,82 см³ 0,050 н. раствора комплексона III.

ВАРИАНТ 10

1. Что называется степенью диссоциации? Как изменяется степень диссоциации слабых электролитов при добавлении одноименных ионов и при разбавлении растворов.
2. Вычислить молярность раствора карбоната натрия, если в $250,0 \text{ см}^3$ раствора содержится $1,000 \text{ г}$ х. ч. Na_2CO_3 .
3. Насыщенный раствор хлорида серебра содержит $0,00139 \text{ г}$ AgCl в 1 дм^3 при температуре 25°C . Вычислите произведение растворимости этой соли (формульная масса $143,3 \text{ г}$).
4. К 1 дм^3 $0,10 \text{ н}$ раствора соляной кислоты прибавили $0,10$ моля гидроксида натрия. Как изменился рН раствора?
5. Вычислите рН ацетатной буферной смеси, содержащей на 1 дм^3 смеси по $0,1$ моля кислоты и соли. Как изменится рН при добавлении к 1 дм^3 смеси $0,01$ моля соляной кислоты? $K_{\text{CH}_3\text{COOH}} = 1,8 \cdot 10^{-5}$.
6. Сколько см^3 5% -ного раствора BaCl_2 нужно взять для осаждения сульфат-иона из $10,0 \text{ см}^3$ 1% -ного раствора серной кислоты?
7. Какие требования предъявляют в титриметрическом методе анализа к исходным веществам?
8. Рассчитайте навеску х. ч. карбоната натрия, если на титрование израсходовано $25,00 \text{ см}^3$ HCl с титром по гидроксиду натрия $0,008000 \text{ г/см}^3$.
9. Навеску образца $0,1535 \text{ г}$ оксида магния растворили в $40,00 \text{ см}^3$ соляной кислоты с титром $0,003646 \text{ г/см}^3$. На титрование избытка кислоты израсходовано $7,50 \text{ см}^3$ NaOH с титром $0,004040 \text{ г/см}^3$. Вычислите процентное содержание MgO в образце.
10. Перечислите основные редокс-методы. С чем связано название каждого метода? Как рассчитать молярную массу эквивалента окислителей и восстановителей? Приведите примеры.
11. Напишите уравнения реакций взаимодействия тиосульфата натрия с иодом в вещественной и ионно-электронной форме. Определите величину молярной массы эквивалента тиосульфата натрия.
12. Сколько граммов кальция содержится в $250,0 \text{ см}^3$ раствора CaCl_2 , если после прибавления к $25,00 \text{ см}^3$ данного раствора $40,00 \text{ см}^3$ $0,1000 \text{ н}$. раствора оксалата аммония и отделения образовавшегося осадка CaC_2O_4 на титрование избытка $(\text{NH}_4)_2\text{C}_2\text{O}_4$ израсходовано $15,00 \text{ см}^3$ $0,0200 \text{ н}$. KMnO_4 ?
13. Из $0,5100 \text{ г}$ руды медь после ряда операций была переведена в раствор в виде соли меди (II). При добавлении к этому раствору избытка иодида калия выделился иод, на титрование которого пошло $14,10 \text{ см}^3$ тиосульфата натрия ($\text{Na}_2\text{S}_2\text{O}_3 \cdot 5\text{H}_2\text{O}$) с титром по меди $0,006500 \text{ г/см}^3$. Сколько процентов меди содержит руда?
14. На какой реакции осаждения основано определение хлоридов по методу Мора? Укажите рН среды, титрант и индикатор, приведите уравнения химических реакций.
15. Навеску $0,3838 \text{ г}$ технического KBr растворили и оттитровали $23,80 \text{ см}^3$ раствора AgNO_3 с титром по хлору $0,003546 \text{ г/см}^3$. Вычислите процентное содержание KBr в образце.

ВАРИАНТ 11

1. Что называется степенью диссоциации? Как изменяется степень диссоциации слабых электролитов при добавлении одноименных ионов и при разбавлении растворов.

2. Сформулируйте закон действующих масс. Что называют константой химического равновесия? Укажите факторы, определяющие равновесие (примеры).

3. Сколько см³ 2,00н. раствора азотной кислоты нужно взять для приготовления 3 дм³ 0,1н раствора.

4. Растворимость CaSO₄ равна 1 г/дм³. Этот насыщенный раствор сульфата кальция смешивают в равном объеме раствора оксалата аммония (NH₄)₂C₂O₄, содержащим 0,0248 г соли в 1 дм³. Вычислите произведение концентраций [Ca²⁺][C₂O₄²⁻] в момент сливания растворов и решите, образуется ли осадок CaC₂O₄ (K_{PCaC₂O₄} = 2,3·10⁻⁹).

5. Вычислите CN⁺ и рН в 0,05н растворе муравьиной кислоты. KHC₂O₄ = 1,8·10⁻⁴.

6. Вычислите рН аммонийной буферной смеси, полученной смешением 500,0 см³ 0,20н. раствора аммиака с 500,0 см³ 0,1н раствора соляной кислоты. K_{NH₃+H₂O} = 1,74·10⁻⁵.

7. Сколько см³ 4% раствора серной кислоты нужно взять для осаждения Ba²⁺ из 0,5566 г BaCl₂?

8. Приведите кривую титрования 0,1н. раствора Na₂CO₃ (карбоната натрия) 0,1 н. раствором соляной кислоты. Укажите рН среды в точках эквивалентности при титровании с индикаторами фенолфталеином и метиловым оранжевым.

9. Рассчитайте содержание СН₃COOH в растворе, если на титрование пошло 20,00 см³ гидроксида натрия с титром 0,04614г/см³. Вычислите титр гидроксида натрия по уксусной кислоте.

10. Навеску 2,4418 г технического тетрабората натрия растворили в мерной колбе емкостью 100,0 см³. На титрование 20,0 см³ этого раствора израсходовано 25,50 см³ соляной кислоты с титром по гидроксиду натрия 0,003974 г/см³. Вычислите процентное содержание тетрабората натрия в образце.

11. Напишите уравнения реакций взаимодействия тиосульфата натрия с иодом в вещественной и ионно-электронной форме. Определите величину молярной массы эквивалента тиосульфата натрия.

12. Как иодометрически определяют Cu²⁺? Напишите уравнения химических реакций в вещественной и электронно-ионной форме. Как сказывается на величине редокс-потенциала пары Cu²⁺/Cu⁺ выпадение осадка CuI?

13. К раствору, содержащему 0,1510 г технического KClO₃, прилили 100,00 см³ 0,09852 н. раствора Na₂C₂O₄, избыток которого оттитровали 48,60 см³ 0,05320 н. раствора KMnO₄. Вычислите процентное содержание KClO₃ в навеске.

14. Какие требования предъявляются к реакциям осаждения, применяемым в титриметрическом анализе? Какие методы осаждения вам известны?

15. Сколько граммов металлического цинка следует растворить в 100,0 см³ серной кислоты, чтобы на титрование 20,00 см³ раствора расходовалось 20,00 см³ 0,4000 н. раствора комплексона III?

ВАРИАНТ 12

1. В чем заключается сущность систематического хода анализа? Какие реактивы называются групповыми? Как, пользуясь кислотно-основным методом, разделить катионы Ag^+ и Pb^{2+} ?
2. Вычислить молярность раствора карбоната натрия, если в $250,0 \text{ см}^3$ раствора содержится $1,000 \text{ г}$ х. ч. Na_2CO_3 .
3. Сколько см^3 20% раствора соляной кислоты (плотность $1,098 \text{ г/см}^3$) нужно взять для приготовления 5 дм^3 0,10н раствора.
4. Как повлияет на растворимость CaC_2O_4 присутствие в растворе $\text{Na}_2\text{C}_2\text{O}_4$ в концентрации $0,10 \text{ М}$ ($\text{ПР}_{\text{CaC}_2\text{O}_4} = 2,3 \cdot 10^{-9}$)?
5. Вычислите рН ацетатной буферной смеси, содержащей на 1 дм^3 смеси по $0,1$ моля кислоты и соли. Как изменится рН при добавлении к 1 дм^3 смеси $0,01$ моля соляной кислоты? $K_{\text{СН}_3\text{COOH}} = 1,8 \cdot 10^{-5}$.
6. Как изменится величина рН раствора при добавлении $10,0 \text{ см}^3$ 1,0 н раствора соляной кислоты к 1 дм^3 ацетатной буферной смеси, состоящей из $0,10$ н. уксусной кислоты и $1,0$ н. ацетата натрия? $K_{\text{СН}_3\text{COOH}} = 1,8 \cdot 10^{-5}$.
7. Сколько см^3 3% раствора BaCl_2 нужно взять для осаждения сульфат-иона из $20,0 \text{ см}^3$ 0,5% серной кислоты?
8. Приведите кривую титрования раствора аммиака раствором соляной кислоты. Укажите рН среды в точке эквивалентности. Обоснуйте выбор индикатора.
9. На титрование раствора, содержащего х. ч. карбонат натрия, израсходовано $20,00 \text{ см}^3$ 0,1200 н. раствора соляной кислоты. Вычислите титр HCl по карбонату натрия и содержание Na_2CO_3 .
10. На титрование раствора, содержащего $3,2002 \text{ г}$ КОН, пошло $28,00 \text{ см}^3$ раствора HCl , титр которого по NaOH равен $0,06400 \text{ г/см}^3$. Вычислите процентное содержание КОН в образце.
11. Какие вещества определяют перманганатометрическим методом? Приведите примеры и напишите уравнения химических реакций в вещественной и электронно-ионной форме.
12. Как иодометрически определяют восстановители? Опишите на примере определения сульфита натрия (Na_2SO_3). Уравнения реакций приведите в вещественной и ионно-электронной форме.
13. Определите процентное содержание олова в сплаве, если на титрование раствора, полученного из $0,9122 \text{ г}$ сплава, израсходовано $15,73 \text{ см}^3$ 0,0200 н. раствора иода.
14. В мерной колбе емкостью 250 см^3 растворили $0,7112 \text{ г}$ х.ч. оксалата аммония $(\text{NH}_4)_2\text{C}_2\text{O}_4 \cdot 2\text{H}_2\text{O}$. Какой объем перманганата натрия, титр которого $0,001420 \text{ г/см}^3$, идет на титрование $25,00 \text{ см}^3$ полученного раствора оксалата аммония (среда кислая)?
15. На чем основаны способы фиксирования точки эквивалентности при комплексонометрическом титровании с применением металл-индикатора?

