

ЗАДАНИЯ ДЛЯ ВЫПОЛНЕНИЯ КОНТРОЛЬНЫХ РАБОТ

Вариант 1

1. Написать электронные формулы и схемы электронных структур атома серы и иона S^{4+} .

2. С помощью метода полуреакций поставить коэффициенты в уравнение окислительно-восстановительной реакции: $KMnO_4 + HCl = MnCl_2 + Cl_2 + KCl + H_2O$

3. Объясните, как, согласно принципу Ле-Шателье, повлияет повышение температуры, понижение давления и увеличение числа молей кислорода в отдельности на сдвиг следующего равновесия: $2CO + O_2 \leftrightarrow 2CO_2 + Q$.

4. Газовая смесь при нормальных условиях содержит кислород объемом 6,72 л, оксид фосфора (V) объемом 6,72 л. Определить массу указанной смеси. (Никакой реакции не происходит).

5. Напишите в молекулярной и молекулярно-ионной формах уравнение ступенчатого гидролиза фосфата натрия.

Вариант 2

1. Что такое гибридизация орбиталей? С помощью схемы электронной структуры атомов определить и доказать виды гибридизации орбиталей у атомов в соединениях: CCl_4 , BCl_3 , SO_2 , SO_3 .

2. Раствор, содержащий 2,7 г фенола C_6H_5OH в 75 г бензола замерзает при температуре $+3,5^{\circ}C$. Определить криоскопическую константу, если известно, что чистый бензол замерзает при температуре $+5,5^{\circ}C$. Сформулировать и записать закон, используемый при решении данной задачи.

3. Рассчитайте среднюю скорость химической реакции $A + B = C$ по убыванию концентрации вещества А, если известно, что исходная концентрация $A = 0,80$ моль/л. Спустя 20 мин концентрация А снизилась до 0,76 моль/л.

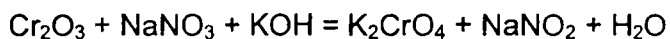
4. Из 34 г нитрата натрия при действии концентрированной серной кислоты получили 22,7 г азотной кислоты. Каков выход азотной кислоты (в%) от теоретически возможного?

5. С помощью метода полуреакций поставить коэффициенты в уравнение окислительно-восстановительной реакции: $\text{K}_2\text{Cr}_2\text{O}_7 + \text{FeSO}_4 + \text{H}_2\text{SO}_4 = \text{Cr}_2(\text{SO}_4)_3 + \text{Fe}_2(\text{SO}_4)_3 + \text{K}_2\text{SO}_4 + \text{H}_2\text{O}$

Вариант 3

1. Сформулировать, написать и показать применимость принципа Паули, правил Хунда и Клечковского на электронных структурах атомов кислорода, хлора, кальция и марганца.

2. С помощью метода полуреакций поставить коэффициенты в уравнение окислительно-восстановительной реакции:



3. Написать в молекулярной и молекулярно-ионной формах уравнения ступенчатого гидролиза хлорида трёхвалентного хрома.

4. Какую массу гидроксида меди (II) можно получить из металлической меди массой 16 г по следующей схеме: $\text{Cu} \rightarrow \text{Cu}(\text{NO}_3)_2 \rightarrow \text{Cu}(\text{OH})_2$? Напишите уравнения соответствующих реакций в ионной и молекулярной формах.

5. До какого объема следует разбавить 500 мл 0,5-молярного раствора серной кислоты, чтобы получить раствор, титр которого $T = 0,0049$ г/мл?

Вариант 4

1. С помощью метода полуреакций поставить коэффициенты в уравнение окислительно-восстановительной реакции: $\text{P} + \text{HNO}_3 + \text{H}_2\text{O} = \text{H}_3\text{PO}_4 + \text{NO}$

2. В стационарном или возбужденном состоянии находится фосфор в соединениях PCl_3 и PCl_5 и углерод в пропане? Написать их электронную структуру, её схемы и указать виды гибридизации орбиталей атомов фосфора для этих соединений.

3. Вычислить эквивалентную массу следующих соединений: AlPO_4 , $\text{Cr}_2(\text{SO}_4)_3$, CaCO_3 , K_3BO_3 .

4. Какой объем аммиака (при нормальных условиях) можно получить из 214 г хлорида аммония по реакции:
 $2\text{NH}_4\text{Cl} + \text{Ca}(\text{OH})_2 \leftrightarrow \text{CaCl}_2 + 2\text{NH}_3\uparrow + 2\text{H}_2\text{O}$?

5. Написать в молекулярной и молекулярно-ионной формах уравнения ступенчатого гидролиза хлорида алюминия.

Вариант 5

1. С помощью электронной структуры и её схемы определить вид гибридизации орбиталей марганца в соединениях: Mn_2O_5 , KMnO_4 , K_2MnO_4 .

2. Раствор, содержащий 6 г мочевины в 50 г воды, замерзает при температуре $-3,72^\circ\text{C}$, криоскопическая константа $K_{\text{кр}} = 1,85^\circ\text{C}$. Определить молярную массу тиомочевины и сформулировать закон, используемый при решении данной задачи

3. Что такое степень окисления? Определить степень окисления элементов в соединениях: $\text{Mg}_2\text{P}_2\text{O}_7$, $\text{Fe}_2(\text{SO}_4)_3$, H_3PO_4 , HCl , HClO .

