

Открытая межвузовская олимпиада школьников СФО

«Будущее Сибири»

I (отборочный) этап, 2014–2015 учебный год

Олимпиадные задания по химии.

11 класс (1 вариант).

**Задание 1.** Вооружитесь Периодической системой и попробуйте отыскать в предложенной Вам головоломке названия 10 биологически важных химических элементов. Правила простые:

- каждая следующая буква в названии находится по соседству с предыдущей, вверху, внизу, справа или слева (но не по диагонали);

- каждую букву можно использовать только один раз.

Чтобы Вам было немного легче, можете взять карандаш или ручку и вычеркивать обнаруженные Вами названия элементов ломаными непрерывающимися линиями, составленными из горизонтальных и вертикальных отрезков. Первое слово мы Вам уже подсказали.

а) Перепишите названия обнаруженных Вами элементов в рабочую тетрадь с решениями.

б) Из оставшихся невостребованными букв сложите фамилию английского химика, являющегося одним из открывателей кислорода.

Для каждого из этих 10 элементов ниже приведено по одной реакции, в которой они зашифрованы буквой X.

1.  $X(OH)_2 + Na_2CO_3 \rightarrow XCO_3 \downarrow + NaOH$ . 2.  $X(OH)_3 + HI \rightarrow XI_2 + I_2 + H_2O$ . 3.  $Zn + XCl \rightarrow ZnCl_2 + X_2 \uparrow$ .

4.  $XO_2 + O_2 \xrightarrow{t, p, kt} XO_3$ . 5.  $XH_4Br + CaO \rightarrow XH_3 \uparrow + CaBr_2 + H_2O$ . 6.  $X + H_2O \rightarrow XOH + H_2 \uparrow$ .

7.  $Ca_3(XO_4)_2 + C + SiO_2 \xrightarrow{t} CaSiO_3 + CO \uparrow + X_4 \uparrow$ . 8.  $H_2X_2 \rightarrow H_2X + X_2 \uparrow$ . 9.  $XO_2 + CO_2 \rightarrow X_2CO_3 + O_2 \uparrow$ .

10.  $X_2 + NaOH \xrightarrow{t} NaX + NaXO_3 + H_2O$ .

в) Вставьте химический символ элемента в соответствующую химическую реакцию.

г) Уравняйте реакции (расставьте коэффициенты).

**Задание 2.** а) Напишите уравнение реакции, проходящей при растворении карбоната кальция в соляной кислоте.

б) Вычислите массовую долю соли в растворе, который получится после растворения 10,0 г карбоната кальция в 100 мл 24,25 % соляной кислоты (плотность такой соляной кислоты 1,12 г/мл).

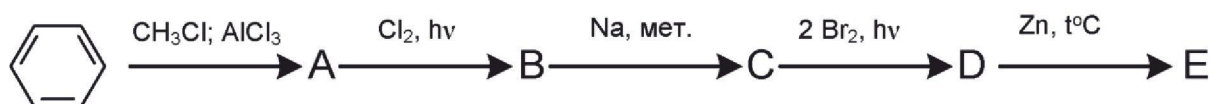
в) Какие вещества, кроме этой соли, присутствуют в конечном растворе, и каковы их массовые доли?

**Задание 3.** При взаимодействии металла А с неметаллом Б образуется соединение В, массовая доля металла А в котором составляет 34,43 %. Реагируя с водородным соединением того же неметалла Г металл А образует соль Д, массовая доля металла А в которой составляет 44,06 %. Взаимодействие растворов солей В и Д с раствором нитрата серебра приводит к выпадению белого творожистого осадка с массовой долей серебра 75,26 %. При действии на растворы В и Д раствора натриевой щелочи выпадают красновато-коричневый и зеленовато-белый осадки Е и Ж соответственно. Если оставить влажный осадок Ж на открытом воздухе, то он реагирует с кислородом и водой, постепенно превращаясь в вещество Е. Нагревание веществ Е и Ж приводит к образованию соединений З и И соответственно.

а) Установите металл А, неметалл Б, составы соединений В, Г, Д, Е, Ж, З и И.

б) Напишите уравнения всех описанных химических реакций.