ВАРИАНТ 13

1. В чем заключается сущность дробного метода анализа? Приведите пример дробного обнаружения катиона Fe^{3+} .
2. Чем различается диссоциация в водных растворах сильных и слабых электролитов? Приведите примеры схем диссоциации. Что такое активность?
3. Вычислите молярность серной кислоты плотностью $1,435 \text{ г/см}^3$.
4. К 1 дм^3 $0,10\text{н}$ раствора соляной кислоты прибавили $0,10$ моля гидроксида натрия. Как изменился рН раствора?
5. Вычислите рН раствора, содержащего $1,00 \text{ г}$ соляной кислоты в 1 дм^3 раствора.
6. $500,0 \text{ см}^3$ раствора содержат $4,0 \text{ г}$ аммиака и $53,0 \text{ г}$ хлорида аммония. Вычислите концентрации H^+ и OH^- , а также рН раствора (формульная масса $\text{NH}_3 = 17 \text{ г}$, формульная масса $\text{NH}_4\text{Cl} = 53,5 \text{ г}$). $\text{K}\text{NH}_3 + \text{H}_2\text{O} = 1,74 \cdot 10^{-5}$.
7. Сколько см^3 5% раствора серной кислоты нужно взять для осаждения бария из раствора, содержащего $0,4859\text{г}$ безводного BaCl_2 ?
8. Приведите кривую титрования раствора муравьиной кислоты раствором гидроксида калия. Укажите рН среды в точке эквивалентности. Обоснуйте выбор индикатора.
9. Рассчитайте навеску х. ч. щавелевой кислоты для приготовления $500,0 \text{ см}^3$ $0,1000 \text{ н}$. раствора и вычислите титр полученного раствора $\text{H}_2\text{C}_2\text{O}_4 \cdot 2\text{H}_2\text{O}$ по КОН.
10. Навеску $1,0606 \text{ г}$ х. ч. карбоната натрия растворили в мерной колбе объемом $100,0 \text{ см}^3$. На титрование $20,0 \text{ см}^3$ этого раствора в присутствии индикатора метилового оранжевого израсходовано $25,75 \text{ см}^3$ раствора HCl . Вычислите нормальность и титр раствора HCl .
11. В чем заключается сущность перманганатометрии? Почему перманганатометрические определения проводят преимущественно в кислой среде? Рассчитайте величину молярных масс эквивалента KMnO_4 в кислой, нейтральной и щелочной средах.
12. Напишите уравнения реакций взаимодействия тиосульфата натрия с иодом в вещественной и электронно-ионной форме.
13. К образцу пиролюзита массой $0,3217 \text{ г}$. растворенного в серной кислоте, было прибавлено $0,4130 \text{ г}$ кристаллической х. ч. щавелевой кислоты ($\text{H}_2\text{C}_2\text{O}_4 \cdot 2\text{H}_2\text{O}$). На титрование избытка щавелевой кислоты израсходовано $15,00 \text{ см}^3$ $0,1000 \text{ н}$. раствора KMnO_4 . Определите процентное содержание MnO_2 в образце пиролюзита.
14. Сколько процентов железа содержится в железной проволоке, если после растворения $0,1400 \text{ г}$ ее в серной кислоте на титрование полученного раствора израсходовано $24,00 \text{ см}^3$ $0,1000\text{н}$. раствора KMnO_4 ?
15. Что такое комплексоны? Какие функциональные группы молекул комплексонов определяют их кислотные свойства и способность образовывать комплексы?

ВАРИАНТ 14

1. Как и для чего проверяют полноту осаждения отделяемого катиона? К каким ошибкам кислотно-основного метода приведет неполное осаждение катионов II группы для последующего обнаружения катионов III группы в ходе анализа их смеси? Уравнения реакций напишите в вещественной и ионной формах.

2. Какие соединения являются в водных растворах кислотами, а какие основаниями с точки зрения протолитической теории Бренстеда-Лоури: H_2O , NH_3 , HClO_4 , CN^- , NH_4^+ , HCO_3^- , Cl^- ?

3. $75,0 \text{ см}^3$ соляной кислоты плотностью $1,1 \text{ г/см}^3$ разбавили до 900 см^3 . Определите нормальность полученной кислоты.

4. Вычислите произведение растворимости соединения MgNH_4PO_4 , если в 300 см^3 насыщенного раствора содержится $2,59 \cdot 10^{-3}$ грамма этой соли (формульная масса соли $137,4 \text{ г}$).

5. Вычислите pH ацетатной буферной смеси, содержащей на 1 дм^3 смеси по $0,1$ моля кислоты и соли. Как изменится pH при добавлении к 1 дм^3 смеси $0,01$ моля соляной кислоты? $K_{\text{CH}_3\text{COOH}} = 1,8 \cdot 10^{-5}$.

6. Сколько см^3 5%-ного раствора BaCl_2 нужно взять для осаждения сульфат-иона из $10,0 \text{ см}^3$ 1%-ного раствора серной кислоты?

7. Сколько см^3 2,5%-ного раствора хлорида магния нужно взять для осаждения MgNH_4PO_4 из навески $0,5034 \text{ г}$ безводного тринатрийфосфата Na_3PO_4 ?

8. Какая реакция лежит в основе метода кислотно-основного титрования? Как меняется pH при титровании слабой кислоты сильным основанием? В какой среде лежит точка эквивалентности?

9. На титрование раствора, содержащего $1,0250 \text{ г}$ х.ч. $\text{H}_2\text{C}_2\text{O}_4 \cdot 2\text{H}_2\text{O}$ требуется $25,00 \text{ см}^3$ гидроксида натрия. Вычислите титр и нормальность раствора гидроксида натрия, а также его титр по щавелевой кислоте.

10. Навеску $0,6000 \text{ г}$ х.ч. $\text{H}_2\text{C}_2\text{O}_4 \cdot 2\text{H}_2\text{O}$ растворили в мерной колбе объемом $100,0 \text{ см}^3$. На титрование $10,0 \text{ см}^3$ этого раствора израсходовано $9,52 \text{ см}^3$ раствора NaOH . Вычислите нормальность раствора NaOH и его титр по щавелевой кислоте.

11. Как влияет введение в раствор ионов PO_4^{3-} и F^- на величину редокс-потенциала системы $\text{Fe}^{3+} + 1\text{e}^- \rightarrow \text{Fe}^{2+}$?

12. Опишите методы определения железа в солянокислой среде. Укажите причины осложнений. Возникающих при перманганатометрическом определении. Какую роль играет защитная смесь? Напишите уравнения реакций в вещественной и электронно-ионной форме.

13. На титрование иода, выделившегося при обработке навески PbO_2 иодидом калия, израсходовано, $25,00 \text{ см}^3$ раствора тиосульфата натрия с титром $0,02480 \text{ г/см}^3$. Сколько PbO_2 содержит образец?

14. Навеска $2,000 \text{ г}$ руды, содержащей MnO_2 , была обработана избытком концентрированной соляной кислоты. Образовавшийся при реакции хлор был отогнан и поглощен раствором иодида калия. На титрование выделившегося при этом иода пошло $42,50 \text{ см}^3$ $0,0520 \text{ н.}$ раствора тиосульфата натрия. Сколько процентов MnO_2 содержит руда?

15. На какой реакции комплексометрического метода основано определение жесткости воды? В каких единицах она выражается? Напишите уравнения реакций комплексона III с ионами Ca^{2+} .

ВАРИАНТ 15

1. К каким ошибкам приводит в кислотно-основном методе неполное осаждение катиона Ba^{2+} для последующего обнаружения катиона Ca^{2+} ? Напишите уравнения реакций обнаружения этих катионов в вещественной и ионной формах.

2. Что такое сила кислот и оснований в соответствии с протолитической теорией? Приведите примеры.

3. Насыщенный раствор хлорида серебра содержит 0,00139 г $AgCl$ в 1 дм^3 при температуре $25^\circ C$. Вычислите произведение растворимости этой соли (формульная масса 143,3 г).