4. Вычислить массу осадка, полученного при взаимодействии 0,2 моля хлорида калия с раствором нитрата серебра.

5. С помощью метода полуреакций поставить коэффициенты в уравнение окислительно-восстановительной реакции: $\text{K}_2\text{Cr}_2\text{O}_7 + \text{HCl} = \text{CrCl}_3 + \text{Cl}_2 + \text{KCl} + \text{H}_2\text{O}$.

Вариант 6

1. С помощью метода полуреакций поставить коэффициенты в уравнение ОВР: $\text{Zn} + \text{HNO}_3 = \text{Zn}(\text{NO}_3)_2 + \text{NH}_4(\text{NO}_3)$

2. Написать в молекулярном и молекулярно-ионном виде уравнения ступенчатого гидролиза нитрата меди.

3. Рассчитать процентное содержание фосфора в фосфорном удобрении, если масса навески образца равна 1,5 г., а масса гравиметрической формы $\text{Mg}_2\text{P}_2\text{O}_7$ равна 0,75 г.

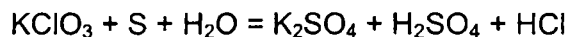
4. Определить процентное содержание кислорода в соединениях: $\text{Mg}_2\text{P}_2\text{O}_7$, MgO , MgSO_4 .

5. Какой объем серной кислоты плотностью $\rho=1,98 \text{ г/см}^3$ необходимо взять для приготовления 300 мл 0,3-нормального раствора?

Вариант 7

1. В каком весовом соотношении надо смешать воду и этиловый спирт, чтоб получить смесь, замерзающую при температуре -20°C (криоскопическая константа для воды $K_{\text{кр}} = 1,85^\circ\text{C}$)?

2. С помощью метода полуреакций поставить коэффициенты в уравнение окислительно-восстановительной реакции:



3. Написать электронную структуру и показать распределение электронов по уровням и подуровням (ячейкам) для атомов и катионов цинка и алюминия.

4. Определить процентное содержание кислорода в соединениях: K_2O , N_2O , N_2O_3 , N_2O_5 , NO_2 .

5. Написать в молекулярной и молекулярно-ионной формах уравнения ступенчатого гидролиза нитрата алюминия.

Вариант 8

1. Рассчитать pH 0,001-нормального раствора KOH и 0.00001-нормального раствора HNO_3 .

2. С помощью метода полуреакций поставить коэффициенты в уравнение ОВР: $\text{Cr}_2\text{O}_3 + \text{Br}_2 + \text{NaOH} = \text{Na}_2\text{CrO}_4 + \text{H}_2\text{O}$

3. 88,8 мл. раствора бромида калия с плотностью, равной 1,34 г/мл количественно прореагировали с 4,48 л хлора. Рассчитайте концентрацию использованного раствора бромида калия.

4. Какой объем воды следует добавить к 250 мл 0,5-молярного раствора борной кислоты, чтобы получить раствор с содержанием кислоты 0,005 г/мл?

5. Написать в ионной и молекулярной формах уравнения ступенчатого гидролиза сульфата железа(III).

Вариант 9

1. С помощью схемы электронной структуры определить виды гибридизации орбиталей атома рения в соединениях Re_2O_5 и Re_2O_7 .

2. При нагревании бертолетовой соли часть её разложилась на O_2 и KCl , а часть — с образованием KCl и KClO_4 . Определите массу и состав остатка, если при нагревании 73,5 г бертолетовой соли выделилось при н.у. 6,72 л кислорода.

3. Написать в молекулярном и молекулярно-ионном виде уравнения ступенчатого гидролиза Na_2CO_3 .

4. Сколько воды необходимо добавить к 150 мл 0,1-молярного раствора фосфорной кислоты, чтобы получить раствор 0,1-нормальной концентрации?

5. С помощью метода полуреакций поставить коэффициенты в уравнение ОВР: $\text{K}_2\text{Cr}_2\text{O}_7 + \text{H}_2\text{SO}_3 + \text{H}_2\text{SO}_4 = \text{K}_2\text{SO}_4 + \text{Cr}_2(\text{SO}_4)_3 + \text{H}_2\text{O}$.

Вариант 10

1. С помощью схемы электронной структуры атома определить виды гибридизации орбиталей мышьяка в соединениях H_3AsO_3 и H_3AsO_4 .

2. Написать в молекулярном и молекулярно-ионном виде уравнения ступенчатого гидролиза арсената калия.

3. С помощью метода полуреакций поставить коэффициенты в уравнение ОВР: $\text{MnCl}_2 + \text{KBrO} + \text{NaOH} = \text{KBr} + \text{K}_2\text{MnO}_4 + \text{KCl} + \text{H}_2\text{O}$.

4. Сколько граммов хлорида калия следует добавить к 450 г 8%-ного раствора этой соли, чтобы получить 12%-ный раствор?

5. Какой объём диоксида углерода при нормальных условиях следует пропустить через 12 л 10-нормального раствора гидроксида натрия, чтобы получить NaHCO_3 ?