

**Решения заключительного этапа
университетской олимпиады школьников «Бельчонок»
Химия. 8 класс
Вариант 1**

Задача 1

1. Фильтрация;
2. Авогадро;
3. Горение;
4. Обратимая;
5. Катион;
6. Эндотермическая;
7. Оксид;
8. Ионная;
9. Моль;
10. Основание;
11. Замещения;
12. Кислотные;
13. Катализатор;
14. Однородная;
15. Менделеев.

Задача 2

- 1) Вещество XZ – хлороводород (HCl)
- 2) $2\text{Al} + 6\text{HCl} \rightarrow 2\text{AlCl}_3 + 3\text{H}_2 \uparrow$; $\text{Al}^0 - 3\text{e}^- \rightarrow \text{Al}^{+3}$
 $\text{Cu} + \text{HCl}$ (реакция не идет) Cu^0 степень окисления не изменяется
 $\text{Zn} + 2\text{HCl} \rightarrow \text{ZnCl}_2 + \text{H}_2 \uparrow$; $\text{Zn}^0 - 2\text{e}^- \rightarrow \text{Zn}^{+2}$
- 3) LiH – гидрид лития; NaCl- хлорид натрия; Na₂O-оксид натрия (возможно упоминание пероксида).

Задача 3

1. Запишем уравнение химической реакции
 $\text{Fe}_2\text{O}_3 + 3\text{H}_2 = 2\text{Fe} + 3\text{H}_2\text{O}$
2. Рассчитаем количество вещества оксида железа (III):
 $M(\text{Fe}_2\text{O}_3) = 55,8 \cdot 2 + 15,9 \cdot 3 = 159,69 = 160 \text{ г/моль} = 160 \text{ кг/кмоль}$
 $n(\text{Fe}_2\text{O}_3) = m(\text{Fe}_2\text{O}_3) / M(\text{Fe}_2\text{O}_3) = 500 \text{ кг} / 160 \text{ кг/кмоль} = 3,1 \text{ кмоль}$
3. Согласно уравнению химической реакции ($\text{Fe}_2\text{O}_3 + 3\text{H}_2 = 2\text{Fe} + 3\text{H}_2\text{O}$) 1 кмоль оксида железа взаимодействует с 3 кмоль водорода. Значит, 3,1 кмоль оксида железа (III) соответствует в 3 раза большее количество водорода, то есть 9,3 кмоль
4. Рассчитаем объем водорода (м³), который потребуется на осуществление реакции
 $n(\text{H}_2) = 9,3 \text{ кмоль}$
 $V(\text{H}_2) = n(\text{H}_2) \cdot 22,4 \text{ м}^3/\text{кмоль} = 9,3 \text{ кмоль} \cdot 22,4 \text{ м}^3/\text{кмоль} = 208,3 \text{ м}^3$

5. Согласно уравнению химической реакции ($\text{Fe}_2\text{O}_3 + 3\text{H}_2 = 2\text{Fe} + 3\text{H}_2\text{O}$) из 1 кмоль оксида железа (III) образуется 9,3 кмоль воды, а из 3,1 кмоль оксида железа (III) образуется 9,3 кмоль воды
6. Согласно уравнению химической реакции ($\text{Fe}_2\text{O}_3 + 3\text{H}_2 = 2\text{Fe} + 3\text{H}_2\text{O}$) из 1 кмоль оксида железа (III) образуется 2 кмоль железа, а из 3,1 кмоль оксида железа (III) образуется 6,2 кмоль железа
- Ответ: $V(\text{H}_2) = 208,3 \text{ м}^3$; $n(\text{H}_2\text{O}) = 9,3 \text{ кмоль}$; $n(\text{Fe}) = 6,2 \text{ кмоль}$

Задача 4

- 1) Баллон с оксидом азота (I) (N_2O) содержит наибольшее количество атомов. Рассчитаем количество молекул газов в баллоне объемом 25 л:

$$N = \frac{N_A \cdot V}{V_m} = \frac{6,022 \times 10^{23} \times 25}{22,4} = 6,72 \times 10^{23} \text{ молекул}$$

Количество молекул газов во всех баллонах одинаково.

