

ВСЕРОССИЙСКАЯ ОЛИМПИАДА ШКОЛЬНИКОВ
ШКОЛЬНЫЙ ЭТАП

Химия
7 - 8 класс

Задание 1.

Даны следующие вещества: сульфат железа (II), сульфид железа (II), аммиак, нитрат меди (II), соляная кислота, серная кислота.

Напишите уравнения всех возможных реакций, протекающих попарно между предложенными веществами в водном растворе.

Задание 2.

Как одним реагентом различить водные растворы –

HBr, NaF, KI, NaOH, AlCl₃, Na₃PO₄, Na₂S, K₂CrO₄.

Определите реагент. Укажите эффекты реакций.

Задание 3.

При действии соляной кислоты на 22,4 г неизвестного металла образуется хлорид металла (II) и выделяется 8,96 л газа.

1. Определите неизвестный металл.

2. Какой объем 20%-ного раствора серной кислоты (плотность 1,14 г/мл) потребуется для переведения 7,2 г оксида металла (II) в раствор?

Задание 4.

Высший оксид элемента отвечает формуле ЭО₃.

Его водородное соединение содержит 2,47% водорода.

Вопросы:

1. В какой группе периодической системы находится элемент (Э)?
2. Приведите формулу водородного соединения данного элемента.
3. Определите, какой это элемент?
4. Напишите уравнение реакции взаимодействия оксида (ЭО₃) с водой.
5. К какому классу относится образовавшееся вещество? Назовите его.
6. Составьте уравнение реакции горения водородного соединения данного элемента.

Задание 5.

В тестовом задании из предлагаемых вариантов ответа необходимо выбрать один верный, укажите цифру ответа.

1. Реакция соединения – это процесс

- 1) всегда с участием водорода
- 2) всегда с участием кислорода
- 3) образование одного продукта из двух реагентов
- 4) изменения степеней окисления

2. Для реакции соединения $4A + 3O_2 \rightarrow$

правильный реагент А – это

- 1) Mg 2) N₂ 3) Al 4) P

3. Для соединения PH₃ массовая доля водорода (в %) составляет:

- 1) 2,7 2) 5,9 3) 8,8 4) 12,5

4. Набор кислот с высшей степенью окисления кислотообразующего элемента – это

- 1) HNO₃, HClO₃, HAsO₂
- 2) HNO₃, HClO₄, H₂CO₃
- 3) H₂SO₄, H₂Se, HClO₂
- 4) H₃PO₄, HF, H₂SiO₃

5. В уравнении реакции $Li_2O + H_2O \rightarrow$

сумма коэффициентов равна

- 1) 2 2) 3 3) 4 4) 5

6. Набор щелочей – это

- 1) KOH, CsOH, Cu(OH)₂
2) KOH, LiOH, Zn(OH)₂
3) NaOH, Ca(OH)₂, Al(OH)₃
4) Sr(OH)₂, Ba(OH)₂, RbOH

7. При добавлении кислоты фиолетовая окраска нейтрального раствора лакмуса меняется на

- 1) красную 2) желтую 3) синюю 4) малиновую

8. По заданным основанию и бескислородной кислоте : Th(OH)₄, H₂S выводится формула соли:

- 1) NiS 2) NiBr₂ 3) ThS₂ 4) ThS

9. Осадок образуется в реакции ионного обмена:

- 1) CaCO₃ + HNO₃ →
2) AgCl + NH₃ →
3) Na₂SiO₃ + HNO₃ →
4) FeS + HCl

10. Назовите металл, который почти вдвое легче воды.

- 1) бериллий 2) радий 3) натрий 4) стронций

**ВСЕРОССИЙСКАЯ ОЛИМПИАДА ШКОЛЬНИКОВ
ШКОЛЬНЫЙ ЭТАП**

Химия

9 класс

Задание 1.

Растворение образца магния в соляной кислоте при 20⁰С заканчивается через 27 минут, а при 40⁰С такой же образец металла растворяется за 3 минуты.

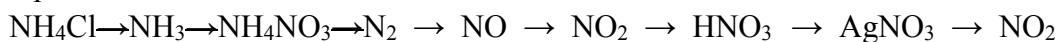
1. Напишите уравнение реакции растворения образца магния в соляной кислоте.
2. За какое время данный образец магния растворится при 60⁰С?

Задание 2.

Определите количество вещества бария и его массу, которую нужно взять, чтобы при его взаимодействии с 1 л воды образовался 2%-ный раствор.

Задание 3.

Составьте уравнения химических реакций, позволяющих осуществить следующие превращения:



Задание 4.

В пяти пронумерованных пробирках находятся растворы следующих веществ: бромида калия, иодида калия, хлорида бария, нитрата серебра и сульфата натрия.

1. Составьте таблицу мысленного эксперимента.
2. Используя для определения реакции между растворами веществ, находящихся в пробирках, определите эти вещества.
3. Приведите уравнения реакций определения веществ в каждой пробирке, указывая эффекты реакций.

Задание 5.

Рассчитайте массовые доли веществ в растворе, образовавшемся при действии 25 мл 20% - ной соляной кислоты (плотность 1,1 г/мл) на 4,0 г сульфида железа(II).

ВСЕРОССИЙСКАЯ ОЛИМПИАДА ШКОЛЬНИКОВ
ШКОЛЬНЫЙ ЭТАП

Химия
10 класс

Задание 1.

