

**Решения к комплекту задач для 7 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., $\omega(\text{O}) = 16/30 = 0,53$ или 53%;
б) эн-аш-четыре-дважды-эс: $(\text{NH}_4)_2\text{S}$; 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., $\omega(\text{O}) = 4 \cdot 16/312 = 0,21$ 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., $\omega(\text{O}) = 3 \cdot 16/154 = 0,31$ или 31%;
ж) купрум-эн-о-три-дважды: $\text{Cu}(\text{NO}_3)_2$, $M_r = 64 + 2 \cdot (14 + 3 \cdot 16) = 188$ а.е.м.,
 $\omega(\text{O}) = 2 \cdot 3 \cdot 16/188 = 0,51$ или 51%;
з) феррум-цэ-о-три: FeCO_3 ; и) гидраргирум-иод-два: HgI_2 ;
к) кальций-три-пэ-о-четыре-дважды $\text{Ca}_3(\text{PO}_4)_2$, $M_r = 3 \cdot 40 + 2 \cdot (31 + 4 \cdot 16) = 310$ а.е.м.,
 $\omega(\text{O}) = 2 \cdot 4 \cdot 16/310 = 0,41$ или 41%.

4. Названия перечисленных соединений:

- а) NO – оксид азота(II), монооксид азота, окись азота;
б) $(\text{NH}_4)_2\text{S}$ – 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) $\text{Cu}(\text{NO}_3)_2$ – нитрат меди, азотнокислая медь;
з) FeCO_3 – карбонат железа(II), углекислое железо закисное; и) HgI_2 – иодид ртути(II), иодная ртуть;
к) $\text{Ca}_3(\text{PO}_4)_2$ – ортофосфат кальция, фосфат кальция, (орто)фосфорнокислый кальций.

Система оценивания:

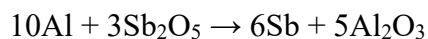
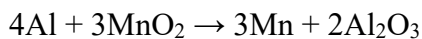
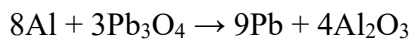
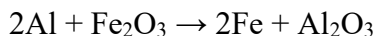
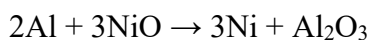
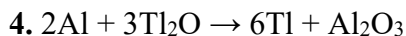
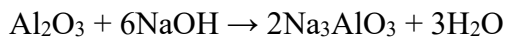
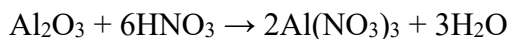
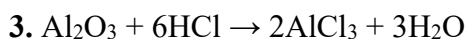
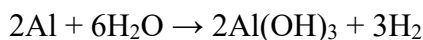
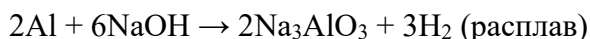
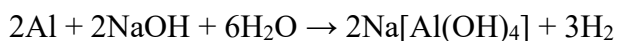
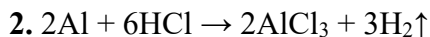
- | | |
|---|--------------------------------------|
| 1. Формулы веществ по произношению по 1 баллу | $1 \text{ б} \times 10 = 10$ баллов; |
| 2. Молекулярные массы веществ б), д), е), з), к) по 1 баллу | $1 \text{ б} \times 5 = 5$ баллов; |
| 3. Массовые доли кислорода в веществах б), д), е), з), к) 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 – Al_2O_3 . К тому же выводу можно прийти на основании расчета. Так как **A** – трехвалентный элемент, его оксид имеет состав A_2O_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 – Al_2O_3 .



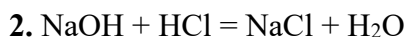
5. Представим формулу оксида как M_2O_n , где «n» – степень окисления металла в оксиде. Составим уравнение: $16n / (2M(\text{M}) + 16n) = 0,316$, откуда $M(\text{M}) = 17,3n$. Единственное разумное решение получаем при $n = 3$, $M(\text{M}) = 52$, металл – хром, оксид – Cr_2O_3 .

Система оценивания:

1. Алюминий 3 балла, Al_2O_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, Cr_2O_3 2 балла	3+2 = 5 баллов
6. Рубин 2 балла	2 балла
Всего	37 баллов

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

1. Халат, защитные очки, перчатки.

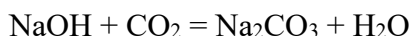


Для получения 200 г NaCl необходимо $200 \text{ г} / 58,5 \text{ г/моль} = 3,42 \text{ моль}$ HCl и NaOH.

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
Всего	33 балла