МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ

К ВЫПОЛНЕНИЮ КОНТРОЛЬНЫХ РАБОТ

По дисциплине «Общая и неорганическая химия. Химия элементов»

Контрольные задания подготовлены в соответствии с программой по оредмету для технологических ВУЗов, включают общетеоретическую и специальные части, предназначены для студентов заочного отделения.

Указания к выбору варианта контрольного задания и его оформления:

1. Номер варианта контрольного задания студент берет по последним цифрам номера зачетной книжки .
2. При выполнении контрольного задания студент должен:

* отвечать на вопросы в том порядке, в котором они указаны в задании;
* работу написать аккуратно, разборчивым почерком, ручкой синего, черного или фиолетового цвета (кроме красного);
* оставить на страницах тетради поля, достаточные для замечаний рецензента;
* исправлять замечания рецензента в той же самой тетради; категорически запрещается исправлять замечания рецензента простым переписыванием работы;
* во втором семестре студент выполняет контрольную работу;
* в конце работы обязательно указать литературу, которой пользовался студент при выполнении контрольных работ (автор, название, издательство, год издания);
* ответы на вопросы задания должны быть изложены кратко, однако существо вопроса раскрыто достаточно полно.

1 вариант

1. В воде содержатся катионы и анионы в следующих концентрациях (мэкв/л): Ca2+ — 2,5; Na+ — 1,8; Mg2+ — 0,7; HCO3─ — 2,9; Cl─ — 1,5; SO42─ — 0,6. Рассчитайте величины общей, временной и постоянной жесткости воды.

2. К 10 л воды, содержащей 0,01 моля гидрокарбоната магния и 0,02 моля хлорида кальция, добавлено 0,03 моля гидроксида кальция. Как изменится величина общей жесткости?

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

4. Уравняйте реакции, укажите окислитель и восстановитель:

K2Cr2O7 + FeSO4 + H2SO4 → Cr2(SO4)3 + Fe2(SO4)3 + K2SO4 + H2O

SO2 + Br2 + H2O → HBr + H2SO4

5. Закончить уравнения реакций:

Cu + HF (конц.) →

Сr + KOH + H2O →

6. Рассчитайте расход алюминия на получение 60 кг металлического марганца из MnO2 методом алюмотермии.

7. Железо находится в разбавленном водном растворе H2SO4. Как повлияет на характер протекающих процессов добавление в раствор хлорида меди? Ответ обоснуйте уравнениями электродных реакций.

8. В чем заключается метод электрозащиты и протекторной защиты металлических конструкций?

9. Негашеная известь содержит 82,6 % СаО. Сколько такой извести необходимо, чтобы получить 12 т гашеной извести? Какие структурные изменения протекают при гашении?

10. Сколько бокситов, содержащих 40 % Al2O3, нужно взять для получения однокальциевого алюмината?

2 вариант

1. В воде содержатся катионы и анионы в следующих концентрациях (мэкв/л): Ca2+ — 2,1; K+ — 0,8; Mg2+ — 1,3; HCO3─ — 2,0; Cl─ — 1,1; SO42─ — 1,1. Рассчитайте величины общей, временной и постоянной жесткости воды.

2. Общая жесткость воды составляет 5,5 мэкв/л, а временная 3,8 мэкв/л. Сколько граммов гидроксида кальция и карбоната натрия необходимо для умягчения 5 л такой воды?

3. Определите степень окисления хрома в CrO, Cr2O3, Na2Cr2O7, Mg(CrO2)2.

4. Уравняйте реакции, укажите окислитель и восстановитель:

CrCl3 + KMnO4 + KOH → K2CrO4 + K2MnO4 + KCl + H2O

H2S + KMnO4 → MnO2 + K2SO4 + KOH + H2O

5. Закончить уравнения реакций:

Al + HCl (конц.) →

Zn + KOH + H2O →

6. При восстановлении водородом 100 г смеси FeO и Fe2O3 получили железо массой 73 г. Определите массовые доли каждого из оксидов в смеси.

7. Разберите схему действия простейшего гальванического элемента.

8. Железо покрыто никелем. Какой из металлов будет корродировать при нарушении сплошности покрытия? Составьте уравнения электродных процессов в нейтральных и кислых растворах.

9. Сколько ангидритового цемента можно получить из 100 т строительного гипса, содержащего 3% примесей?

10. Какие из указанных ниже реакций взаимодействия между солями пойдут до конца и почему: а) сульфат натрия и хлорид бария; б) нитрат серебра и хлорид натрия; в) нитрат натрия и хлорид калия. Напишите уравнения реакций.

3 вариант

1. В воде содержатся катионы и анионы в следующих концентрациях (мэкв/л): Ca2+ — 1,5; Na+ — 0,8; Mg2+ — 2,0; HCO3─ — 1,9; Cl─ — 2,3; SO42─ — 0,1. Рассчитайте величины общей, временной и постоянной жесткости воды.

2. Рассчитайте исходную величину жесткости воды, если после добавления к 200 л этой воды 21,2 г соды общая жесткость уменьшилась до 1 мэкв/л.

3. Окислением или восстановлением серы сопровождается процесс:

S2O32─ → SO2

4. Уравняйте реакции, укажите окислитель и восстановитель:

KI + KMnO4 + H2SO4 → I2 + MnSO4 +K2SO4 + H2O

N2H4 → N2 + NH3

5. Закончить уравнения реакций:

Ag + HF (конц.) →

Hg + HNO3 (конц.) →

6. Сколько потребуется алюминия, чтобы при реакции его с HCl получилось столько водорода, сколько его выделится при взаимодействии 1 моля кальция с водой?

7. Что такое электродный потенциал? Как его измеряют?

8. Как происходит атмосферная коррозия луженого железа при нарушении целостности покрытия? Составьте уравнения анодного и катодного процессов

9. Составьте уравнения реакций, характеризующих химические свойства: а) ортофосфорной кислоты; б) оксида калия.

