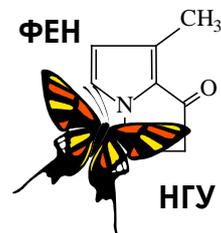




57-я Всесибирская открытая олимпиада школьников
Первый отборочный этап 2018-2019 уч. года
Решения заданий по химии
8 класс



Задача 1. (автор В.А. Емельянов).

1. Силиций* – кремний, сульфур – сера, карбонеум – углерод, фосфорус – фосфор, калиум – калий, хлорум – хлор, аурум – золото, купрум – медь, феррум – железо, нитрогениум – азот, плюмбум – свинец, гидрогениум – водород.

*Латинское название засчитывается только при полном совпадении всех букв. Если совпадение не полное, то засчитывается только русское название.

2. Символы металлов: К, Аu, Сu, Fe, Рb.

3. Для каждого из неметаллов существует несколько соединений с кислородом, любое из которых засчитывается за правильный ответ: SiO, SiO₂, S₂O, SO₂, SO₃, CO, CO₂, P₄O₆ (P₂O₃), P₄O₁₀ (P₂O₅), Cl₂O, ClO₂, ClO₃ (Cl₂O₆), Cl₂O₇, N₂O, NO, N₂O₃, NO₂ (N₂O₄), N₂O₅, H₂O, H₂O₂.

С	И	О	К	С	Е	Н	М	И	Ф
И	Л	М	С	И	Г	И	У	Д	Р
Ц	И	У	У	Л	М	У	И	Ц	О
Е	Н	У	Ф	Б	У	Б	М	Е	Г
У	О	Р	К	М	М	Ш	Ю	Л	Н
М	Б	Р	А	У	Р	И	О	Г	Е
Ф	Р	У	С	Х	У	Г	Р	И	Н
О	О	А	К	Л	А	У	К	У	М
С	Ф	Л	М	О	М	Ш	Р	Р	Е
М	У	И	У	Р	У	Р	У	М	Ф

Система оценивания:

1. Латинские названия по 1 б., русские по 0,5 б.	$(1+0,5) \times 12 = 18$ б.
2. Символы металлов по 0,5 б. (неверное отнесение к металлам – штраф минус 0,5 балла, но в целом за пункт 2 не меньше нуля баллов)	$0,5 \times 5 = 2,5$ б.
3. Символы неметаллов (кроме кислорода) по 0,5 б. (неверное отнесение к неметаллам – штраф минус 0,5 балла), верные формулы соединений с кислородом по 1 б. за одно соединение для каждого неметалла. (Если для одного неметалла приведено несколько формул, то оценивается первая из них).	$0,5 \times 7 = 3,5$ б. $1 \times 7 = 7$ б.
Всего	31 балл

Задача 2. (автор В.А. Емельянов).

1. Серная кислота - H₂SO₄, натриевая щелочь - NaOH.

2. Пусть на 1 молекулу H₂SO₄ в растворе I приходится n молекул H₂O. Тогда $2n+2 = n+4$, откуда n = 2, т.е. на 1 молекулу H₂SO₄ в растворе I приходится 2 молекулы H₂O.

Тогда массовая доля серной кислоты в растворе I $\omega = 98/(98+2 \cdot 18) = 0,731$ или 73,1 %.

Пусть на 1 молекулу NaOH в растворе II приходится m молекул H₂O. Тогда $2m+1 = 1,8(m+1)$, откуда m = 4, т.е. на 1 молекулу NaOH в растворе II приходится 4 молекулы H₂O.

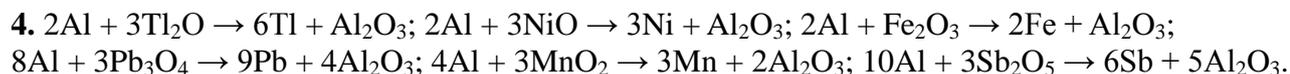
Тогда массовая доля гидроксида натрия в растворе II $\omega = 40/(40+4 \cdot 18) = 0,357$ или 35,7 %.

3. Итак, состав раствора I H₂SO₄·2H₂O, т.е. его можно представить «брутто-формулой» H₆SO₆. Массовая доля элемента кислорода в растворе I $\omega_O = 6 \cdot 16 / (6 \cdot 1 + 32 + 6 \cdot 16) = 0,7164$ или 71,64 %.

Состав раствора II NaOH·4H₂O, а его «брутто-формула» H₉NaO₅. Массовая доля элемента кислорода в растворе II $\omega_O = 5 \cdot 16 / (9 \cdot 1 + 23 + 5 \cdot 16) = 0,7143$ или 71,43 %.

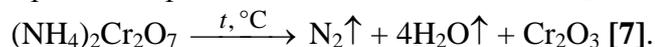
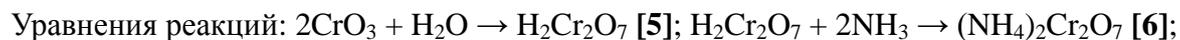
Таким образом, массовая доля элемента кислорода оказалась больше в растворе I.

4. HNO₃ (азотная кислота) + KOH → KNO₃ (нитрат калия) + H₂O.



5. Представим формулу оксида как M_2O_n , где n – степень окисления металла в оксиде. Составим уравнение: $16n/(2M_{\text{M}} + 16n) = 0,316$, откуда $M_{\text{M}} = 17,3n$. Единственное разумное решение получаем при $n = 3$, $M_{\text{M}} = 52$, металл – хром, оксид – Cr_2O_3 .

6. Аммонийная соль $(\text{NH}_4)_2\text{Cr}_2\text{O}_7$ является солью кислоты $\text{H}_2\text{Cr}_2\text{O}_7$, «отняв» от которой молекулу H_2O , мы получим удвоенную формулу оксида хрома (+6) Cr_2O_3 .



7. Описанный в задаче красный драгоценный камень называется «рубин».

Система оценивания:

1. Алюминий 2 б., Al_2O_3 2 б.	2+2 = 4 б.
2. Коэффициенты в уравнениях реакций* по 1 б.	1×5 = 5 б.
3. Уравнения реакций [1]-[4]* по 2 б.	2×4 = 8 б.
4. Уравнения реакций алюминия с оксидами* по 1 б.	1×6 = 6 б.
5. Хром 2 б., Cr_2O_3 2 б.	2+2 = 4 б.
6. Уравнения реакций [5]-[7]* по 2 б.	2×3 = 6 б.
7. Рубин 1 б.	1 б.
Всего	34 балла
*Верные коэффициенты и уравнения реакций в пунктах 2, 3, 4, 6 засчитываются за полный балл, если алюминий и хром не установлены, а в уравнениях фигурируют буквы А и М или неверные символы элементов.	