

**Всероссийская олимпиада школьников по химии.  
Школьный этап, 11 класс.**

**Задание 1.**

Напишите уравнения реакций, с помощью которых можно осуществить следующие цепочки превращений. Определите вещества, обозначенные буквами (предложите один вариант для каждого вещества). Укажите условия протекания реакций. Каждая стрелка соответствует одной реакции.



22 балла

**Задание 2.**

При сжигании в токе кислорода 22,0 г белого кристаллического вещества А, относящегося к карбонилам\*, было получено 13,44 л (н.у.) диоксида углерода и 7,6 г зеленого порошка Б, не растворимого ни в кислотах, ни в щелочах. Вещество Б представляет собой оксид металла Х, который по данным химического анализа содержит 68,4% металла по массе. При нагревании вещества А той же массы (22,0 г) выше 150 °С оно полностью разложилось с образованием двух продуктов — бесцветного газа В (13,44 л при н.у.) и металла Х. Определите вещества А, Б, В и Х, напишите уравнения упомянутых реакций. Приведите необходимые рассуждения и расчеты.

\*Карбонилы металлов — координационные комплексы переходных металлов с монооксидом углерода в качестве лиганда.

28 баллов

**Задание 3.**

Смесь циклопропана и водорода, имеющую плотность по водороду 13,0, пропустили при нагревании над никелевым катализатором. Плотность по водороду газовой смеси на выходе из реактора составила 16,25. Определите, какая часть (по объему) циклопропана вступила в реакцию. Напишите уравнение реакции. Приведите необходимые расчеты.

25 б.

**Задание 4.**

При обжиге в избытке воздуха некоторого количества сульфида меди(I) выделилось 265 кДж теплоты. Рассчитайте массу образовавшегося при этом оксида серы(IV), если теплоты образования  $\text{Cu}_2\text{S}$ ,  $\text{CuO}$  и  $\text{SO}_2$  равны 79, 156 и 297 кДж/моль соответственно.

25 баллов

*При составлении заданий использованы тексты Турнира им. М. В. Ломоносова.*

ЖЕЛАЕМ УДАЧИ!

**Всероссийская олимпиада школьников по химии.**

**Школьный этап, 10 класс.**

**Задание 1.**

Каждое из четырех веществ, три из которых являются простыми веществами, а четвертое — оксидом некоторого элемента, способно взаимодействовать с тремя остальными. Предложите возможные формулы таких веществ и приведите уравнения соответствующих химических реакций.

**24 балла**

**Задание 2.**

Соль **A** является соединением металла **X**, окрашивающим бесцветное пламя газовой горелки в жёлтый цвет. При нагревании до  $300^{\circ}\text{C}$  **A** разлагается с образованием хорошо растворимой в воде соли **B**. Взаимодействие раствора гидроксида кальция с раствором соли **B** или с раствором соли **A** приводит к выпадению осадка вещества **B**, которое разлагается при нагревании до  $1000^{\circ}\text{C}$  на газ **Г**(без запаха) и твёрдое вещество **Д**. Пропускание газа **Г** через раствор соли **B** приводит к образованию **A**. Определите вещества **A**–**D**, напишите уравнения реакций.

**27 баллов**

**Задание 3.**

При сгорании некоторого органического вещества массой 5,8 г получено 8,96 л углекислого газа (н. у.) и 9 г воды. Известно, что данное вещество имеет разветвленное строение.

На основании данных условия задачи:

- 1) произведите вычисления, необходимые для нахождения молекулярной формулы данного органического вещества;
- 2) составьте структурную формулу этого вещества, которая отражает порядок связей атомов в молекуле;
- 3) составьте формулы всех возможных изомеров;
- 4) напишите уравнение реакции хлорирования этого вещества на свету.

**28 баллов**

**Задание 4.**

Непредельный углеводород ацетилен был открыт в 1836 году Э.Дэви. Было замечено, что при сгорании в кислороде ацетилен даёт высокотемпературное пламя. Теплота сгорания ацетилена  $\text{C}_2\text{H}_2$  составляет 1257 кДж/моль. Эта его способность широко используется при сварке и резке металлов.

Составьте термохимическое уравнение сгорания ацетилена и определите количество теплоты, выделившейся в этой реакции при образовании 24,16 л углекислого газа (1 атм.,  $1200^{\circ}\text{C}$ ).

**21 балл**

**ЖЕЛАЕМ УДАЧИ!**

**Всероссийская олимпиада школьников по химии**

**Школьный этап, 9 класс**

**Задание 1**

Металл массой 5,4 г полностью сожгли в кислороде. При этом было получено 10,2 г оксида, в котором металл трехвалентен. Запишите уравнение реакции металла с кислородом (неизвестный металл можно обозначить любой буквой). Рассчитайте молярную массу металла. Пользуясь периодической системой элементов, определите его название.

**20 баллов**

**Задание 2**

Буквами А, Б и В зашифрованы химические элементы. Определите эти элементы, если известно, что  $\text{B}_2$  – бесцветный газ, не входящий в состав воздуха. Перепишите схемы реакций с учетом найденных элементов, расставьте в них коэффициенты.