10. Приведите по два характерных свойства: а) оксидов металлов; б) оксидов неметаллов.

4 вариант

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. Уравняйте реакции, укажите окислитель и восстановитель:

Zn + KNO3 + KOH → K2ZnO2 + NH3 + H2O

K4[Fe(CN)6] + Br2 → K3[Fe(CN)6] + KBr

5. Закончить уравнения реакций:

Fe + H2SO4 (разб.) →

Al + KOH + H2O →

6. Какой минимальный объем раствора с массовой долей HCl 20 % (ρ = 1,1 г/мл) потребуется для растворения смеси цинка и олова массой 49 г, если массовая доля олова в смеси составляет 60 %?

7. Уравнение Нернста. Какую зависимость оно выражает?

8. Алюминий склепан с медью. Опишите схему коррозии в кислой среде.

9. Рассмотрите тенденцию изменения свойств в Периодической системе на примере: Na2O, CaO, Al2O3, SiO2, P2O5.

10. Напишите уравнения реакций и укажите условия, при которых происходят эти превращения: FeS H2S S SO2 H2SO4.

5 вариант

1. В воде содержатся катионы и анионы в следующих концентрациях (мэкв/л): Na+ — 1,2; K+ — 2,7; Mg2+ — 1,6; HCO3─ — 0,9; Cl─ — 4,5; SO42─ — 0,1. Рассчитайте величины общей, временной и постоянной жесткости воды.

2. Для умягчения 300 л воды потребовалось 15 г карбоната натрия. Чему была равна жесткость воды?

3. Определите степень окисления серы в H2SO4, S8, Na2S2O3, Al2S3.

4. Уравняйте реакции, укажите окислитель и восстановитель:

PH3 + KMnO4 + H2SO4 → H3PO4 + MnSO4 + K2SO4 + H2O

F2 + H2O → HF + O2

5. Закончить уравнения реакций:

Fe + HCl (конц.) →

Ag + HNO3 (конц.) →

6. Определите объем газа, выделившегося при растворении в избытке концентрированной H2SO4 смеси, полученной при действии 6,72 л водорода (при н.у.) на 30 г CuO.

7. Неравномерная аэрация, как причина электрохимической коррозии. Разобрать на конкретном примере.

8. Защита металлов от коррозии при помощи металлических покрытий. Разобрать на примере покрытия железа: 1)цинком 2) медью.

9. Жидкое стекло: сырье, получение, состав.

10. Классифицируйте приведенные ниже оксиды на основе их кислотно-основных свойств: Na2O, CaO, I2O5, Cl2O7. Ответ обоснуйте, приведите химические реакции.

6 вариант

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:

AuCl3 + H2O2 + NaOH → Au + O2 + NaCl + H2O

HCl + CrO3 → CrCl3 + Cl2 + H2O

5. Закончить уравнения реакций:

Au + H2SO4 (конц.) →

Cu + HNO3 (конц.) →

6. Определите массу образца цинка, если при действии на него избытка концентрированной серной кислоты образовалось 1,12 л газа (при н.у.).

7. Железо покрыто никелем. Какой из металлов будет корродировать в случае нарушения покрытия во влажном воздухе, содержащем СO2, SO2, H2S? Составьте схему процессов на электродах.

8. Перечислите и охарактеризуйте методы защиты металлов от коррозии.

9. Какую низшую и высшую степени окисления проявляют углерод, фосфор, сера и йод. Почему? Составьте формулы соединений данных элементов, отвечающих этим степеням окисления.

10. Марганец образует соединения, в которых он проявляет степень окисления +2, +3, +4, +6, +7. Составьте формулы его оксидов и гидроксидов, отвечающим этим степеням окисления. Напишите уравнения реакций, доказывающих амфотерность гидроксида марганца (IV).

7 вариант

1. В воде растворена соль жесткости Са(HCO3)2. Предложите три различных метода умягчения такой воды и напишите соответствующие химические реакции.

2. после выпаривания 2 мл воды в сухом остатке обнаружено 10 мг карбоната кальция и 9,5 мг сульфата магния. Чему равна временная, постоянная и общая жесткость воды?

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

4. Уравняйте реакции, укажите окислитель и восстановитель:

NaCrO2 + Br2 + NaOH → Na2CrO4 + NaBr + H2O

AgNO3 + KOH + H2O2 → Ag + KNO3 + O2 + H2O

5. Закончить уравнения реакций:

Al + H2SO4 (разб.) →

Ni + HNO3 (разб.) →

6. Какой газ и в каком количестве образуется при растворении образца меди массой 20 г в 100 мл раствора с массовой долей H2SO4 — 98 % (ρ = 1,8 г/мл)?

7. Медь не выделяет водород из НСl, но если к ней прикоснуться цинковой пластинкой, на меди начинается бурное выделение водорода. Дайте этому объяснение. Напишите уравнения электродных реакций.

8. Ингибиторная защита металлов от коррозии. В каких случаях возможно использование этого метода защиты?

9. При прокаливании строительного гипса, содержащего безводные примеси, удалено 7,9 % Н2O. Чему равно содержание полугидрата сульфата кальция в пробе?

10. Атомы каких элементов четвертого периода периодической системы образуют оксид, отвечающий их высшей степени окисления Э2О5.Какой из них дает газообразное соединение с водородом? Составьте формулы кислот, отвечающих этим оксидам, и изобразите их графически.

8 вариант

1. В воде содержатся катионы и анионы в следующих концентрациях (мэкв/л): Ca2+ — 1,5; Na+ — 1,4; Mg2+ — 1,2; HCO3─ — 3,2; Cl─ — 0,5; SO42─ — 0,4. Рассчитайте величины общей, временной и постоянной жесткости воды.

2. Для устранения временной магниевой жесткости воды к 150 л ее было добавлено 8 г NaOH. Составьте уравнение реакции и рассчитайте величину жесткости воды.

