

**Решения к комплекту задач для 7-8 классов  
муниципального этапа всероссийской олимпиады школьников  
в 2025/26 учебном году  
по общеобразовательному предмету: ХИМИЯ**

**Задание 1. (автор В.А. Емельянов).**

- 1-3. а) эн-о: NO,  $M_r = 14 + 16 = 30$  а.е.м.,  $\omega(O) = 16/30 = 0,53$  или 53%;  
б) эн-аш-четыре-дважды-эс:  $(NH_4)_2S$ ; в) цэ-аш-четыре:  $CH_4$ ;  
г) аргентум-два-эс-о-четыре:  $Ag_2SO_4$ ,  $M_r = 2 \cdot 108 + 32 + 4 \cdot 16 = 312$  а.е.м.,  $\omega(O) = 4 \cdot 16/312 = 0,21$  или 21%;  
д) плюмбум-хлор-два:  $PbCl_2$ ;  
е) калий-два-силиций-о-три:  $K_2SiO_3$ ,  $M_r = 2 \cdot 39 + 28 + 3 \cdot 16 = 154$  а.е.м.,  $\omega(O) = 3 \cdot 16/154 = 0,31$  или 31%;  
ж) купрум-эн-о-три-дважды:  $Cu(NO_3)_2$ ,  $M_r = 64 + 2 \cdot (14 + 3 \cdot 16) = 188$  а.е.м.,  
 $\omega(O) = 2 \cdot 3 \cdot 16/188 = 0,51$  или 51%;  
з) феррум-цэ-о-три:  $FeCO_3$ ; и) гидраргирум-иод-два:  $HgI_2$ ;  
к) кальций-три-пэ-о-четыре-дважды  $Ca_3(PO_4)_2$ ,  $M_r = 3 \cdot 40 + 2 \cdot (31 + 4 \cdot 16) = 310$  а.е.м.,  
 $\omega(O) = 2 \cdot 4 \cdot 16/310 = 0,41$  или 41%.

**4. Названия перечисленных соединений:**

- а) NO – оксид азота(II), монооксид азота, окись азота;  
б)  $(NH_4)_2S$  – сульфид аммония, сернистый аммоний; в)  $CH_4$  - метан;  
г)  $Ag_2SO_4$  – сульфат серебра, сернокислое серебро; д)  $PbCl_2$  – хлорид свинца, хлористый свинец;  
е)  $K_2SiO_3$  – силикат калия, кремневокислый калий; ж)  $Cu(NO_3)_2$  – нитрат меди, азотнокислая медь;  
з)  $FeCO_3$  – карбонат железа(II), углекислое железо закисное; и)  $HgI_2$  – иодид ртути(II), иодная ртуть;  
к)  $Ca_3(PO_4)_2$  – ортофосфат кальция, фосфат кальция, (орто)фосфорнокислый кальций.

**Система оценивания:**

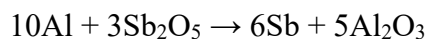
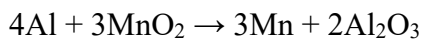
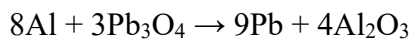
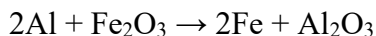
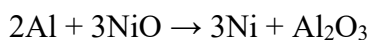
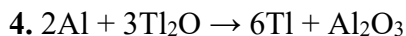
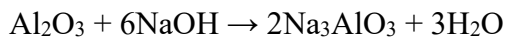
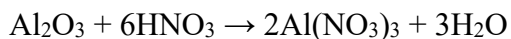
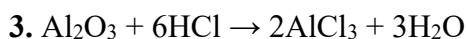
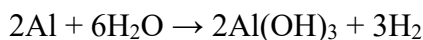
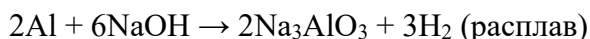
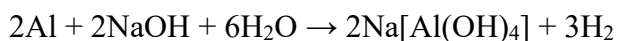
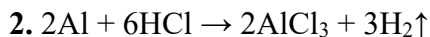
- |   |                                      |
|---|--------------------------------------|
| 1. Формулы веществ по произношению по 1 баллу                         | $1 \text{ б} \times 10 = 10$ баллов; |
| 2. Молекулярные массы веществ б), д), е), з), к) по 1 баллу           | $1 \text{ б} \times 5 = 5$ баллов;   |
| 3. Массовые доли кислорода в веществах б), д), е), з), к) по 1 баллу; | $1 \text{ б} \times 5 = 5$ баллов;   |
| 4. Одно любое верное название для вещества по 1 баллу                 | $1 \text{ б} \times 10 = 10$ баллов; |

**Всего ..... 30 баллов**

**Задание 2. (авторы Н.В. Рубан, В.А. Емельянов).**

1. Поскольку **A** – наиболее распространенный металл в земной коре, делаем вывод о том, что металл **A** – алюминий, а его оксид –  $\text{Al}_2\text{O}_3$ . К тому же выводу можно прийти на основании расчета. Так как **A** – трехвалентный элемент, его оксид имеет состав  $\text{A}_2\text{O}_3$ . Составим уравнение:

$3 \cdot 16 / (2M(\text{A}) + 3 \cdot 16) = 0,47$ , откуда  $M(\text{A}) = 27$  г/моль, т. е. металл **A** – алюминий, а его оксид –  $\text{Al}_2\text{O}_3$ .



