старший

1

1. Завершите уравнения реакций и уравняйте их:

H3PO3 → H2O +

SnO + HBrO3 →

Cu(OCOCH3)2 + NaOH (недостаток) →

2. Дайте структурную формулу ортофосфата алюминия.

3. Какой объем хлороводорода (н.у.) можно получить взаимодействием концентрированной серной кислоты с 250 г хлорида калия?

4. Выразите через концентрации скорости прямой и обратной реакций и константу равновесия для системы:

3O2 (г) + CS2 (г) ⇔ 2SO2 (г) + CO2 (г), ΔН<0

Куда сместится равновесие при: а) понижении температуры; б) повышении давления; в) повышении концентрации SO2?

5. Во сколько раз следует увеличить концентрацию вещества А2 в системе 2А2(г) + В2(г) → 2А2В(г), чтобы при уменьшении концентрации вещества В2 в 2 раза скорость реакции не изменилась?

6. Составьте электронную и электронно-графическую формулы элемента Rb и иона Ni2+. Определите порядковый номер и название элемента, если структура валентного электронного слоя его атома соответствует формуле: 5f46d17s2.

2

1. Сколько молей MgCl2·6H2O надо прибавить к 100 молям воды, чтобы получить 10% раствор MgCl2?

2. Написать уравнение в молекулярной, ионной и сокращенной ионной формах: сульфид натрия + серная кислота.

3. Во сколько раз надо увеличить или уменьшить концентрацию гидроксильных ионов, чтобы величина рН раствора уменьшилась на единицу?

4. Вычислить рН 0,1 М раствора CH3COOH (константа диссоциации 1,8·10─5).

5. Написать молекулярные и ионные формы уравнений гидролиза, протекающего в растворах солей: KCNи Mg(NO3)2. Как можно усилить или ослабить их гидролиз?

6. Дайте два примера солей меди (II), в водных растворах которых pH<7 и pH≈7.

3

1. В воде растворена соль жесткости СаСl2. Предложите три различных метода умягчения такой воды и напишите соответствующие химические реакции.

2. Временная жесткость воды равна 8 мэкв/л. При кипячении 24 л этой воды выпало 8 г смеси карбоната кальция и гидроксида магния. Вычислите массу каждого из компонентов смеси.

3. Окислением или восстановлением азота сопровождается процесс:

N2 → Si3N4

4. Уравняйте реакции, укажите окислитель и восстановитель:

H2S+ KMnO4 + HCl → S + MnCl2 + KCl + H2O

P2O3 + H2O → PH3 + H3PO4

5. Закончить уравнения реакций:

Zn + H2SO4 (конц.) →

Hg + HNO3 (разб.) →

6. При действии на одинаковые навески смеси Mg и Al избытком раствора NaOH выделяется 1,12 л газа (при н.у.), а избытком HCl — 4,48 л газа (н.у.). Найти состав смеси в масс. %.

4

1. Железо покрыто никелем. Какой из металлов будет корродировать в случае нарушения покрытия во влажном воздухе, содержащем СO2, SO2, H2S? Составьте схему процессов на электродах.
2. Перечислите и охарактеризуйте методы защиты металлов от коррозии.
3. Зачем в известь добавляют песок? Каковы процессы, обуславливающие твердение известкового раствора? Напишите уравнения протекающих при этом реакций.
4. Пуццолановый портландцемент. Особенности процесса твердения. В каких случаях целесообразно его использование?
5. Непредельные углеводороды. Гомологические ряды этилена и ацетилена. Приведите примеры характерных химических реакций.
6. Синтетические каучуки. Бутадиеновый и изопреновый каучук. Получение резины.

Младший

1

1. Завершите уравнения реакций и уравняйте их:

Zr(OH)4 → H2O +

Al2O3 + HBrO3 →

Al(NO3)3 + KOH (недостаток) →

2. Дайте структурную формулу и название HBrO4.

3. Раствор, содержащий 4,3 г BaCl2, смешали с раствором, содержащим 2,7 г Na2SO4. Сколько граммов BaSO4 получилось?

4. Выразите через концентрации скорости прямой и обратной реакций и константу равновесия для системы:

2CO (г) ⇔ CO2 (г) + С (т), ΔН<0

Куда сместится равновесие при: а) повышении температуры; б) понижении давления; в) понижении концентрации CO2?

5. Как изменится скорость реакции 2NO (г) + O2 (г) ⇔ 2NO2 (г), если: а) увеличить давление в системе в 3 раза; б) увеличить объем системы в 4 раза; в) повысить концентрацию NO2 в 3 раза?

6. Составьте электронную и электронно-графическую формулы элемента Mo и иона Cu+. Определите порядковый номер и название элемента, если структура валентного электронного слоя его атома соответствует формуле: 5d26s2

2

1. Плотность 16% раствора КОН равна 1,15 г/мл. Сколько молей КОН находится в 8 л раствора?

2. Подобрать три различных молекулярных уравнения, которым соответствует сокращенное ионное уравнение: Са2+ + СO32─ = СаСO3.

3. Во сколько раз надо увеличить или уменьшить концентрацию ионов водорода, чтобы величина рН раствора уменьшилась на три единицы?

4. Вычислить pH 0,5 н. раствора NH4OH (константа диссоциации 1,8×10─5).

5. Написать молекулярные и ионные формы уравнений гидролиза, протекающего в растворах солей: Fe(NO3)2 и NH4F. Как можно усилить или ослабить их гидролиз?

6. Дайте два примера солей фтороводородной кислоты, в водных растворах которых pH<7 и pH≈7.

3

1. В воде содержатся катионы и анионы в следующих концентрациях (мэкв/л): Ca2+ — 3,5; Na+ — 0,7; Mg2+ — 0,7; HCO3─ — 0,4; Cl─ — 0,6; SO42─ — 3,9. Рассчитайте величины общей, временной и постоянной жесткости воды.

2. Сколько раствора, содержащего 20% масс. Na2CO3, необходимо для умягчения 1500 л воды, имеющей жесткость 6 мэкв/л?

3. Приведите формулы двух веществ, в одном из которых марганец может быть только восстановителем, а в другом — только окислителем.

4. Составьте суммарное уравнение для каждой реакции, уравняйте их и укажите окислитель и восстановитель:

MnO2 + Br2 + OH− → MnO4− + Br−

CrO42− + SO32− + OH− → CrO2− + SO42− + H2O

5. Закончить уравнения реакций:

Hg + H2SO4 (разб.) →

Hg + H2SO4 (конц.) →

6. Смесь порошков меди и железа, в котором содержание железа составляет 20 %, обработана 20%─ным раствором хлороводородной кислоты. Вычислить массу исходной смеси, если при реакции выделилось 224 мл газа (условия нормальные). Сколько миллилитров кислоты вступило в реакцию (ρ = 1,10 г/см3)?

4

1. Уравнение Нернста. Какую зависимость оно выражает?
2. Алюминий склепан с медью. Опишите схему коррозии в кислой среде.
3. Получение магнезиального вяжущего вещества и особенности его твердения. Применение магнезиальных вяжущих.
4. В чем агрессивность действия угольной кислоты в отношении  
   известьсодержащих вяжущих? Ответ обоснуйте примерами протекающих химических реакций.
5. Напишите схему реакции полимеризации пропилена. Где применяется полипропилен?
6. При пропускании паров этилового спирта над катализатором при температуре 400-500 °С образуется диеновый углеводород. Напишите уравнение протекающей при этом реакции, а также составьте схему и разберите радикальный механизм полимеризации этого углеводорода.