3. Определите степень окисления фосфора в PH3, H4P2O7, Ca3P2, POCl3.

4. Уравняйте реакции, укажите окислитель и восстановитель:

H2S + K2Cr2O7 + H2SO4 → S + Cr2(SO4)3 + K2SO4 + H2O

NH3 + O2 → N2 + H2

5. Закончить уравнения реакций:

Cu + H2SO4 (разб.) →

Mg + HNO3 (разб.) →

6. Технический цинк массой 700 мг обработали избытком разбавленной H2SO4. Выделился газ объемом 224 мл (при н.у.). Определите массовую долю цинка в техническом металле.

7. Что называется коррозией металлов? На какие два основные типа она подразделяется?

8. В каком случае обязательно сохранение целостности покрытия: анодного или катодного? Ответ обоснуйте примерами и уравнениями реакций.

9. Необходимо 1500 тонн каустического магнезита в год. Какова потребность в исходном магнезите, если он содержит 89,8 % MgCO3?

10. Назовите элементы: к каким электронным семействам, периодам, группам и подгруппам системы Менделеева они относятся:

1) 1s1;

2) 1s22s22р63s23р3;

3) 1s22s22p63s23p63d24s2.

9 вариант

1. В воде содержатся катионы и анионы в следующих концентрациях (мэкв/л): Ca2+ — 1,9; Na+ — 1,3; Mn2+ — 2,0; Mg2+ — 0,7; Cl─ — 4,5; SO42─ — 1,1. Рассчитайте величины общей, временной и постоянной жесткости воды.

2. Требуется уменьшить карбонатную жесткость воды (кальциевую) с 11 до 3 мэкв/л. Сколько гидроксида кальция надо затратить для умягчения 100 м3 воды?

3. Окислением или восстановлением серы сопровождается процесс:

S2─ → H2S2

4. Уравняйте реакции, укажите окислитель и восстановитель:

Al + KClO4 + H2SO4 → Al2(SO4)3 + KCl + H2O

I2 + KOH → KIO3 + KI + H2O

5. Закончить уравнения реакций:

Cr + H2SO4 (разб.) →

Al + HNO3 (конц.) →

6. К медным опилкам массой 16 г прилили 43 г горячего раствора с массовой долей H2SO4 — 93 % (ρ = 1,83 г/мл). Вычислите какой объем газа (при н.у.) при этом выделится?

7. Процессы, протекающие на границе металл ─ раствор его соли. Электродный потенциал. Стандартный электродный потенциал металла.

8. Требуется скрепить железные детали. Какие заклепки следует использовать — медные или алюминиевые, чтобы замедлить коррозию деталей? Ответ обоснуйте уравнениями электродных реакций.

9. Электронная структура валентного слоя элемента: 5s25p2.

Представить электронную формулу элемента. Указать его порядковый номер. Назвать элемент. К какому периоду, группе и подгруппе по системе Менделеева он относится? Дать характеристику элементу.

10. Строение внешнего электронного слоя атома одного элемента 3s23p3, а другого 5s25p5. Составить полные электронные формулы. К каким периодам, группам и подгруппам относятся эти элементы. Назвать их. К какому электронному типу они относятся? Чему равна их максимальная степень окисления? Дать характеристику элементам.

10 вариант

1. В воде содержатся катионы и анионы в следующих концентрациях (мэкв/л): Fe2+ — 1,5; K+ — 1,2; Mg2+ — 2,7; HCO3─ — 2,5; Cl─ — 1,8; SO42─ — 0,1. Рассчитайте величины общей, временной и постоянной жесткости воды.

2. Сколько Ca(OH)2 надо прибавить к 1 м3 воды, чтобы устранить ее временную магниевую жесткость, равную 4,2 мэкв/л?

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

4. Уравняйте реакции, укажите окислитель и восстановитель:

FeSO4 + KMnO4 + H2SO4 → Fe2(SO4)3 + MnSO4 + K2SO4 + H2O

NH4NO3 → N2O + H2O

5. Закончить уравнения реакций:

Ag + H2SO4 (разб.) →

Sn + KOH + H2O →

6. Какой объем занимают газы (при н.у.), выделившиеся при действии избытка концентрированной серной кислоты на смесь 1 г железа, 1 г магния и 1 г меди?

7. Химическая коррозия на примере железа. Продукты коррозии.

8. Коррозия позолоченной меди в кислой и нейтральной средах. Какие процессы протекают на электродах?

9. Известняк содержит 6,7 % остатка, нерастворимого в НCl. Вычислите сколько мела нужно затратить для изготовления 25т негашеной извести.

10. В структуре внешних электронных оболочек атомов двух различных элементов заключаются конфигурации: а) 5s25p4; б)4s24p64d55s1.

Написать полные электронные формулы элементов, указать, к каким электронным типам они относятся. Отметить валентные электроны. К какому периоду относятся эти элементы? Написать формулы высших кислородных соединений, отметить их характер.

11 вариант

1. В воде растворена соль жесткости Mg(HCO3)2. Предложите три различных метода умягчения такой воды и напишите соответствующие химические реакции.

2. После выпаривания 10 мл воды в сухом остатке обнаружены только соли кальция: хлорид 1,9 мг, карбонат 0,8 мг и сульфат 3,0 мг. Чему равна общая жесткость воды?

3. Определите степень окисления иода в I2O7, I2, K5IO6, NH4I.

4. Уравняйте реакции, укажите окислитель и восстановитель:

CrCl3 + Br2 + KOH → K2CrO4 + KBr + KCl + H2O

KMnO4 + KOH → K2MnO4 + O2 + H2O

5. Закончить уравнения реакций:

Hg + H2SO4 (конц.) →

Fe + KOH + H2O →

6. Какой объем раствора с массовой долей HNO3 — 10 % (ρ = 1 г/мл) потребуется для растворения образца меди массой 14 г? Какой объем газа (при н.у.) при этом выделится?