- 1)  $\text{A}_3 \rightarrow \text{A}_2$
- 2)  $\text{B}_2\text{A}_2 \rightarrow \text{B}_2\text{A} + \text{A}_2$
- 3)  $\text{B}_{60} + \text{A}_2 \rightarrow \text{BA}_2$
- 4)  $\text{B} + \text{BA}_2 \rightarrow \text{BA}$

**25 баллов**

**Задание 3.**

Известно, что в пяти пробирках находятся разбавленные растворы пяти веществ:  $\text{KCl}$ ,  $\text{HCl}$ ,  $\text{Ba}(\text{OH})_2$ ,  $\text{K}_2\text{SO}_4$ ,  $\text{K}_2\text{CO}_3$ , но не известно, какое именно вещество находится в каждой конкретной пробирке. Определите, какое вещество находится в каждой пробирке, не используя дополнительных реагентов. Ответ проиллюстрируйте соответствующими уравнениями реакций.

**30 баллов**

**Задание 4.**

Медный купорос  $\text{CuSO}_4 \cdot 5\text{H}_2\text{O}$  массой 5,16 г растворили в воде. К полученному раствору добавили раствор, содержащий сульфид натрия. Выпавший осадок отфильтровали, высушили и взвесили. Какова масса образовавшегося осадка?

**25 баллов**

**ЖЕЛАЕМ УДАЧИ!**

**Всероссийская олимпиада школьников по химии.**

**Школьный этап, 7-8 класс.**

**Задание 1.**

К каждому вопросу подберите букву правильного ответа (2 балла за верный ответ)

*1. Порядковый номер элемента-неметалла*

- A) 11
- Б) 22
- В) 33
- Г) 88

*2. Какой элемент-яд назван в честь Луны?*

- A) I — йод
- Б) Te — теллур
- В) Se — селен
- Г) Br — бром

*3. Какой элемент назван в честь России?*

- A) рубидий
- Б) радий
- В) рений
- Г) рутений

*4. К смесям относится*

- A) свинец
- Б) дистиллированная вода
- В) молоко
- Г) пищевая сода

*5. Веществом является:*

- A) капля воды
- Б) поваренная соль
- В) снежинка
- Г) кристалл соли

*6. Однаковое значение относительной молекулярной массы имеют вещества, формулы которых:*

- A) CuO и Cu<sub>2</sub>S
- Б) CuS и CuO
- Б) H<sub>2</sub>SO<sub>4</sub> и H<sub>3</sub>PO<sub>4</sub>
- Г) CuSO<sub>4</sub> и CuO

*7. Массовая доля кислорода в перманганате калия KMnO<sub>4</sub> равна:*

- А) 2,04%
- Б) 65,31%
- В) 40,5%
- Г) 3,2%

8. Какое из перечисленных веществ имеет относительную молекулярную массу, равную 100?

- А)  $\text{N}_2\text{O}_5$
- Б)  $\text{NaCl}$
- В)  $\text{CaCO}_3$
- Г)  $\text{C}_2\text{H}_5\text{OH}$

9. Сложными являются вещества пары:

- А) магний и алюминий
- Б) водород и кислород
- В) азот и хлороводород
- Г) спирт и вода

10. К химическим явлениям относится:

- А) изменение окраски осенних листьев
- Б) растворение сахара в воде
- В) изменение формы стекла при плавлении
- Г) образование тумана

20 б

### Задание 2.

Ученик 6 класса, который еще не изучает химию и не знаком с правилами поведения в химической лаборатории, случайно уронил 3 банки с веществами: 1)  $\text{CuSO}_4 \cdot 5\text{H}_2\text{O}$ , 2)  $\text{CuO}$ , 3)  $\text{Cu}$ . Банки разбились, вещества перемешались.

Предложите способ, позволяющий извлечь из смеси (выделить в чистом виде) максимальное число компонентов.

(Школьный этап городской олимпиады школьников по химии.

г. Когалым, 2014-2015 учебный год)

25 баллов

### Задание 3.

Лесные звери варили клюквенный компот. Клюквенный отвар получился очень кислым, пришлось добавлять сахар. В 4 кг отвара медведь высыпал пакет (1 кг) сахара, барсук - 1 стакан (200 г) сахара, заяц – 5 столовых ложек (по 15 г), белочка и ёжик – по 10 чайных ложек (5 г). Определите массовую долю сахара в полученном компоте.

25 баллов

### Задание 4.

Кварц, горный хрусталь, аметист, халцедон, агат, оникс... Трудно поверить, но все эти и многие другие «чудеса подземного мира» состоят из одного и того же вещества, о котором речь пойдет в задаче. Известно, что это вещество состоит из атомов кремния и кислорода, причем массовая доля кремния составляет 46,7%.

1. Определите формулу этого вещества.
2. Вычислите молекулярную массу этого вещества.
3. Какое это вещество – простое или сложное?
4. Сколько электронов содержится на внешнем энергетическом уровне атома кремния?

30 баллов

ЖЕЛАЕМ УДАЧИ!