4. Вычислите растворимость $BaCrO_4$ в $г/дм^3$: 1) в воде; 2) в 0,10 М растворе K_2CrO_4 .

5. Вычислите рН раствора, содержащего 1,68 г гидроксида калия в $300,0 \text{ см}^3$ раствора.

6. Чему равен рН аммонийной буферной смеси, содержащей по 0,1 моля аммиака и соли? Как изменится рН при добавлении к 1 дм^3 смеси 0,01 моля гидроксида натрия. $K_{NH_3+H_2O} = 1,74 \cdot 10^{-5}$.

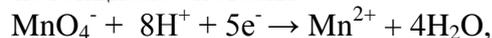
7. Сколько $см^3$ 5%-ного раствора серной кислоты нужно взять для осаждения стронция из навески 0,6327 г безводного хлорида стронция?

8. Охарактеризуйте тетраборат натрия как исходное вещество, применяемое при стандартизации кислот. Напишите уравнение химических реакций при титровании тетрабората натрия соляной кислотой. Обоснуйте выбор индикатора.

9. Рассчитайте титр раствора соляной кислоты по гидроксиду натрия, если на титрование раствора, содержащего 0,2167 г х.ч. карбоната натрия, требуется $21,00 \text{ см}^3$ этого раствора.

10. Навеску 0,3950 г известняка растворили в $50,00 \text{ см}^3$ 0,1295н. раствора HCl . На титрование избытка соляной кислоты израсходовано $10,55 \text{ см}^3$ раствора $NaOH$ с титром $0,004465 \text{ г/см}^3$. Вычислите процентное содержание $CaCO_3$ в образце.

11. При каких условиях проводят определение стандартных потенциалов? Как изменится величина редокс-потенциала системы



если в ее раствор добавили $MnSO_4$.

12. Как перманганатометрически определяют восстановители? Определение железа (II). Напишите уравнения химических реакций в вещественной и электронно-ионной форме. Рассчитайте величину молярной массы эквивалентов перманганата калия и железа.

13. На титрование 0,1136 г х.ч. $Na_2C_2O_4$ в кислой среде израсходовано $20,75 \text{ см}^3$ раствора $KMnO_4$. Определите нормальность раствора $KMnO_4$ и его титр по железу.

14. Какую среду раствора и почему создают при комплексонометрических определениях Ca^{2+} и Mg^{2+} ? Приведите уравнения химических реакций; укажите, как обеспечивают нужный рН раствора.

15. Навеску 0,3838 г технического KBr растворили и оттитровали $23,80 \text{ см}^3$ раствора $AgNO_3$ с титром по хлору $0,003546 \text{ г/см}^3$. Вычислите процентное содержание KBr в образце.

ВАРИАНТ 16

1. Почему при систематическом анализе смеси катионов кислотного-основным методом ион аммония NH_4^+ I группы обнаруживается в предварительной пробе? Каким образом можно удалить ионы аммония из смеси катионов (уравнения реакций)?

2. Что такое активность, коэффициент активности, ионная сила раствора? В каких случаях коэффициент активности можно принять равным единице?

3. Вычислите объем соляной кислоты (плотность $1,19 \text{ г/см}^3$), который нужно взять для приготовления $500,0 \text{ см}^3$ $0,5000 \text{ н.}$ раствора.

4. Вычислите растворимость AgCl в г/дм^3 : 1) в воде; 2) в $0,10\text{M}$ растворе KCl .

5. Вычислите pH раствора, полученного разбавлением $10,0 \text{ см}^3$ $0,1 \text{ н}$ раствора аммиака до $50,0 \text{ см}^3$. $\text{K}_{\text{NH}_3+\text{H}_2\text{O}} = 1,74 \cdot 10^{-5}$.

6. Вычислите pH аммонийной буферной смеси, полученной растворением $3,20 \text{ г}$ нитрата аммония в $100,0 \text{ см}^3$ $0,1 \text{ н}$ раствора аммиака. $\text{K}_{\text{NH}_3+\text{H}_2\text{O}} = 1,74 \cdot 10^{-5}$.

7. Какие требования предъявляют в титриметрическом методе анализа к исходным веществам?

8. Можно ли титровать $0,1 \text{ н.}$ раствор гидроксида натрия $0,1 \text{ н.}$ раствором соляной кислоты с индикатором нитраминем ($\text{pT}=12$)? Приведите кривую титрования и с ее помощью решите вопрос о возможности применения индикатора нитрамина.

9. На титрование $20,00 \text{ см}^3$ раствора соляной кислоты с титром $0,003512 \text{ г/см}^3$ израсходовано $25,00 \text{ см}^3$ раствора гидроксида натрия. Вычислите титр NaOH по HCl и титр NaOH по H_2SO_4 .

10. Навеска образца оксида цинка $0,2046 \text{ г}$ растворена в $50,00 \text{ см}^3$ раствора серной кислоты с титром $0,004904 \text{ г/см}^3$. Избыток кислоты оттитрован $10,00 \text{ см}^3$ раствора NaOH с титром $0,004040 \text{ г/см}^3$. Вычислите процентное содержание ZnO в образце.

11. Что такое стандартные потенциалы? Как они определяются и что характеризуют?

12. Какое действие оказывают ионы Mn^{2+} на скорость реакции окисления оксалата аммония перманганатом калия? Приведите уравнения реакций.

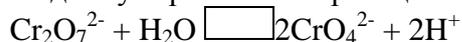
13. Из $0,5100 \text{ г}$ руды медь после ряда операций была переведена в раствор в виде соли меди (II). При добавлении к этому раствору избытка иодида калия выделился иод, на титрование которого пошло $14,10 \text{ см}^3$ тиосульфата натрия ($\text{Na}_2\text{S}_2\text{O}_3 \cdot 5\text{H}_2\text{O}$) с титром по меди $0,006500 \text{ г/см}^3$. Сколько процентов меди содержит руда?

14. На какой реакции осаждения основано определение хлоридов по методу Мора? Укажите pH среды, титрант и индикатор, приведите уравнения химических реакций.

15. Какие жесткости воды вы знаете? Что такое общая жесткость воды? Какие методы используют для определения жесткости воды? Напишите уравнения реакций.

ВАРИАНТ 17

1. Приведите в вещественной и ионной форме уравнения реакций хлорида бария с дихроматом калия. Как можно сдвинуть равновесие реакции



в ту или иную сторону? С какой целью прибавляют ацетат натрия?

2. Какие вещества называются электролитами и неэлектролитами? Сильные и слабые электролиты. Приведите примеры.

3. Вычислите молярность 20% раствора серной кислоты, плотность которого $1,14 \text{ г/см}^3$.

4. К раствору, содержащему $0,10 \text{ моль/дм}^3 \text{ Pb}(\text{NO}_3)_2$ и $0,2 \text{ моль/дм}^3 \text{ Hg}_2(\text{NO}_3)_2$ постепенно добавляют раствор KCl. Какой из катионов – Pb^{2+} или Hg_2^{2+} – начнет осаждаться первым?

5. Вычислите pH раствора, полученного разбавлением $5,0 \text{ см}^3$ 27%-ного раствора гидроксида калия до $300,0 \text{ см}^3$.

6. Вычислите pH ацетатной буферной смеси, полученной растворением $1,64 \text{ г}$ ацетата натрия в $100,0 \text{ см}^3$ 0,20н раствора уксусной кислоты. $K\text{CH}_3\text{COOH} = 1,8 \cdot 10^{-5}$.

7. Сколько см^3 5%-ного раствора аммиака нужно взять для осаждения гидроксида железа (III) из навески руды $0,5263 \text{ г}$, содержащей 12% железа?

8. Рассчитайте навеску х. ч. карбоната натрия, если на титрование израсходовано $25,00 \text{ см}^3$ HCl с титром по гидроксиду натрия $0,008000 \text{ г/см}^3$.

9. Для нейтрализации $20,00 \text{ см}^3$ 0,1000н. раствора соляной кислоты потребовалось $8,00 \text{ см}^3$ гидроксида натрия. Определите титр и процентную концентрацию раствора гидроксида натрия.

10. Навеску $2,6835 \text{ г}$ соды растворили в мерной колбе объемом $250,0 \text{ см}^3$. На титрование $25,00 \text{ см}^3$ этого раствора израсходовано $20,55 \text{ см}^3$ раствора HCl с титром по Na_2CO_3 $0,005300 \text{ г/см}^3$. Вычислите процентное содержание Na_2CO_3 в образце.

11. От каких факторов зависит величина редокспотенциала? Как изменится величина потенциала системы $\text{Fe}^{3+} + 1\text{e}^- \rightarrow \text{Fe}^{2+}$ при добавлении в раствор ионов фтора?

12. Напишите уравнения реакций, протекающих при определении нормальности тиосульфата натрия по дихромату калия. Для чего иодид калия при этом берется в избытке? Какое значение имеет pH среды? Рассчитайте величину молярной массы эквивалента $\text{Na}_2\text{S}_2\text{O}_3 \cdot 5\text{H}_2\text{O}$ в его реакции с иодом.