7. Что такое электродный потенциал металла? Что характеризует ряд стандартных электродных потенциалов?

8. Способы защиты металлов от коррозии. Активаторы и пассиваторы коррозии.

9. Силикат-глыба, используемая для приготовления натриевого растворимого стекла, имеет состав Na2O∙3SiO2. Сколько надо взять соды Na2CO3∙10Н2O для приготовления 10 т силикат-глыбы?

10. В структуре электронной оболочки атомов элементов, имеются конфигурации: а) 6р3; б) 5p1; в) 7s1; г) 4d5. К каким электронным типам относятся эти элементы? Написать их полные электронные формулы.

12 вариант

1. В воде растворена соль жесткости MgSO4. Предложите три различных метода умягчения такой воды и напишите соответствующие химические реакции.

2. Временная кальциевая жесткость воды равна 4 мэкв/л. Вычислите массу Ca(HCO3)2, содержащегося в 10 л этой воды.

3. Окислением или восстановлением кислорода сопровождается процесс:

OH─ → H2O2

4. Уравняйте реакции, укажите окислитель и восстановитель:

Cl2 + NaOH → NaClO3 + NaCl + H2O

Na2S2O3 + I2 → Na2S4O6 + NaI

5. Закончить уравнения реакций:

Au + HNO3 (разб.) →

Fe + H2SO4 (конц.) →

6. Можно ли в 40 мл раствора с массовой долей HNO3 — 5 % (ρ = 1 г/мл) растворить 1 г меди? Ответ подтвердите расчетом.

7. Железо находится в разбавленном водном растворе H2SO4. Как повлияет на характер протекающих процессов добавление в раствор сульфата олова (II)? Ответ обоснуйте уравнениями реакций.

8. Коррозия под действием блуждающих токов. Как она происходит и как от нее защититься?

9. Указать, к какому периоду, группе и подгруппе по системе Менделеева относятся элементы, в оболочке атомов которых содержатся конфигурации: а) 4p5; б) 5d2; в) 2s1. Написать полные электронные формулы, отметить валентные электроны. Назвать элементы.

10. Написать электронные формулы элементов с порядковыми номерами 23 и 33. К каким электронным типам они относятся? Указать валентные электроны. Представить химические формулы их высших кислородных соединений.

13 вариант

1. В воде растворена соль жесткости MgCl2. Предложите три различных метода умягчения такой воды и напишите соответствующие химические реакции.

2. При нагревании 10 л воды образовался осадок карбоната кальция массой 2,5 г. Чему была равна величина временной жесткости воды?

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

4. Уравняйте реакции, укажите окислитель и восстановитель:

Mn(NO3)2 + PbO2 + HNO3 → HMnO4 + Pb(NO3)2 + H2O

P + KOH + H2O → PH3 + KH2PO4

5. Закончить уравнения реакций:

Ag + H2SO4 (конц.) →

Fe + HCl (разб.) →

6. Сколько граммов меди можно растворить в 60 мл раствора с массовой долей HNO3 — 20% (ρ = 1,1 г/мл)? Какой объем газа (при н.у.) при этом выделится?

7. Как зависит скорость коррозии железа и цинка от рН среды?

8.Двойной электрический слой на границе металл─раствор его соли. Электродный потенциал. Стандартный водородный электрод.

9. Чем обусловливается значительное сходство в свойствах d-элементов? Ответ покажите на примере электронных формул элементов с порядковыми номерами 26 и 27.

10. Представить электронные формулы элементов с порядковыми номерами 24 (Сr) и 42 (Мо). При этом учесть, что один s-электрон в оболочках атомов этих элементов проваливается с внешнего уровня на ближайший более внутренний подуровень. Указать валентные d-электроны, номер периода, группы и подгруппы по системе Менделеева.

14 вариант

1. В воде растворена соль жесткости CaSO4. Предложите три различных метода умягчения такой воды и напишите соответствующие химические реакции.

2. Чему равна общая жесткость воды, в 0,25 л которой содержится 15 мг гидрокарбоната кальция, 12 мг хлорида натрия, 8 мг хлорида кальция и 3 мг хлорида магния?

3. Определите степень окисления азота в HNO2, Al(NO3)3, (NH4)2S, NH2OH.

4. Уравняйте реакции, укажите окислитель и восстановитель:

Na2S+K2Cr2O7 + H2SO4 → S + Cr2(SO4)3 + Na2SO4 + K2SO4 + H2O

CuI2 → CuI + I2

5. Закончить уравнения реакций:

Zn + HNO3 (разб.) →

Cu + H2SO4 (конц.) →

6. На сплав Al и Cu массой 10 г подействовали избытком концентрированного раствора NaOH. Выделилось 3,36 л газа (при н.у.). Вычислите процентный состав сплава.

7. Гальванический элемент состоит из электродов: цинкового (Е0 = ─0,76 В) и медного (Е = ─0,34 В), погруженных в емкость с водным растворами, солей ZnSO4 и CuSO4. Концентрация растворов 1 моль/л. Рассчитайте ЭДС элемента и укажите какие процессы протекают на электродах?

8. Какой металл будет разрушаться первым при нарушении целостности покрытия луженого, оцинкованного и никелированного железа?

9. Вычислить количество известняка, содержащего 20% примесей, необходимого для получения 1 т гашеной извести.

10. Как изменяются свойства р-элементов в пределах: а) данного периода; б) данной группы — с увеличением порядкового номера элемента. Ответ мотивируйте приведением соответствующих электронных формул. Как изменяются металлические и неметаллические свойства элементов?

15 вариант

1. В воде содержатся катионы и анионы в следующих концентрациях (мэкв/л): Ca2+ — 1,8; Na+ — 1,5; Mg2+ — 0,9; HCO3─ — 2,9; Cl─ — 0,5; SO42─ — 0,8. Рассчитайте величины общей, временной и постоянной жесткости воды.