**Задание 4.** Расшифруйте схему превращений (изобразите структурные формулы и названия соединений А – Е. Какой вид пространственной изомерии характерен для вещества Е?



В	О	Д	О	Р	О	Д	П
К	И	С	Л	Р	А	З	О
И	Н	А	О	Р	О	С	Т
Ф	О	Т	К	А	Д	Е	Р
Ф	С	Р	И	Л	И	Й	А
О	Р	С	Й	Л	Т	Ж	Е
Л	О	Р	Ц	Ь	К	О	Л
Х	И	Й	И	Л	А	З	Е

Открытая межвузовская олимпиада школьников СФО

«Будущее Сибири»

I (отборочный) этап, 2014–2015 учебный год

Олимпиадные задания по химии.

11 класс (2 вариант).

**Задание 1.** Вооружитесь Периодической системой и отыщите в предложенной Вам головоломке названия 10 самых распространенных химических элементов в земной коре. Правила простые:

- каждая следующая буква в названии элемента находится по соседству с предыдущей, вверху, внизу, справа или слева (но не по диагонали);

- каждую букву можно использовать только 1 раз.

Чтобы Вам было немного легче, можете взять карандаш или ручку и вычеркивать обнаруженные Вами названия элементов ломаными непрерывающимися линиями, составленными из горизонтальных и вертикальных отрезков. Первое слово мы Вам уже подсказали.

а) Перепишите названия обнаруженных Вами элементов в рабочую тетрадь с решениями.

б) Из оставшихся невостребованными букв сложите фамилию французского химика, являющегося основателем закона постоянства состава.

Для каждого из этих 10 элементов ниже приведено по одной реакции, в которой они зашифрованы буквой X.

- $XSO_4 + NH_3 + H_2O = (NH_4)_2SO_4 + X(OH)_2\downarrow$ .
- $XCl_3 + Na_2S = XS\downarrow + S\downarrow + NaCl$ .
- $SX_2 + X_2 = SX_3$ .
- $NH_4Br + XO = NH_3\uparrow + XBr_2 + H_2O$ .
- $Al + X_2SO_4 = AlCl_3 + X_2\uparrow$ .
- $X + H_2O = XOH + H_2\uparrow$ .
- $X + NaOH + H_2O = Na[X(OH)_4] + H_2\uparrow$ .
- $KXO_3 = KX + KXO_4$ .
- $XO_2 + CO_2 = X_2CO_3 + O_2\uparrow$ .
- $Na_2XO_3 + H_3PO_4 = Na_3PO_4 + H_2XO_3\downarrow$ .

в) Вставьте химический символ элемента в соответствующую химическую реакцию.

г) Уравняйте реакции (расставьте коэффициенты).

**Задание 2. а)** Напишите уравнение реакции, проходящей при растворении сульфита магния в соляной кислоте.

б) Вычислите массовую долю соли в растворе, который получится после растворения 20,8 г сульфита магния в 200 мл 24,25 % соляной кислоты (плотность такой соляной кислоты 1,12 г/мл).

в) Какие вещества, кроме этой соли, присутствуют в конечном растворе, и каковы их массовые доли?

**Задание 3.** При взаимодействии металла А с неметаллом Б образуется соединение В, массовая доля металла А в котором составляет 32,84 %. Реагируя с водородным соединением того же неметалла Г металл А образует соль Д, массовая доля металла А в которой составляет 42,31 %. Взаимодействие растворов солей В и Д с раствором нитрата серебра приводит к выпадению белого творожистого осадка с массовой долей серебра 75,26 %. При действии на растворы В и Д раствора натриевой щелочи выпадают серо-зеленый и коричневато-желтый осадки Е и Ж соответственно. Если оставить влажный осадок Ж на открытом воздухе, то он реагирует с кислородом и водой, постепенно превращаясь в вещество Е. Нагревание веществ Е и Ж приводит к образованию соединений З и И соответственно.

а) Установите металл А, неметалл Б, составы соединений В, Г, Д, Е, Ж, З и И.

б) Напишите уравнения всех описанных химических реакций.

**Задание 4.** Расшифруйте схему превращений (изобразите структурные формулы и названия соединений А – Е. Какой вид пространственной изомерии характерен для вещества Е?