13. Навеска $0,7840 \text{ г}$ сульфита натрия растворена в мерной колбе емкостью 250 см^3 . К 25 см^3 этого раствора прибавлено $50,0 \text{ см}^3$ 0,0450н. раствора иода, избыток которого оттитровали $25,0 \text{ см}^3$ 0,0500н. раствора тиосульфата натрия. Сколько процентов Na_2SO_3 содержит образец?

14. На титрование иода, выделившегося при обработке навески PbO_2 иодидом калия в кислой среде, израсходовано $25,00 \text{ см}^3$ раствора тиосульфата натрия с титром $0,0248 \text{ г/см}^3$. Сколько граммов PbO_2 содержится в навеске?

15. Укажите способы фиксирования точки эквивалентности в argentометрическом методе осаждения.

ВАРИАНТ 18

1. Используя кислотно-основной метод анализа, укажите, какие соединения и почему выпадут в осадок, а какие останутся в растворе, если на смесь катионов V и VI групп: Fe^{2+} , Mn^{2+} , Mg^{2+} , Cu^{2+} , Ni^{2+} , Co^{2+} подействовать избытком аммиака. Напишите уравнения реакций.

2. Какие электролиты называются сильными и слабыми? Что называют степенью диссоциации? Каково ее математическое выражение? Напишите формулы известных вам сильных и слабых кислот и оснований и найдите в справочнике значения констант диссоциации.

3. Какой объем 10 н. раствора HCl следует добавить к $500,0 \text{ см}^3$ воды для получения 2.0%-ного раствора HCl ?

4. Вычислите произведение растворимости $\text{Fe}(\text{OH})_3$, если растворимость его в воде равна $2 \cdot 10^{-8} \text{ г/дм}^3$.

5. Вычислить pH 0,25%-ного раствора аммиака. $\text{KNH}_3 + \text{H}_2\text{O} = 1,74 \cdot 10^{-5}$.

6. Вычислите pH формиатной буферной смеси, полученной растворением 1,0 г гидроксида натрия в $250,0 \text{ см}^3$ 0,20н. раствора муравьиной кислоты. $\text{KHCOOH} = 1,8 \cdot 10^{-4}$

7. Сколько см^3 5%-ного раствора хлорида кальция нужно взять для осаждения иона фтора из навески 0,7956 г фторида натрия?

8. Как подбирают индикатор при титровании кислотами и щелочами? Что такое точка эквивалентности?

9. Навеску образца 0,1535 г оксида магния растворили в $40,00 \text{ см}^3$ соляной кислоты с титром $0,003646 \text{ г/см}^3$. На титрование избытка кислоты израсходовано $7,50 \text{ см}^3$ NaOH с титром $0,004040 \text{ г/см}^3$. Вычислите процентное содержание MgO в образце.

10. Навеску 0,5000 г карбоната кальция растворили в $25,00 \text{ см}^3$ 0,5100 н. раствора соляной кислоты. Избыток кислоты оттитрован $6,5 \text{ см}^3$ 0,4900 н. раствора NaOH . Вычислите процентное содержание карбоната кальция (CaCO_3) в образце.

11. От каких факторов зависит величина редокспотенциала? Какие необходимо создать условия, чтобы увеличить редокс-потенциал $\text{Cu}^{2+} + 1\text{e}^- \rightarrow \text{Cu}^+$?

12. Сколько граммов кальция содержится в $250,0 \text{ см}^3$ раствора CaCl_2 , если после прибавления к $25,00 \text{ см}^3$ данного раствора $40,00 \text{ см}^3$ 0,1000 н. раствора оксалата аммония и отделения образовавшегося осадка CaC_2O_4 на титрование избытка $(\text{NH}_4)_2\text{C}_2\text{O}_4$ израсходовано $15,00 \text{ см}^3$ 0,0200 н. KMnO_4 ?

13. Из 1,4500 г технического Na_2SO_3 приготовили $200,0 \text{ см}^3$ раствора. На титрование $20,00 \text{ см}^3$ его израсходовано $16,20 \text{ см}^3$ 0,124 н. раствора иода. Определите процентное содержание Na_2SO_3 в образце.

14. К $25,00 \text{ см}^3$ хлорной воды прибавили избыток иодида калия. На титрование выделившегося иода израсходовано $20,10 \text{ см}^3$ раствора тиосульфата натрия. Сколько граммов хлора содержит 1 дм^3 хлорной воды?

15. В чем сущность роданометрического определения содержания хлора? Укажите титрант, индикатор, pH среды. Напишите уравнения реакций. Каковы преимущества этого метода по сравнению с методом Мора?

ВАРИАНТ 19

1. Используя кислотно-основной метод анализа, укажите, какие соединения и почему выпадут в осадок, а какие останутся в растворе, если на смесь катионов V и VI групп: Fe^{2+} , Mn^{2+} , Mg^{2+} , Cu^{2+} , Ni^{2+} , Co^{2+} подействовать избытком NH_3 . Напишите уравнения реакций в вещественной и ионной формах.

2. Напишите математическое выражение константы диссоциации уксусной кислоты. Найдите ее числовые значения в справочнике. Имеют ли сильные электролиты константы диссоциации?

3. Какой объем 8,0 н. раствора NaOH потребуется для приготовления 1 л 5,0%-ного раствора (плотность $1,06 \text{ г/см}^3$)?

4. Насыщенный раствор иодида серебра содержит $9,1 \cdot 10^{-9}$ моль AgI в 1 дм^3 при температуре 25°C . Вычислите произведение растворимости этой соли.

5. Вычислите pH раствора, полученного разбавлением водой $200,0 \text{ см}^3$ 12% раствора азотной кислоты до $2000,0 \text{ см}^3$.

6. Вычислите pH ацетатной буферной смеси, полученной смешением $100,0 \text{ см}^3$ 0,40н раствора ацетата натрия с $100,0 \text{ см}^3$ 0,20н. раствора соляной кислоты. $K_{\text{CH}_3\text{COOH}} = 1,8 \cdot 10^{-5}$.

7. Сколько см^3 3%-ного раствора оксалата аммония нужно взять для осаждения кальция в виде оксалата из навески $0,5617 \text{ г}$ карбоната кальция?

8. Что такое скачок титрования? Как, используя кривую титрования, правильно выбрать индикатор?

9. На титрование навески $0,1560 \text{ г}$ х. ч. янтарной кислоты израсходовано $25,00 \text{ см}^3$ раствора гидроксида натрия. Вычислить нормальность раствора гидроксида натрия и его титр по соляной кислоте.

10. Перечислите основные редокс-методы. С чем связано название каждого метода? Как рассчитать молярную массу эквивалента окислителей и восстановителей? Приведите примеры.

11. Как зависит величина редокс-потенциала от соотношения концентраций окисленной и восстановленной форм и концентрации ионов водорода?

12. Навеску $0,4000 \text{ г}$ природного пиролюзита обработали разбавленной серной кислотой, содержащей $0,6000 \text{ г}$ $\text{H}_2\text{C}_2\text{O}_4 \cdot 2\text{H}_2\text{O}$. На титрование избытка щавелевой кислоты израсходовали $26,25 \text{ см}^3$ 0,1000 н. раствора KMnO_4 . Вычислите процентное содержание MnO_2 в пиролюзите.

13. К раствору KClO_3 прибавили $50,00 \text{ см}^3$ 0,1048 н. раствора FeSO_4 , избыток которого оттитровали $20,00 \text{ см}^3$ 0,09450 н. раствора KMnO_4 . Сколько граммов KClO_3 содержится в растворе?

14. К раствору иодида калия в кислой среде прибавили $20,90 \text{ см}^3$ 0,1133 н. раствора KMnO_4 . Выделившийся иод оттитровали $25,90 \text{ мл}$ тиосульфата натрия. Определите нормальность раствора тиосульфата натрия и его титр по иоду.

15. На чем основано применение адсорбционных индикаторов в методе осаждения?