2. Сколько гашеной извести надо прибавить к 2,5 л воды, чтобы устранить ее временную кальциевую жесткость, равную 5 мэкв/л?

3. Окислением или восстановлением хлора сопровождается процесс:

ClO─ → Cl2

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. %.

7. Электрохимическая коррозия железа, содержащего примеси олова в водной среде с рН=4.

8. Электрохимический метод защиты металла от коррозии (протекторная защита, электрозащита).

9. Зачем в известь добавляют песок? Каковы стадии твердения известкового раствора? Напишите уравнения реакций, сопровождающих твердение извести

10. Исходя из правила Хунда, представить графические формулы структур электронных оболочек атомов элементов: а) водорода; б) азота; в) скандия; г) марганца.

16 вариант

1. В воде содержатся катионы и анионы в следующих концентрациях (мэкв/л): Ca2+ — 1,2; Na+ — 0,8; Mg2+ — 2,9; HCO3─ — 0,6; Cl─ — 2,7; SO42─ — 1,6. Рассчитайте величины общей, временной и постоянной жесткости воды.

2. К 100 л воды, содержащей 0,1 моля хлорида магния, добавлено 0,1 моля гидроксида кальция и 0,05 моля соды. Как изменится величина общей жесткости?

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

4. Уравняйте реакции, укажите окислитель и восстановитель:

HClO3 → HClO4 + ClO2

S + KOH → K2SO3 + K2S + H2O

5. Закончить уравнения реакций:

Mg + H2SO4 (конц.) →

Ag + HNO3 (разб.) →

6. При растворении в соляной кислоте 10 г сплава магния и алюминия выделилось 11 л водорода. Вычислите процентный состав сплава.

7. Коррозия железа в атмосферных условиях при обычных температурах (ржавление). Наличие каких примесей в воздухе интенсифицирует процесс коррозии?

8. Неметаллические защитные покрытия. В чем заключаются методы оксидирования и фосфатирования?

9 Напишите электронные схемы атомов Li и Na, F и С1, сопоставьте их свойства.

10. Исходя из теории строения атомов, укажите, на чем основано подразделение группы элементов на подгруппы. Проиллюстрируйте это на примере VI группы элементов таблицы Менделеева.

17 вариант

1. Сколько соли Ca(HCO3)2 содержится в 4 м3 воды, временная жесткость которой равна 5 мэкв/л?

2. В 1 л воды содержится 38 мг ионов Mg2+ и 108 мг ионов Ca2+. Вычислить общую жесткость воды.

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

4. Уравняйте реакции, укажите окислитель и восстановитель:

Zn + KMnO4 + H2SO4 → ZnSO4 + MnSO4 + K2SO4 + H2O

Fe2O3 + NaNO3 + NaOH → Na2FeO4 + NaNO2 + H2O

5. Закончить уравнения реакций:

Fe + H2SO4 (конц.) →

Fe + H2SO4 (разб.) →

6. При прокаливании 1,56 г смеси карбоната цинка с оксидом цинка получено 1,34 г оксида цинка. Вычислить (в % по массе) состав исходной смеси.

7. Составьте схемы работы двух гальванических элементов, в одном из которых железо служило бы анодом, а в другом катодом.

8. Что такое ингибиторы коррозии металлов? Какие типы ингибиторов используются на практике?

9. Как изменяются свойства элементов с увеличением порядковых номеров в периодах, в главных подгруппах периодической системы?

Объясните это изменение строением атомов элементов. Назовите самый активный металл и самый активный неметалл.

10. Представить графически по энергетическим ячейкам структуру электронной оболочки атомов Ве, В и С в нормальном и возбужденном состояниях. Чему равна валентность их в том и другом состояниях?

18

1. В чем заключается ионообменный способ устранения жесткости и обессоливания воды? приведите уравнения протекающих реакций.

2. Жесткость воды составляет 8 мэкв/л. Сколько вещества, содержащего 20 % по массе K2CO3 надо израсходовать, чтобы устранить жесткость 50 л такой воды?

3. Почему ионы S2─ проявляют только восстановительные свойства, S6─ только окислительные свойства, а атомы S0 — окислительные и восстановительные.

4. Уравняйте реакции, укажите окислитель и восстановитель:

Mn(OH)2 + Na2CO3 + KClO3 → Na2MnO4 + KCl + H2O + CO2

K2Cr2O7 + KI + H2SO4 → K2SO4 + Cr2(SO4)3 + I2 + H2O

5. Закончить уравнения реакций:

Cu + H2SO4 (конц.) →

Al + H2SO4 (разб.) →

6. При взаимодействии 4,66 г смеси железа и цинка с 50 %─ной серной кислотой выделилось 1,792 л водорода (н.у.). Сколько граммов железа и цинка содержится в смеси?

7. Составьте схемы работы двух гальванических элементов, в одном из которых никель служил бы анодом, а в другом катодом.

8. Что такое ингибиторы коррозии металлов? Какие типы ингибиторов используются на практике?

9. Представить графически структуру атома фтора. Сколько неспаренных электронов содержится в оболочке атома? Изменится ли это число при возбуждении атома фтора? Указать причину.

10. Представить графически структуру электронной оболочки атома хлора. Чему равна валентность атома хлора в невозбужденном состоянии и при различных степенях возбуждения?

19 вариант

1. Присутствие каких солей в природной воде обуславливает ее жесткость? Какие химические реакции происходят при добавлении к жесткой воде Na2CO3? Рассмотреть случай постоянной и временной жесткости.

2. Сколько граммов Ca(OH)2 необходимо прибавить к 1000 л воды, чтобы удалить временную жесткость равную 2,86 мэкв/л?

3. Определите степень окисления углерода в CH4, CH3OH, C2H5OH, CH3COOH.