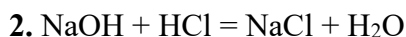
5. Представим формулу оксида как  $\text{M}_2\text{O}_n$ , где «n» – степень окисления металла в оксиде. Составим уравнение:  $16n / (2M(\text{M}) + 16n) = 0,316$ , откуда  $M(\text{M}) = 17,3n$ . Единственное разумное решение получаем при  $n = 3$ ,  $M(\text{M}) = 52$ , металл – хром, оксид –  $\text{Cr}_2\text{O}_3$ .

**Система оценивания:**

1. Алюминий 3 балла, $\text{Al}_2\text{O}_3$ 2 балла	3+2 = 5 баллов
2. Коэффициенты в уравнениях реакций по 1 баллу	1×5 = 5 баллов
3. Уравнения реакций [1]-[4] по 2 балла	2×4 = 8 баллов
4. Уравнения реакций алюминия с оксидами по 2 балла	2×6 = 12 баллов
5. Хром 3 балла, $\text{Cr}_2\text{O}_3$ 2 балла	3+2 = 5 баллов
6. Рубин 2 балла	2 балла
<b>Всего .....</b>	<b>37 баллов</b>

### Задание 3. (авторы Юдина Ю.А., Гаркуль И.А.)

1. Халат, защитные очки, перчатки.

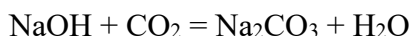


Для получения 200 г NaCl необходимо  $200 \text{ г} / 58,5 \text{ г/моль} = 3,42 \text{ моль}$  HCl и NaOH.

Тогда масса NaOH равна  $3,42 \text{ моль} \cdot 40 \text{ г/моль} = \mathbf{136,8 \text{ г}}$ , а масса HCl –  $3,42 \text{ моль} \cdot 36,5 \text{ г/моль} = 124,8 \text{ г}$ . Масса 36,5% раствора соляной кислоты –  $124,8 \text{ г} / 0,365 = \mathbf{341,9 \text{ г}}$ .

Масса всего раствора –  $4000 \text{ г} + 200 \text{ г} = 4200 \text{ г}$ . Масса воды, которую необходимо добавить, составляет  $4200 \text{ г} - 136,8 \text{ г} - 341,9 \text{ г} = \mathbf{3721,3 \text{ г}}$ .

3. При хранении щелочь поглощает из воздуха углекислый газ:



4. Массовая доля соли в исходном рассоле  $200 \text{ г} / 4200 \text{ г} = 0,0476$ . При упаривании масса раствора изменяется за счет испарения воды. Поэтому конечный раствор содержит 200 г соли и 1900 г воды. Таким образом массовая доля соли в конечном растворе  $200 \text{ г} / 2100 \text{ г} = 0,0952$ .

Если взять  $x \text{ г}$  исходного раствора и  $y \text{ г}$  сконцентрированного, то имеет место уравнение:

$$0,0476x + 0,0952y = 0,06(x+y), \text{ откуда } x:y = (0,0952 - 0,06)/(0,06 - 0,0476) = \mathbf{2,84:1}$$

5. Обозначим массу раствора уксусной кислоты за  $m(y)$ , массу рассола за  $m(p)$ . Тогда  $0,3m(y) = 0,025(m(p)+m(y))$ . Откуда  $m(p):m(y) = \mathbf{11:1}$ .

Новая массовая доля соли:  $0,06m(p)/(m(p)+m(y)) = 0,06m(p)/(m(p)+ (m(p)/11) ) = \mathbf{0,055}$  или **5.5%.**

#### Система оценивания:

1. Средства индивидуальной защиты по 1 баллу	$1 \times 3 = 3$ балла
2. Уравнение 2 балла, массы по 3 балла.	$2 + 3 \times 3 = 11$ баллов
3. Уравнение реакций 2 балла	2 балла
4. Соотношение 6 баллов	6 баллов
5. Соотношение 6 баллов, массовая доля 5 баллов	$6+5 = 11$ баллов
<b>Всего .....</b>	<b>33 балла</b>