ВАРИАНТ 20

1. Почему гидроксид магния не осаждается в присутствии солей аммония? Напишите реакцию взаимодействия хлорида магния с гидрофосфатом натрия в вещественной и ионной формах.
2. В чем заключается сущность протолитической теории Бренстеда-Лоури? Приведите примеры кислот, оснований.
3. До какого объема следует разбавить $700,0 \text{ см}^3$ $0,2464 \text{ н.}$ раствора, чтобы получить $0,2000 \text{ н.}$ раствор? Сколько воды следует добавить при этом?
4. Вычислите, выпадет ли осадок PbCl_2 ($\text{ПР}=1,6 \cdot 10^{-5}$) при смешении $0,01 \text{ М}$ раствора $\text{Pb}(\text{NO}_3)_2$ с равным объемом $0,01 \text{ М}$ раствора HCl . Если осадок не выпадет, то что нужно сделать, чтобы осадить свинец из раствора?
5. Вычислите pH раствора, полученного разбавлением водой $50,0 \text{ см}^3$ 18% раствора гидроксида натрия до $250,0 \text{ см}^3$.
6. Вычислите pH буферной смеси, состоящей из $0,01 \text{ н}$ уксусной кислоты и $0,02 \text{ н}$ ацетата калия. $K_{\text{CH}_3\text{COOH}} = 1,8 \cdot 10^{-5}$.
7. Сколько см^3 $2,0 \text{ н.}$ раствора серной кислоты нужно взять для осаждения бария из раствора, содержащего $0,6243 \text{ г}$ BaCl_2 ?
8. Как, зная константу диссоциации кислотно-основных индикаторов, найти интервал изменения окраски этих индикаторов?
9. Для приготовления стандартного раствора карбоната взяли навеску $1,3250 \text{ г}$ Na_2CO_3 , растворили ее и разбавили водой в мерной колбе до объема 250 см^3 . Вычислите титр карбоната натрия по соляной кислоте.
10. На титрование раствора, содержащего $3,5580 \text{ г}$ технического KOH , израсходовано $28,00 \text{ см}^3$ HCl с титром по NaOH $0,07492 \text{ г/см}^3$. Вычислите процентное содержание KOH в образце.
11. Опишите устройство стандартного водородного электрода. Стандартные потенциалы. Уравнение Нернста.
12. Сколько процентов сульфата железа (II) содержит образец технического железного купороса, если навеска его $7,150 \text{ г}$ растворена в мерной колбе емкостью 250 см^3 и на титрование $25,0 \text{ см}^3$ этого раствора расходуется $24,48 \text{ см}^3$ $0,0986 \text{ н.}$ раствора KMnO_4 ?
13. В мерной колбе емкостью 250 см^3 растворена навеска $1,4425 \text{ г}$ технического нитрита натрия. На титрование 20 см^3 этого раствора израсходовано $25,00 \text{ см}^3$ раствора KMnO_4 с титром $0,001520 \text{ г/см}^3$. Определите процентное содержание NaNO_2 в образце.
14. К $25,00 \text{ см}^3$ раствора дихромата калия прибавлен избыток иодида калия и серная кислота; на титрование выделившегося иода израсходовано $30,00 \text{ см}^3$ $0,1000 \text{ н.}$ раствора тиосульфата натрия. Сколько граммов $\text{K}_2\text{Cr}_2\text{O}_7$ содержит 1 дм^3 раствора?
15. Определите процентное содержание примесей в $\text{MgSO}_4 \cdot 7\text{H}_2\text{O}$, если после растворения навески $0,1000 \text{ г}$ магний был оттитрован $7,82 \text{ см}^3$ $0,050 \text{ н.}$ раствора комплексона III.

ВАРИАНТ 21

1. В чем заключается сущность дробного метода анализа? Приведите пример дробного обнаружения катиона Fe^{3+} .

2. Сформулируйте закон действующих масс. Что называют константой химического равновесия? Укажите факторы, определяющие равновесие (примеры).

3. Сколько см^3 20% раствора соляной кислоты (плотность $1,098\text{г}/\text{см}^3$) нужно взять для приготовления 5 дм^3 0,10н раствора.

4. К раствору, содержащему $0,10$ моль/ дм^3 $\text{Pb}(\text{NO}_3)_2$ и $0,2$ моль/ дм^3 $\text{Hg}_2(\text{NO}_3)_2$ постепенно добавляют раствор KCl . Какой из катионов – Pb^{2+} или Hg_2^{2+} - начнет осаждаться первым?

5. Вычислите рН раствора, содержащего $1,00$ г соляной кислоты в 1 дм^3 раствора.

6. Вычислите рН ацетатной буферной смеси, полученной растворением $1,64$ г ацетата натрия в $100,0\text{ см}^3$ 0,20н раствора уксусной кислоты. $K_{\text{CH}_3\text{COOH}} = 1,8 \cdot 10^{-5}$.

7. Сколько см^3 3%-ного раствора оксалата аммония нужно взять для осаждения кальция в виде оксалата из навески $0,5617$ г карбоната кальция?

8. Что такое скачок титрования? Как, используя кривую титрования, правильно выбрать индикатор?

9. Для приготовления стандартного раствора карбоната взяли навеску $1,3250$ г Na_2CO_3 , растворили ее и разбавили водой в мерной колбе до объема 250 см^3 . Вычислите титр карбоната натрия по соляной кислоте.

10. Навеску $0,3950$ г известняка растворили в $50,00\text{ см}^3$ 0,1295н. раствора HCl . На титрование избытка соляной кислоты израсходовано $10,55\text{ см}^3$ раствора NaOH с титром $0,004465\text{г}/\text{см}^3$. Вычислите процентное содержание CaCO_3 в образце.

11. При каких условиях проводят определение стандартных потенциалов? Как изменится величина редокс-потенциала системы



если в ее раствор добавили MnSO_4 .

12. Как иодометрически определяют восстановители? Опишите на примере определения сульфита натрия (Na_2SO_3). Уравнения реакций приведите в вещественной и ионно-электронной форме.

13. Из $1,4500$ г технического Na_2SO_3 приготовили $200,0\text{ см}^3$ раствора. На титрование $20,00\text{ см}^3$ его израсходовано $16,20\text{ см}^3$ 0,124 н. раствора иода. Определите процентное содержание Na_2SO_3 в образце.

14. К $25,00\text{ см}^3$ раствора дихромата калия прибавлен избыток иодида калия и серная кислота; на титрование выделившегося иода израсходовано $30,00\text{ см}^3$ 0,1000 н. раствора тиосульфата натрия. Сколько граммов $\text{K}_2\text{Cr}_2\text{O}_7$ содержит 1 дм^3 раствора?

15. На какой реакции комплексонометрического метода основано определение жесткости воды? В каких единицах она выражается? Напишите уравнения реакций комплексона III с ионами Ca^{2+} .

ВАРИАНТ 22

1. Используя кислотно-основной метод анализа, укажите, какие соединения и почему выпадут в осадок, а какие останутся в растворе, если на смесь катионов V и VI групп: Fe^{2+} , Mn^{2+} , Mg^{2+} , Cu^{2+} , Ni^{2+} , Co^{2+} подействовать избытком NH_3 . Напишите уравнения реакций в вещественной и ионной формах.
2. Какие вещества называются электролитами и неэлектролитами? Сильные и слабые электролиты. Приведите примеры.
3. До какого объема следует разбавить $700,0 \text{ см}^3$ $0,2464 \text{ н.}$ раствора, чтобы получить $0,2000 \text{ н.}$ раствор? Сколько воды следует добавить при этом?
4. Вычислите растворимость AgCl в г/дм^3 : 1) в воде; 2) в $0,10 \text{ М}$ растворе KCl .
5. Вычислите pH ацетатной буферной смеси, содержащей на 1 дм^3 смеси по $0,1$ моля кислоты и соли. Как изменится pH при добавлении к 1 дм^3 смеси $0,01$ моля соляной кислоты? $K_{\text{CH}_3\text{COOH}} = 1,8 \cdot 10^{-5}$.
6. Вычислите pH формиатной буферной смеси, полученной растворением $1,0 \text{ г}$ гидроксида натрия в $250,0 \text{ см}^3$ $0,20 \text{ н.}$ раствора муравьиной кислоты. $K_{\text{НСООН}} = 1,8 \cdot 10^{-4}$
7. Какие требования предъявляют в титриметрическом методе анализа к исходным веществам?
8. Как, зная константу диссоциации кислотно-основных индикаторов, найти интервал изменения окраски этих индикаторов?
9. Рассчитайте содержание CH_3COOH в растворе, если на титрование пошло $20,00 \text{ см}^3$ гидроксида натрия с титром $0,04614 \text{ г/см}^3$. Вычислите титр гидроксида натрия по уксусной кислоте.
10. Навеска образца оксида цинка $0,2046 \text{ г}$ растворена в $50,00 \text{ см}^3$ раствора серной кислоты с титром $0,004904 \text{ г/см}^3$. Избыток кислоты оттитрован $10,00 \text{ см}^3$ раствора NaOH с титром $0,004040 \text{ г/см}^3$. Вычислите процентное содержание ZnO в образце.
11. От каких факторов зависит величина редокс-потенциала? Какие необходимо создать условия, чтобы увеличить редокс-потенциал $\text{Cu}^{2+} + 1\text{e}^- \rightarrow \text{Cu}^+$?
12. Напишите уравнения реакций взаимодействия тиосульфата натрия с иодом в вещественной и электронно-ионной форме. Определите величину молярной массы эквивалента тиосульфата натрия.
13. К образцу пиролюзита массой $0,3217 \text{ г}$ растворенного в серной кислоте, было прибавлено $0,4130 \text{ г}$ кристаллической х. ч. щавелевой кислоты ($\text{H}_2\text{C}_2\text{O}_4 \cdot 2\text{H}_2\text{O}$). На титрование избытка щавелевой кислоты израсходовано $15,00 \text{ см}^3$ $0,1000 \text{ н.}$ раствора KMnO_4 . Определите процентное содержание MnO_2 в образце пиролюзита.
14. К раствору иодида калия в кислой среде прибавили $20,90 \text{ см}^3$ $0,1133 \text{ н.}$ раствора KMnO_4 . Выделившийся иод оттитровали $25,90 \text{ мл}$ тиосульфата натрия. Определите нормальность раствора тиосульфата натрия и его титр по иоду.
15. Навеску $0,3838 \text{ г}$ технического KBr растворили и оттитровали $23,80 \text{ см}^3$ раствора AgNO_3 с титром по хлору $0,003546 \text{ г/см}^3$. Вычислите процентное содержание KBr в образце.