4. Уравняйте реакции, укажите окислитель и восстановитель:

H2C2O4 + KMnO4 + H2SO4 → CO2 + MnSO4 + K2SO4 + H2O

K2Cr2O7 + H2S + H2SO4 → K2SO4 + Cr2(SO4)3 + S + H2O

5. Закончить уравнения реакций:

Cu + HCl (конц.) →

Zn + HNO3 (разб.) →

6. Пластинка из латуни (состав латуни — 60 % меди и 40 % цинка) массой в 10 г опущена в 30%─ный раствор хлороводородной кислоты (ρ = 1,15 г/см3). Сколько молей и какого газа выделилось при реакции и сколько миллилитров кислоты израсходовалось?

7. Железная пластинка с поцарапанным медным покрытием находится в растворе поваренной соли. Какие процессы протекают?

8. Как влияет на скорость коррозии луженого железа удаление из воды кислорода (деаэрация воды)? Пояснения дать на основе схемы коррозии.

9. Распределить электроны в энергетических ячейках оболочки атома фосфора. Чему равна валентность элемента в нормальном состоянии и в максимальной степени возбуждения? Написать формулу высшего оксида фосфора. Дать характеристику фосфору, как элементу.

10. Представить графически по энергетическим ячейкам структуру внешних энергетических уровней частиц с указанной степенью окисления:

а) Мn+7; б) Fе+2, в) Fе+3; г) Fе+6.

20 вариант

1. Ионообменный способ умягчения и обессоливания воды. Приведите уравнения протекающих реакций.

2. При кипячении 250 мл воды, содержащей гидрокарбонат кальция, выпал осадок массой 3,5 мг. Чему равна жесткость воды?

3. Определите степень окисления железа в FeO, Fe2O3, Fe3O4, K2FeO4.

4. Уравняйте реакции, укажите окислитель и восстановитель:

Mn(NO3)2 + NaBiO3 + HNO3 → HMnO4 + Bi(NO3)2 +NaNO3+H2O

H2O2 + KMnO4 + H2SO4 → MnSO4 + K2SO4 + O2 + H2O

5. Закончить уравнения реакций:

Zn + H2SO4 (конц.) →

Zn + HNO3 (конц.) →

6. При растворении 20,1 г сплава алюминия с магнием в растворе NaOH выделилось 16,8 л водорода, измеренных при нормальных условиях. Найти процентное содержание магния в этом сплаве.

7. Электрохимическая коррозия металлов. Причины возникновения анодных и катодных участков.

8. Пластинку из цинка погрузили в раствор разбавленной серной кислоты. Что изменится, если до цинковой пластинки дотронуться платиновой проволокой? Дайте схему протекающих процессов.

9. Как изменяются энергия ионизации, сродство к электрону и радиус атомов элементов с увеличением порядкового номера в пределах одного периода. Продемонстрировать это на р-элементах V периода. Как изменяются их неметаллические свойства?

10. Какая связь называется ковалентной? Чем отличаются: а) ковалентно-неполярная и б) ковалентно-полярная связи? Привести примеры.

21 вариант

1. Какова жесткость воды, содержащей только соли магния, если после выпаривания пробы воды объемом 10 мл, в сухом остатке обнаружено хлорида магния — 1,9 мг, карбоната магния — 0,84 мг, сульфата магния — 3,0 мг.

2. Какова временная жесткость воды, в литре которой содержится 0,146 г гидрокарбоната магния?

3. Определите степень окисления марганца в MnO, MnO(OH)2, KMnO4, K2MnO4.

4. Уравняйте реакции, укажите окислитель и восстановитель:

CH3OH + KMnO4 + H2SO4 → HCOOH + MnSO4 + K2SO4 + H2O

Mg + HNO3(р) → Mg(NO3)2 + NH4NO3 + H2O

5. Закончить уравнения реакций:

Ca + HNO3 (конц.) →

Cu + HNO3 (конц.) →

6. На 18 г технического алюминия подействовали избытком раствора едкого натра. При этом выделилось 21,4 л газа при нормальных условиях. вычислить сколько процентов нерастворимых примесей содержалось в техническом алюминии.

7. Какой металл будет разрушаться при нарушении целостности покрытия луженого железа? Дайте схему протекающих процессов.

8. Перечислите основные типы коррозионных разрушений металлов?

9. Какое количество строительного гипса можно получить при обжиге10 кг природного гипса, содержащего 12 % примесей?

10. Объясните возможность переменной валентности у серы и отсутствие этой возможности у кислорода. Ответ обосновать графическими формулами строения электронных оболочек атомов серы и кислорода.

22 вариант

1. В воде содержатся катионы и анионы в следующих концентрациях (мэкв/л): Ca2+ — 2,5; Na+ — 1,8; Mg2+ — 0,7; HCO3─ — 0,6; Cl─ — 1,5; SO42─ — 2,9. Рассчитайте величины общей, временной и постоянной жесткости воды.

2. Вычислить постоянную жесткость воды, зная, что для удаления ионов кальция, содержащихся в 50 л этой воды, потребовалось прибавить к воде 10,8 г безводной буры Na2B4O7.

3. Определите степень окисления хлора, алюминия, марганца и углерода в соединениях: HClO4, Zn(AlO2)2, K2MnO4, CH3COOH.

4. Уравняйте реакции, укажите окислитель и восстановитель:

FeSO4 + HNO3 + H2SO4 → Fe2(SO4)3 + NO + H2O

Mn(NO3)2 + PbO2 + HNO3 → HMnO4 + Pb(NO3)2 + H2O

5. Закончить уравнения реакций:

Ag + HNO3 (разб.) →

Ag + HCl (конц.) →

6. При обработке 40 г смеси порошков Al и Cu раствором едкого натра получено 7,6 л водорода при нормальных условиях. Найти процентное содержание меди в смеси.

7. Какой металл будет корродировать при нарушении целостности покрытия оцинкованного железа? Привести схему протекающих процессов.