Ниже представлена таблица, описывающая взаимодействие растворов бинарных солей калия и элементов X_1 , X_2 , X_3 , X_4 расположенных в одной группе периодической таблицы, с растворами нитратов серебра, свинца и ртути.

	$AgNO_3$	$Pb(NO_3)_2$	$Hg(NO_3)_2$
KX_1	↓ желтый осадок	↓ желтый осадок	↓ красно-оранжевый осадок
KX_2	↓ белый осадок	↓ белый осадок	изменений нет
KX_3	изменений нет	↓ белый осадок	изменений нет
KX_4	↓ светло-желтый осадок	↓ светло-желтый осадок	↓ белый осадок

Вопросы:

1. Определите соли элементов X_1 , X_2 , X_3 , X_4 .
2. Напишите уравнения взаимодействия бинарных солей элементов X_1 , X_2 , X_3 , X_4 с нитратами серебра, свинца и ртути. В уравнениях обязательно укажите вещество, выпадающее в осадок.
3. Напишите уравнения взаимодействия твердых бинарных солей калия элементов X_1 , X_2 , X_3 , X_4 с концентрированной серной кислотой.

Задание 2.

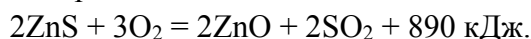
Ацетиленовый углеводород, содержащий пять углеродных атомов в главной цепи, может максимально присоединить 80 г брома с образованием продукта реакции массой 104 г. Известно, что этот ацетиленовый углеводород не вступает в реакцию с аммиачным раствором оксида серебра.

Вопросы:

1. определите молекулярную формулу ацетиленового углеводорода;
2. напишите структурную формулу;
3. дайте название данному углеводороду по системе ИЮПАК.

Задание 3.

Дано термохимическое уравнение реакции



1. Рассчитайте количество теплоты, которое выделится при сжигании сульфида цинка в 33,6 л воздуха (объемную долю кислорода в воздухе примите равной 20%).
2. Вычислите массу сульфида цинка, вступившего в реакцию.

Задание 4.

При сжигании 27,4 г неизвестного металла в избытке воздуха получили оксид металла (II), который полностью растворили в соляной кислоте. К образовавшемуся раствору прилили избыток раствора сульфата калия, при этом образовалось 46,6 г белого нерастворимого в воде и в кислотах осадка.

Назовите неизвестный металл. Ответ подтвердите расчетами.

Рассчитайте объем 20%-ного раствора соляной кислоты ($\rho = 1,1 \text{ г/мл}$), который потребовался для растворения оксида металла (II).

Задание 5.

На взаимодействие 29,4 г смеси железа, меди и алюминия израсходовано 17,92 л хлора. При обработке такого же количества исходной смеси металлов концентрированной азотной кислотой выделилось 8,96 л газа бурого цвета.

Рассчитайте количественный состав исходной смеси металлов.

ВСЕРОССИЙСКАЯ ОЛИМПИАДА ШКОЛЬНИКОВ
ШКОЛЬНЫЙ ЭТАП

Химия
11 класс

Задание 1.

Перед Вами **пять** химических реакций с участием соединений **A – E**, содержащих серу:

1. $K_2S + S \rightarrow A$
2. $2A + 6B \rightarrow 5C + 3H_2O$
3. $B + H_2O_2 \rightarrow D + H_2O$
4. $B + S + KOH \rightarrow C + H_2O$
5. $C + 4E + 5H_2O \rightarrow 10D$

Вопросы:

1. Установите формулы веществ, обозначенные буквами **A – E**.
2. Напишите уравнения реакций.
3. Почему с течением времени водные растворы **B и E** изменяют величину pH? Как именно? Приведите уравнения происходящих процессов.

Задание 2.

В восьми пробирках находятся растворы следующих индивидуальных веществ: хлориды калия и бария, сульфаты алюминия, марганца и цинка, свинца и серебра, аммиак.

Используя для определения реакции между растворами веществ, находящихся в пробирках, определите эти вещества.

Составьте таблицу мысленного эксперимента, указав аналитические эффекты, сопровождающие взаимодействие.

Приведите уравнения реакций в соответствии с Вашей таблицей, сопровождающихся аналитическими эффектами.

Задание 3.

При сжигании этановой кислоты в кислороде выделилось 235,9 кДж теплоты и осталось 10,0 л непрореагировавшего кислорода (измерено при давлении 104,1 кПа и температуре 40 °C). Рассчитайте массовые доли компонентов в исходной смеси, если известно, что теплоты образования оксида углерода (IV), паров воды и этановой кислоты составляют 393,5 кДж/моль, 241,8 кДж/моль и 484,2 кДж/моль, соответственно.

Задание 4.

При действии на непредельный углеводород избытка раствора хлора в четыреххлористом углероде образовалось 22,95 г дихлорида. При действии на такое же количество углеводорода избытка бромной воды образовалось 36,3 г дибромида.

Определите молекулярную формулу углеводорода и напишите формулы всех структурных изомеров, удовлетворяющих условию.

Задание 5.

Напишите уравнения реакций с указанием условий, соответствующие следующей схеме. Используйте структурные формулы.

Дайте названия соединениям A-F по систематической номенклатуре.