ВАРИАНТ 23

1. Почему гидроксид магния не осаждается в присутствии солей аммония? Напишите реакцию взаимодействия хлорида магния с гидрофосфатом натрия в вещественной и ионной формах.

2. Какие электролиты называются сильными и слабыми? Что называют степенью диссоциации? Каково ее математическое выражение? Напишите формулы известных вам сильных и слабых кислот и оснований и найдите в справочнике значения констант диссоциации.

3. Сколько см³ 2,00н. раствора азотной кислоты нужно взять для приготовления 3 дм³ 0,1н раствора.

4. Вычислите растворимость ВаCrO₄ в г/дм³: 1) в воде; 2) в 0,10 М растворе K₂CrO₄.

5. Вычислите рН раствора, содержащего 1,68 г гидроксида калия в 300,0 см³ раствора.

6. Вычислите рН ацетатной буферной смеси, полученной смешением 100,0 см³ 0,40н раствора ацетата натрия с 100,0 см³ 0,20н. раствора соляной кислоты. $K_{CH_3COOH} = 1,8 \cdot 10^{-5}$.

7. Сколько см³ 5%-ного раствора аммиака нужно взять для осаждения гидроксида железа (III) из навески руды 0,5263 г, содержащей 12% железа?

8. Приведите кривую титрования 0,1н. раствора Na₂CO₃ (карбоната натрия) 0,1 н. раствором соляной кислоты. Укажите рН среды в точках эквивалентности при титровании с индикаторами фенолфталеином и метиловым оранжевым.

9. На титрование раствора, содержащего х. ч. карбонат натрия, израсходовано 20,00 см³ 0,1200 н. раствора соляной кислоты. Вычислите титр HCl по карбонату натрия и содержание Na₂CO₃.

10. Навеску 2,6835 г соды растворили в мерной колбе объемом 250,0 см³. На титрование 25,00 см³ этого раствора израсходовано 20,55 см³ раствора HCl с титром по Na₂CO₃ 0,005300 г/см³. Вычислите процентное содержание Na₂CO₃ в образце.

11. В чем заключается сущность перманганатометрии? Почему перманганатометрические определения проводят преимущественно в кислой среде? Рассчитайте величину молярных масс эквивалента KMnO₄ в кислой, нейтральной и щелочной средах.

12. Опишите методы определения железа в солянокислой среде. Укажите причины осложнений. Возникающих при перманганатометрическом определении. Какую роль играет защитная смесь? Напишите уравнения реакций в вещественной и электронно-ионной форме.

13. На титрование 0,1136 г х. ч. Na₂C₂O₄ в кислой среде израсходовано 20,75 см³ раствора KMnO₄. Определите нормальность раствора KMnO₄ и его титр по железу.

14. К 25,00 см³ хлорной воды прибавили избыток иодида калия. На титрование выделившегося иода израсходовано 20,10 см³ раствора тиосульфата натрия. Сколько граммов хлора содержит 1 дм³ хлорной воды?

15. Какие жесткости воды вы знаете? Что такое общая жесткость воды? Какие методы используют для определения жесткости воды? Напишите уравнения реакций.

ВАРИАНТ 24

1. Что называется степенью диссоциации? Как изменяется степень диссоциации слабых электролитов при добавлении одноименных ионов и при разбавлении растворов.
2. Напишите математическое выражение константы диссоциации уксусной кислоты. Найдите ее числовые значения в справочнике. Имеют ли сильные электролиты константы диссоциации?
3. Вычислите молярность серной кислоты плотностью $1,435 \text{ г/см}^3$.
4. Вычислите произведение растворимости соединения MgNH_4PO_4 , если в 300 см^3 насыщенного раствора содержится $2,59 \cdot 10^{-3}$ грамма этой соли (формульная масса соли $137,4 \text{ г}$).
5. Вычислите pH раствора, полученного разбавлением $10,0 \text{ см}^3$ $0,1 \text{ н}$ раствора аммиака до $50,0 \text{ см}^3$. $K_{\text{NH}_3+\text{H}_2\text{O}} = 1,74 \cdot 10^{-5}$.
6. Вычислите pH буферной смеси, состоящей из $0,01 \text{ н}$ уксусной кислоты и $0,02 \text{ н}$ ацетата калия. $K_{\text{CH}_3\text{COOH}} = 1,8 \cdot 10^{-5}$.
7. Сколько см^3 5% раствора серной кислоты нужно взять для осаждения бария из раствора, содержащего $0,4859 \text{ г}$ безводного BaCl_2 ?
8. Приведите кривую титрования раствора аммиака раствором соляной кислоты. Укажите pH среды в точке эквивалентности. Обоснуйте выбор индикатора.
9. Рассчитайте навеску х. ч. щавелевой кислоты для приготовления $500,0 \text{ см}^3$ $0,1000 \text{ н}$ раствора и вычислите титр полученного раствора $\text{H}_2\text{C}_2\text{O}_4 \cdot 2\text{H}_2\text{O}$ по KOH.
10. Навеску $0,5000 \text{ г}$ карбоната кальция растворили в $25,00 \text{ см}^3$ $0,5100 \text{ н}$ раствора соляной кислоты. Избыток кислоты оттитрован $6,5 \text{ см}^3$ $0,4900 \text{ н}$ раствора NaOH. Вычислите процентное содержание карбоната кальция (CaCO_3) в образце.
11. От каких факторов зависит величина редокспотенциала? Как изменится величина потенциала системы $\text{Fe}^{3+} + 1\text{e}^- \rightarrow \text{Fe}^{2+}$ при добавлении в раствор ионов фтора?
12. Как перманганатометрически определяют восстановители? Определение железа (II). Напишите уравнения химических реакций в вещественной и электронно-ионной форме. Рассчитайте величину молярной массы эквивалентов перманганата калия и железа.
13. К раствору, содержащему $0,1510 \text{ г}$ технического KClO_3 , прилили $100,00 \text{ см}^3$ $0,09852 \text{ н}$ раствора $\text{Na}_2\text{C}_2\text{O}_4$, избыток которого оттитровали $48,60 \text{ см}^3$ $0,05320 \text{ н}$ раствора KMnO_4 . Вычислите процентное содержание KClO_3 в навеске.
14. На титрование иода, выделившегося при обработке навески PbO_2 иодидом калия в кислой среде, израсходовано, $25,00 \text{ см}^3$ раствора тиосульфата натрия с титром $0,0248 \text{ г/см}^3$. Сколько граммов PbO_2 содержится в навеске?
15. Укажите способы фиксирования точки эквивалентности в аргентометрическом методе осаждения.

ВАРИАНТ 25

1. В чем заключается сущность систематического хода анализа? Какие реактивы называются групповыми? Как, пользуясь кислотно-основным методом, разделить катионы Ag^+ и Pb^{2+} ?
2. В чем заключается сущность протолитической теории Бренстеда-Лоури? Приведите примеры кислот, оснований.
3. $75,0 \text{ см}^3$ соляной кислоты плотностью $1,1 \text{ г/см}^3$ разбавили до 900 см^3 . Определите нормальность полученной кислоты.
4. К 1 дм^3 $0,10 \text{ н}$ раствора соляной кислоты прибавили $0,10$ моля гидроксида натрия. Как изменился pH раствора?
5. Вычислите pH раствора, полученного разбавлением $5,0 \text{ см}^3$ 27% -ного раствора гидроксида калия до $300,0 \text{ см}^3$.
6. Вычислите pH аммонийной буферной смеси, полученной смешением $500,0 \text{ см}^3$ $0,20 \text{ н}$ раствора аммиака с $500,0 \text{ см}^3$ $0,1 \text{ н}$ раствора соляной кислоты. $K_{\text{NH}_3+\text{H}_2\text{O}} = 1,74 \cdot 10^{-5}$.
7. Сколько см^3 5% -ного раствора хлорида кальция нужно взять для осаждения иона фтора из навески $0,7956 \text{ г}$ фторида натрия?
8. Приведите кривую титрования раствора муравьиной кислоты раствором гидроксида калия. Укажите pH среды в точке эквивалентности. Обоснуйте выбор индикатора.
9. На титрование раствора, содержащего $1,0250 \text{ г}$ х.ч. $\text{H}_2\text{C}_2\text{O}_4 \cdot 2\text{H}_2\text{O}$ требуется $25,00 \text{ см}^3$ гидроксида натрия. Вычислите титр и нормальность раствора гидроксида натрия, а также его титр по щавелевой кислоте.
10. Перечислите основные редокс-методы. С чем связано название каждого метода? Как рассчитать молярную массу эквивалента окислителей и восстановителей? Приведите примеры.
11. Напишите уравнения реакций взаимодействия тиосульфата натрия с иодом в вещественной и ионно-электронной форме. Определите величину молярной массы эквивалента тиосульфата натрия.
12. Напишите уравнения реакций, протекающих при определении нормальности тиосульфата натрия по дихромату калия. Для чего иодид калия при этом берется в избытке? Какое значение имеет pH среды? Рассчитайте величину молярной массы эквивалента $\text{Na}_2\text{S}_2\text{O}_3 \cdot 5\text{H}_2\text{O}$ в его реакции с иодом.
13. В мерной колбе емкостью 250 см^3 растворена навеска $1,4425 \text{ г}$ технического нитрита натрия. На титрование 20 см^3 этого раствора израсходовано $25,00 \text{ см}^3$ раствора KMnO_4 с титром $0,001520 \text{ г/см}^3$. Определите процентное содержание NaNO_2 в образце.
14. На какой реакции осаждения основано определение хлоридов по методу Мора? Укажите pH среды, титрант и индикатор, приведите уравнения химических реакций.
15. В чем сущность роданометрического определения содержания хлора? Укажите титрант, индикатор, pH среды. Напишите уравнения реакций. Каковы преимущества этого метода по сравнению с методом Мора?