8. Защита металлов от коррозии путем изменения свойств коррозионной среды. Привести примеры.

9. Мел содержит 8,2 % остатка, нерастворимого в соляной кислоте. Сколько такого мела надо взять для изготовления 10 т негашеной извести?

10. Какие черты с химических позиций характеризуют: а) металлические; б) неметаллические свойства элементов? Как изменяются эти свойства у р-элементов данной группы периодической системы? Ответ иллюстрируйте на примере элементов VI группы.

23 вариант

1. В воде содержатся катионы и анионы в следующих концентрациях (мэкв/л): Ca2+ — 1,5; Na+ — 2,0; Mg2+ — 0,8; HCO3─ — 1,9; Cl─ — 2,3; SO42─ — 0,1. Рассчитайте величины общей, временной и постоянной жесткости воды.

2. К 10 молям воды, содержащей 0,02 моля гидрокарбоната магния, 0,03 моля хлорида кальция, добавлено 0,05 моля гидроксида кальция. Как изменится величина общей жесткости воды?

3. Определите степень окисления кислорода в следующих веществах H2O, H2O2, O2, BaO2.

4. Уравняйте реакции, укажите окислитель и восстановитель:

C2H5OH + KMnO4 → CH3COOK + MnO2 + KOH + H2O

K2Cr2O7 + HCl → CrCl3 + Cl2 + KCl + H2O

5. Закончить уравнения реакций:

Cu + NaOH (разб.) →

Cr + NaOH + H2O →

6. Рассчитать расход алюминия на получение 100 кг железа из смеси оксидов железа FeO и Fe2O3 методом алюмотермии.

7. Какой металл будет корродировать при нарушении целостности покрытия никелированного железа. Привести реакции протекающих процессов.

8. Привести схему катодной защиты металлов от коррозии.

9. Чем объясняется направленность ковалентной связи? Как направлены связи Sе—Н в молекуле Н2Sе?

10. Что такое относительная электроотрицательность элемента? Как связана степень полярности связи атомов двух элементов с указанным показателем? Какая из молекул: НF, НС1 или НI — имеет наибольший дипольный момент? Ответ обосновать, исходя из электроотрицательности соответствующих элементов.

24 вариант

1. В воде содержатся соли: CaCl2, Na2SO4, CaSO4, Ca(HCO3)2, KCl. Напишите уравнения реакций, которые будут протекать при добавлении к этой воде гашеной извести.
2. При нагревании 10 л воды образовался осадок массой 2 г. Чему была равна временная жесткость воды?

3. Определите степень окисления фосфора в кислотах HPO3, H3PO4, H4P2O7, H3PO3.

4. Уравняйте реакции, укажите окислитель и восстановитель:

NaCrO2 + Br2 + NaOH → Na2CrO4 + NaBr + H2O

Al + KNO3 + KOH + H2O → KAlO2 + NH3

5. Закончить уравнения реакций:

Fe + HNO3 (разб.) →

Fe + HNO3 (конц.) →

6. В 200 мл 0,1 М раствора CuSO4 опущена железная пластинка массой 10 г. Определить массу пластинки после окончания реакции.

7. Электрохимическая коррозия стали. Фазы, играющие роли анода и катода.

8. Катодные металлические покрытия. Привести примеры. В чем их главный недостаток?

9. На восстановление 1,59 г оксида металла израсходовано 448 мл водорода, измеренного при нормальных условиях. Рассчитайте эквивалент оксида и эквивалент металла. Назовите металл, зная, что в данном оксиде его валентность равна двум.

10. Исходя из перечня элементов: N, K, C, Mn определить какие из них дают следующие соединения общей формулы: RH4, R2O7, RO3, RH, R2O5, RH3.

25 вариант

1. Какую жесткость устраняют термическим методом? Напишите уравнения протекающих реакций.

2. Требуется уменьшить временную жесткость воды с 14 до 6 мэкв/л. Сколько гидроксида кальция необходимо затратить для умягчения 1000 м3 воды?

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

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

Cr2O72─ + Fe2─ + H+ → Cr3─ + Fe3+ + H2O

Cu + NO3─ + H+ → Cu2+ + NO + H2O

5. Закончить уравнения реакций:

Ca + HNO3 (разб.) →

Zn + H2SO4 (конц.) →

6. На 9 г технического алюминия подействовали избытком раствора едкого натра, в результате чего выделилось 10,6 л газа (при н.у.). Сколько нерастворимых примесей содержится в техническом алюминии?

7. Указать самый электроотрицательный и самый электроположительный элементы в таблице Д.И. Менделеева. Привести формулы высших оксидов и химические реакции, характеризующие свойства этих оксидов.

8. Приведите примеры веществ, в которых связи носили бы характер ионный, ковалентный (полярный и неполярный), координационный (донорно-акцепторный). Изобразите схемы строения молекул этих веществ.

9. Константа равновесия гомогенной системы: СО (г) + Н2О (г) СО2(г) + Н2(г) при некоторой температуре равна 1. Вычислить равновесные концентрации всех реагирующих веществ, если исходные концентрации: [CO] исх = 0,05 моль/л, [Н2О] исх = 0,2 моль/л.

10. При соединении 2,52 г железа с хлором образовалось 7,32 г хлорида железа. Определите эквивалент и валентность железа, если эквивалент хлора равен 35,5.

26 вариант

1. В воде растворена соль жесткости FeSO4. Предложите три различных метода умягчения такой воды и напишите соответствующие химические реакции.

2. Сколько килограммов технической соды, содержащей 95 % карбоната натрия, необходимо для устранения общей жесткости 1000 м3 воды, если величина общей жесткости равна 1 мэкв/л?