ВАРИАНТ 26

1. Используя кислотно-основной метод анализа, укажите, какие соединения и почему выпадут в осадок, а какие останутся в растворе, если на смесь катионов V и VI групп: Fe^{2+} , Mn^{2+} , Mg^{2+} , Cu^{2+} , Ni^{2+} , Co^{2+} подействовать избытком аммиака. Напишите уравнения реакций.

2. Что такое активность, коэффициент активности, ионная сила раствора? В каких случаях коэффициент активности можно принять равным единице?

3. Насыщенный раствор хлорида серебра содержит 0,00139 г AgCl в 1 дм^3 при температуре 25°C. Вычислите произведение растворимости этой соли (формульная масса 143,3 г).

4. Как повлияет на растворимость CaC_2O_4 присутствие в растворе $\text{Na}_2\text{C}_2\text{O}_4$ в концентрации 0,10М ($\text{PPCaC}_2\text{O}_4 = 2,3 \cdot 10^{-9}$)?

5. Вычислить рН 0,25%-ного раствора аммиака. $\text{KNH}_3 + \text{H}_2\text{O} = 1,74 \cdot 10^{-5}$.

6. Как изменится величина рН раствора при добавлении 10,0 см^3 1,0 н раствора соляной кислоты к 1 дм^3 ацетатной буферной смеси, состоящей из 0,10 н. уксусной кислоты и 1,0 н. ацетата натрия? $\text{КСН}_3\text{COOH} = 1,8 \cdot 10^{-5}$.

7. Сколько см^3 2,0н. раствора серной кислоты нужно взять для осаждения бария из раствора, содержащего 0,6243г BaCl_2 ?

8. Какая реакция лежит в основе метода кислотно-основного титрования? Как меняется рН при титровании слабой кислоты сильным основанием? В какой среде лежит точка эквивалентности?

9. Рассчитайте титр раствора соляной кислоты по гидроксиду натрия, если на титрование раствора, содержащего 0,2167 г х.ч. карбоната натрия, требуется 21,00 см^3 этого раствора.

10. На титрование раствора, содержащего 3,5580 г технического КОН, израсходовано 28,00 см^3 HCl с титром по NaOH 0,07492 г/ см^3 . Вычислите процентное содержание КОН в образце.

11. Опишите устройство стандартного водородного электрода. Стандартные потенциалы. Уравнение Нернста.

12. Какое действие оказывают ионы Mn^{2+} на скорость реакции окисления оксалата аммония перманганатом калия? Приведите уравнения реакций.

13. Навеска 0,7840 г сульфита натрия растворена в мерной колбе емкостью 250 см^3 . К 25 см^3 этого раствора прибавлено 50,0 см^3 0,0450н. раствора иода, избыток которого оттитровали 25,0 см^3 0,0500н. раствора тиосульфата натрия. Сколько процентов Na_2SO_3 содержит образец?

14. Какую среду раствора и почему создают при комплексонометрических определениях Ca^{2+} и Mg^{2+} ? Приведите уравнения химических реакций; укажите, как обеспечивают нужный рН раствора.

15. На чем основано применение адсорбционных индикаторов в методе осаждения?

ВАРИАНТ 27

1. Как и для чего проверяют полноту осаждения отделяемого катиона? К каким ошибкам кислотно-основного метода приведет неполное осаждение катионов II группы для последующего обнаружения катионов III группы в ходе анализа их смеси? Уравнения реакций напишите в вещественной и ионной формах.

2. Вычислить молярность раствора карбоната натрия, если в $250,0 \text{ см}^3$ раствора содержится $1,000 \text{ г}$ х. ч. Na_2CO_3 .

3. Вычислите объем соляной кислоты (плотность $1,19 \text{ г/см}^3$), который нужно взять для приготовления $500,0 \text{ см}^3$ $0,5000 \text{ н.}$ раствора.

4. Растворимость CaSO_4 равна 1 г/дм^3 . Этот насыщенный раствор сульфата кальция смешивают в равным объемом раствора оксалата аммония $(\text{NH}_4)_2\text{C}_2\text{O}_4$, содержащим $0,0248 \text{ г}$ соли в 1 дм^3 . Вычислите произведение концентраций $[\text{Ca}^{2+}][\text{C}_2\text{O}_4^{2-}]$ в момент сливания растворов и решите, образуется ли осадок CaC_2O_4 ($\text{ПРCaC}_2\text{O}_4 = 2,3 \cdot 10^{-9}$).

5. Вычислите pH раствора, полученного разбавлением водой $200,0 \text{ см}^3$ 12% раствора азотной кислоты до $2000,0 \text{ см}^3$.

6. $500,0 \text{ см}^3$ раствора содержат $4,0 \text{ г}$ аммиака и $53,0 \text{ г}$ хлорида аммония. Вычислите концентрации H^+ и OH^- , а также pH раствора (формульная масса $\text{NH}_3 = 17 \text{ г}$, формульная масса $\text{NH}_4\text{Cl} = 53,5 \text{ г}$). $\text{K}_{\text{NH}_3+\text{H}_2\text{O}} = 1,74 \cdot 10^{-5}$.

7. Сколько см^3 5% -ного раствора серной кислоты нужно взять для осаждения стронция из навески $0,6327 \text{ г}$ безводного хлорида стронция?

8. Охарактеризуйте тетраборат натрия как исходное вещество, применяемое при стандартизации кислот. Напишите уравнение химических реакций при титровании тетрабората натрия соляной кислотой. Обоснуйте выбор индикатора.

9. На титрование $20,00 \text{ см}^3$ раствора соляной кислоты с титром $0,003512 \text{ г/см}^3$ израсходовано $25,00 \text{ см}^3$ раствора гидроксида натрия. Вычислите титр NaOH по HCl и титр NaOH по H_2SO_4 .

10. Навеску $2,4418 \text{ г}$ технического тетрабората натрия растворили в мерной колбе емкостью $100,0 \text{ см}^3$. На титрование $20,0 \text{ см}^3$ этого раствора израсходовано $25,50 \text{ см}^3$ соляной кислоты с титром по гидроксиду натрия $0,003974 \text{ г/см}^3$. Вычислите процентное содержание тетрабората натрия в образце.

11. Что такое стандартные потенциалы? Как они определяются и что характеризуют?

12. Сколько граммов кальция содержится в $250,0 \text{ см}^3$ раствора CaCl_2 , если после прибавления к $25,00 \text{ см}^3$ данного раствора $40,00 \text{ см}^3$ $0,1000 \text{ н.}$ раствора оксалата аммония и отделения образовавшегося осадка CaC_2O_4 на титрование избытка $(\text{NH}_4)_2\text{C}_2\text{O}_4$ израсходовано $15,00 \text{ см}^3$ $0,0200 \text{ н.}$ KMnO_4 ?

13. На титрование иода, выделившегося при обработке навески PbO_2 иодидом калия, израсходовано $25,00 \text{ см}^3$ раствора тиосульфата натрия с титром $0,02480 \text{ г/см}^3$. Сколько PbO_2 содержит образец?

14. Навеска $2,000 \text{ г}$ руды, содержащей MnO_2 , была обработана избытком концентрированной соляной кислоты. Образовавшийся при реакции хлор был отогнан и поглощен раствором иодида калия. На титрование выделившегося при этом иода пошло $42,50 \text{ см}^3$ $0,0520 \text{ н.}$ раствора тиосульфата натрия. Сколько процентов MnO_2 содержит руда?

15. Определите процентное содержание примесей в $\text{MgSO}_4 \cdot 7\text{H}_2\text{O}$, если после растворения навески $0,1000 \text{ г}$ магний был оттитрован $7,82 \text{ см}^3$ $0,050 \text{ н.}$ раствора комплексона III.

ВАРИАНТ 28

1. К каким ошибкам приводит в кислотно-основном методе неполное осаждение катиона Ba^{2+} для последующего обнаружения катиона Ca^{2+} ? Напишите уравнения реакций обнаружения этих катионов в вещественной и ионной формах.
2. Чем различается диссоциация в водных растворах сильных и слабых электролитов? Приведите примеры схем диссоциации. Что такое активность?
3. Вычислите молярность 20% раствора серной кислоты, плотность которого $1,14 \text{ г/см}^3$.
4. Вычислите, выпадет ли осадок $PbCl_2$ ($PP=1,6 \cdot 10^{-5}$) при смешении $0,01M$ раствора $Pb(NO_3)_2$ с равным объемом $0,01M$ раствора HCl . Если осадок не выпадет, то что нужно сделать, чтобы осадить свинец из раствора?
5. Вычислите pH раствора, полученного разбавлением водой $50,0 \text{ см}^3$ 18% раствора гидроксида натрия до $250,0 \text{ см}^3$.
6. Сколько см^3 5%-ного раствора $BaCl_2$ нужно взять для осаждения сульфат-иона из $10,0 \text{ см}^3$ 1%-ного раствора серной кислоты?
7. Сколько см^3 3% раствора $BaCl_2$ нужно взять для осаждения сульфат-иона из $20,0 \text{ см}^3$ 0,5% серной кислоты?
8. Можно ли титровать 0,1 н. раствор гидроксида натрия 0,1 н. раствором соляной кислоты с индикатором нитраминем ($pT=12$)? Приведите кривую титрования и с ее помощью решите вопрос о возможности применения индикатора нитрамина.
9. Для нейтрализации $20,00 \text{ см}^3$ 0,1000н. раствора соляной кислоты потребовалось $8,00 \text{ см}^3$ гидроксида натрия. Определите титр и процентную концентрацию раствора гидроксида натрия.
10. На титрование раствора, содержащего 3,2002 г KOH, пошло $28,00 \text{ см}^3$ раствора HCl, титр которого по NaOH равен $0,06400 \text{ г/см}^3$. Вычислите процентное содержание KOH в образце.
11. Как зависит величина редокс-потенциала от соотношения концентраций окисленной и восстановленной форм и концентрации ионов водорода?
12. Навеску 0,4000 г природного пиролюзита обработали разбавленной серной кислотой, содержащей 0,6000 г $H_2C_2O_4 \cdot 2H_2O$. На титрование избытка щавелевой кислоты израсходовали $26,25 \text{ см}^3$ 0,1000 н. раствора $KMnO_4$. Вычислите процентное содержание MnO_2 в пиролюзите.
13. Определите процентное содержание олова в сплаве, если на титрование раствора, полученного из 0,9122 г сплава, израсходовано $15,73 \text{ см}^3$ 0,0200 н. раствора иода.
14. Сколько процентов железа содержится в железной проволоке, если после растворения 0,1400 г ее в серной кислоте на титрование полученного раствора израсходовано $24,00 \text{ см}^3$ 0,1000н. раствора $KMnO_4$?
15. Сколько граммов металлического цинка следует растворить в $100,0 \text{ см}^3$ серной кислоты, чтобы на титрование $20,00 \text{ см}^3$ раствора расходовалось $20,00 \text{ см}^3$ 0,4000 н. раствора комплексона III?

ВАРИАНТ 29

1. Почему при систематическом анализе смеси катионов кислотного-основным методом ион аммония NH_4^+ I группы обнаруживается в предварительной пробе? Каким образом можно удалить ионы аммония из смеси катионов (уравнения реакций)?

2. Какие соединения являются в водных растворах кислотами, а какие основаниями с точки зрения протолитической теории Бренстеда-Лоури: H_2O , NH_3 , HClO_4 , CN^- , NH_4^+ , HCO_3^- , Cl^- ?

3. Какой объем 10 н. раствора HCl следует добавить к $500,0 \text{ см}^3$ воды для получения 2.0%-ного раствора HCl ?

4. Насыщенный раствор иодида серебра содержит $9,1 \cdot 10^{-9}$ моль AgI в 1 дм^3 при температуре 25°C . Вычислите произведение растворимости этой соли.

5. Вычислите CH^+ и рН в 0,05н растворе муравьиной кислоты. $\text{KHCOOH} = 1,8 \cdot 10^{-4}$.

6. Чему равен рН аммонийной буферной смеси, содержащей по 0,1 моля аммиака и соли? Как изменится рН при добавлении к 1 дм^3 смеси 0,01 моля гидроксида натрия. $\text{KNH}_3 + \text{H}_2\text{O} = 1,74 \cdot 10^{-5}$.

7. Сколько см^3 4% раствора серной кислоты нужно взять для осаждения Ba^{2+} из 0,5566 г BaCl_2 ?

8. Рассчитайте навеску х. ч. карбоната натрия, если на титрование израсходовано $25,00 \text{ см}^3$ HCl с титром по гидроксиду натрия $0,008000 \text{ г/см}^3$.

9. Навеску образца $0,1535 \text{ г}$ оксида магния растворили в $40,00 \text{ см}^3$ соляной кислоты с титром $0,003646 \text{ г/см}^3$. На титрование избытка кислоты израсходовано $7,50 \text{ см}^3$ NaOH с титром $0,004040 \text{ г/см}^3$. Вычислите процентное содержание MgO в образце.

10. Навеску $1,0606 \text{ г}$ х. ч. карбоната натрия растворили в мерной колбе объемом $100,0 \text{ см}^3$. На титрование $20,0 \text{ см}^3$ этого раствора в присутствии индикатора метилового оранжевого израсходовано $25,75 \text{ см}^3$ раствора HCl . Вычислите нормальность и титр раствора HCl .

11. Как влияет введение в раствор ионов PO_4^{3-} и F^- на величину редокс-потенциала системы $\text{Fe}^{3+} + 1\text{e}^- \rightarrow \text{Fe}^{2+}$?

12. Сколько процентов сульфата железа (II) содержит образец технического железного купороса, если навеска его $7,150 \text{ г}$ растворена в мерной колбе емкостью 250 см^3 и на титрование $25,0 \text{ см}^3$ этого раствора расходуется $24,48 \text{ см}^3$ 0,0986 н. раствора KMnO_4 ?

13. Из $0,5100 \text{ г}$ руды медь после ряда операций была переведена в раствор в виде соли меди (II). При добавлении к этому раствору избытка иодида калия выделился иод, на титрование которого пошло $14,10 \text{ см}^3$ тиосульфата натрия ($\text{Na}_2\text{S}_2\text{O}_3 \cdot 5\text{H}_2\text{O}$) с титром по меди $0,006500 \text{ г/см}^3$. Сколько процентов меди содержит руда?

14. В мерной колбе емкостью 250 см^3 растворили $0,7112 \text{ г}$ х.ч. оксалата аммония $(\text{NH}_4)_2\text{C}_2\text{O}_4 \cdot 2\text{H}_2\text{O}$. Какой объем перманганата натрия, титр которого $0,001420 \text{ г/см}^3$, идет на титрование $25,00 \text{ см}^3$ полученного раствора оксалата аммония (среда кислая)?

15. На чем основаны способы фиксирования точки эквивалентности при комплексонометрическом титровании с применением металл-индикатора?

ВАРИАНТ 30

1. Приведите в вещественной и ионной форме уравнения реакций хлорида бария с дихроматом калия. Как можно сдвинуть равновесие реакции



в ту или иную сторону? С какой целью прибавляют ацетат натрия?

2. Что такое сила кислот и оснований в соответствии с протолитической теорией? Приведите примеры.

3. Какой объем 8,0 н. раствора NaOH потребуется для приготовления 1 л 5,0%-ного раствора (плотность 1,06 г/см³)?

4. Вычислите произведение растворимости Fe(OH)₃, если растворимость его в воде равна 2·10⁻⁸ г/дм³.

5. Вычислите pH ацетатной буферной смеси, содержащей на 1 дм³ смеси по 0,1 моля кислоты и соли. Как изменится pH при добавлении к 1 дм³ смеси 0,01 моля соляной кислоты? $K_{\text{CH}_3\text{COOH}} = 1,8 \cdot 10^{-5}$.

6. Вычислите pH аммонийной буферной смеси, полученной растворением 3,20 г нитрата аммония в 100,0 см³ 0,1 н раствора аммиака. $K_{\text{NH}_3 + \text{H}_2\text{O}} = 1,74 \cdot 10^{-5}$.

7. Сколько см³ 2,5%-ного раствора хлорида магния нужно взять для осаждения MgNH₄PO₄ из навески 0,5034 г безводного тринатрийфосфата Na₃PO₄?

8. Как подбирают индикатор при титровании кислотами и щелочами? Что такое точка эквивалентности?

9. На титрование навески 0,1560 г х. ч. янтарной кислоты израсходовано 25,00 см³ раствора гидроксида натрия. Вычислить нормальность раствора гидроксида натрия и его титр по соляной кислоте.

10. Навеску 0,6000 г х. ч. H₂C₂O₄·2H₂O растворили в мерной колбе объемом 100,0 см³. На титрование 10,0 см³ этого раствора израсходовано 9,52 см³ раствора NaOH. Вычислите нормальность раствора NaOH и его титр по щавелевой кислоте.

11. Какие вещества определяют перманганатометрическим методом? Приведите примеры и напишите уравнения химических реакций в вещественной и электронно-ионной форме.

12. Как иодометрически определяют Cu²⁺? Напишите уравнения химических реакций в вещественной и электронно-ионной форме. Как сказывается на величине редокс-потенциала пары Cu²⁺/Cu⁺ выпадение осадка CuI?

13. К раствору KClO₃ прибавили 50,00 см³ 0,1048 н. раствора FeSO₄, избыток которого оттитровали 20,00 см³ 0,09450 н. раствора KMnO₄. Сколько граммов KClO₃ содержится в растворе?

14. Какие требования предъявляются к реакциям осаждения, применяемым в титриметрическом анализе? Какие методы осаждения вам известны?

15. Что такое комплексоны? Какие функциональные группы молекул комплексонов определяют их кислотные свойства и способность образовывать комплексы?