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

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

NO2─ + MnO4─ + H+ → NO3─ + Mn2+ + H2O

Br─ + SO42─ + H+ → SO2 + Br2 + H2O

5. Закончить уравнения реакций:

Ag + HNO3 (разб.) →

Ca + H2SO4 (конц.) →

6. Сколько потребуется алюминия, чтобы при реакции с HCl получить столько водорода, сколько его выделится при взаимодействии 1 моля натрия с водой?

7. Химические связи С=О и НО полярны. Представить формулы СО2 и Н2О графически. Объяснить, почему молекула СО2 неполярна, а молекула Н2О является диполем.

8. Охарактеризовать связи между частицами в кристалле NаС1 и в металлическом натрии. В чем особенности ионной и металлической связи?

9. Вычислить, во сколько раз уменьшится скорость реакции, протекающей в газовой фазе, если понизить температуру от 120С до 80С.

Температурный коэффициент реакции равен 3.

10. Вычислите процентное содержание кислорода в оксиде четырехвалентного металла, зная, что эквивалент металла равен 29,6. Определив название металла, составьте формулу его оксида.

27 вариант

1. В воде растворена соль жесткости Mn(NO3)2. Предложите три различных метода умягчения такой воды и напишите соответствующие химические реакции.

2. В 2 л воды содержится 162,08 мг гидрокарбоната кальция и 73,16 мг гидрокарбоната магния. Какова общая жесткость этой воды?

3. Определите степень окисления хрома в соединениях: K2CrO4, Cr2O3, Cr, Ca(CrO2)2.

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

Zn + NO3─ + H+ → NO2─ + Zn2+ + H2O

NO2─ + Cr2O72─ + H+ → NO3─ + Cr3+ + H2O

5. Закончить уравнения реакций:

Mg + H2SO4 (разб.) →

Mg + H2SO4 (конц.) →

6. Сколько миллилитров 44 % раствора едкого кали (ρ = 1,46 г/мл) потребуется для растворения 8,1 г алюминия? Сколько литров газа при этом выделится (условия нормальные)?

7. На примерах димера фтористого водорода Н2F2 и гидроксония Н3О сравнить водородную и донорно-акцепторную связи. Чем объясняется высокая температура кипения воды по сравнению с другими водородистыми соединениями элементов VI-А подгруппы системы Менделеева?

8. Изобразите строение молекул газов Н2, О2, С12, N2 и СН4 с указанием связующих электронных дублетов. Чем объяснить особую прочность молекул азота?

9. Константа скорости реакции разложения N2O, протекающей по уравнению 2N2O → 2N2 + O2 равна 5\*10-4. Начальная концентрация N2O 5 моль/л. Вычислить начальную скорость реакции и скорость, когда произойдет разложение 60% N2O.

10. Определите эквивалент и название двухвалентного металла, 1,12 г которого вытесняют из раствора серебряной соли 2,16 г Аg. Эквивалент Аg равен 108.

28 вариант

1. В воде растворена соль жесткости Fe(HCO3)2. Предложите три различных метода умягчения такой воды и напишите соответствующие химические реакции.

2. Чему равна жесткость воды, в 0,5 л которой содержится 20 мг хлорида калия, 4 мг хлорида магния, 0,4 мг сульфата марганца?

3. Определите степень окисления хрома в соединениях: CrO, K2Cr2O7, K[Cr(OH)4], Cr.

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)?

7. Укажите характер химической связи в веществах Н2, НС1, NаС1,.

Н2О, К2О. Укажите характер связи в молекуле: полярная, неполярная и ионная? Сопоставьте электронные формулы соответствующих ионов с формулами нейтральных атомов (для ионных соединений).

8. В гомогенной газовой системе А + В → С + D равновесие установилось при следующих концентрациях: [B] = 0,05 моль/л и [C] = 0,02 моль/л. Константа равновесия системы равна 0,04. Вычислите исходные концентрации веществ А и В.

9. В оксиде трехвалентного металла содержится 30,1% кислорода. Вычислите эквиваленты металла и его оксида, определив название металла, составьте формулу его оксида.

10. Сравните строение атомов щелочных металлов и металлов подгруппы меди (строение внешних электронных слоев, величины радиусов атомов и их ионизационные потенциалы). К каким электронным семействам они относятся? Каковы существенные различия в химических свойствах щелочных металлов и металлов подгруппы меди, вытекающие из различного строения их атомов?

29 вариант

1. Напишите реакции, соответствующие трем различным методам устранения временной жесткости.

2. На титрование 100 мл воды израсходовано 5 мл 0,08 н. раствора хлороводородной кислоты. Вычислите жесткость воды в мэкв/л.

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

4. Уравняйте реакции, укажите окислитель и восстановитель:

As2O3 + H2O2 + (NH4)2CO3 → (NH4)3AsO4 + (NH4)2SO4 + H2O + CO2

CuS +HNO3 → Cu(NO3)2 + S + NO + H2O

5. Закончить уравнения реакций:

Ca + H2SO4 (конц.) →

Ca + HNO3 (конц.) →

6. При взаимодействии меди с концентрированной серной кислотой выделилось 4,2 л газа (условия нормальные). Вычислить сколько прореагировало меди и сколько образовалось соли.

7. Укажите характер химической связи в молекулах веществ РН3, Н2S, НС1. Как изменяется в них полярность связи? Дайте ответ, исходя из сродства к электрону элементов одного и того же периода.

8. Напишите выражение для константы равновесия гетерогенной системы:

СО2 + С → 2СО. Как изменится скорость прямой реакции – образования СО, если концентрация СО2 уменьшится в 2 раза? Как следует изменить давление, чтобы повысить выход СО?

9. Напишите выражение для константы равновесия гомогенной системы:

N2 + 3Н2 → 2NH3. Как изменится скорость прямой реакции образования аммиака, если увеличить концентрацию азота в четыре раза?

10. Определите эквивалент и название двухвалентного металла, 0,06 г которого вытесняет из кислоты 56 мл водорода, измеренного при нормальных условиях.