- 2) Рассчитаем количество атомов: Ar – равно количеству молекул, т.к. газ одноатомный - $6,72 \cdot 10^{23}$

Количество атомов N (азота) в 2 раза больше числа молекул, т.к. молекула двухатомна: $13,44 \cdot 10^{23}$

He (гелий) : – равно количеству молекул, т.к. газ одноатомный - $6,72 \cdot 10^{23}$

N_2O (оксид азота (I)) : в 3 раза больше числа молекул, т.к. молекула трехатомна: $20,16 \cdot 10^{23}$

Задача 5

1. Химические формулы соединений

питьевая сода: NaHCO_3

перекись водорода: H_2O_2

известковая вода: $\text{Ca}(\text{OH})_2$

медный купорос: $\text{CuSO}_4 \cdot 5\text{H}_2\text{O}$

2. Возможное применение в быту

питьевая сода: кулинария;

перекись водорода: обеззараживающее средство, косметология;

известковая вода: побелка садовых деревьев, домов;

медный купорос: в садоводстве для борьбы с вредителями.

3. Названия химических веществ по систематической номенклатуре ИЮПАК

NaHCO_3 – гидрокарбонат натрия

H_2O_2 – пероксид водорода

$\text{Ca}(\text{OH})_2$ – гидроксид кальция

$\text{CuSO}_4 \cdot 5\text{H}_2\text{O}$ – пентагидрат сульфата меди (II)

**Решения заключительного этапа
университетской олимпиады школьников «Бельчонок»
Химия. 8 класс
Вариант 2**

Задача 1

1. Электролиты;
2. Графит;
3. Щелочи
4. Выпаривание;
5. Ломоносов;
6. Обмена;
7. Простые;
8. Электролиз;
9. Разложение
10. Кислород;
11. Анион;
12. Металлическая;
13. Экзотермическая;
14. Аллотропия;
15. Нейтрализация.

Задача 2

- 1) Вещество AB_x – аммиак (NH_3)
- 2) степень окисления азота: -3
степень окисления водорода: +1
- 3) Li_3N - нитрид лития
 $NaNH_2$ - гидрид натрия
 CaH_2 -гидрид кальция (II)

Задача 3

- 1) $Zn + 2HCl = ZnCl_2 + H_2$
- 2) Рассчитаем массу хлороводорода, содержащегося в растворе соляной кислоты
 $m(HCl) = m(p-p) \cdot w = 73 \text{ г} \cdot 0,2 = 14,6 \text{ г}$
- 3) Рассчитаем количество молей хлороводорода
 $n(HCl) = m(HCl) / M(HCl) = 14,6 \text{ г} / 36,5 \text{ г/моль} = 0,4 \text{ моль}$
- 4) Согласно уравнению реакции 2 моль HCl взаимодействует с 1 моль Zn , в результате чего получается 1 моль H_2 . Значит, 0,4 моль HCl соответствует 0,2 моль H_2
- 5) Рассчитаем объем водорода:
 $n(H_2) = 0,2 \text{ моль}; V(H_2) = n(H_2) \cdot 22,4 \text{ л/моль} = 0,2 \text{ моль} \cdot 22,4 \text{ л/моль} = 4,48 \text{ л}$
- 6) $Cu + HCl$ (реакция не идет)
- 7) $Ni + 2HCl = NiCl_2 + H_2 \uparrow$

Задача 4

1) Баллон с гексафторидом серы (SF_6) содержит наибольшее количество атомов. Рассчитаем количество молекул газов в баллоне объемом 20 л:

$$N = \frac{N_A \cdot V}{V_m} = \frac{6,022 \times 10^{23} \times 20}{22,4} = 4,98 \times 10^{23} \text{ молекул}$$

Количество молекул газов во всех

баллонах одинаково.

2) Рассчитаем количество атомов: **Ar** – равно количеству молекул, т.к. газ одноатомный - $4,98 \cdot 10^{23}$

Количество атомов в баллоне с **SF₆** в 7 раз больше числа молекул, т.к. молекула семиатомна: $34,88 \cdot 10^{23}$

O₂ : – в 2 раза больше молекул, т.к. газ двуатомный - $9,96 \cdot 10^{23}$

N₂O: в 3 раза больше числа молекул, т.к. молекула трехатомна: $14,94 \cdot 10^{23}$

Задача 5

1) Химические формулы соединений

гашеная известь: $\text{Ca}(\text{OH})_2$;

ляпис: AgNO_3 ;

аммонийная селитра: NH_4NO_3 ;

гипс: $\text{CaSO}_4 \cdot 2\text{H}_2\text{O}$.

2) Возможное применение в быту

гашеная известь: $\text{Ca}(\text{OH})_2$ - побелка садовых деревьев, домов;

ляпис: AgNO_3 - медицина (кровоостанавливающие, обеззараживающее);

аммонийная селитра: NH_4NO_3 – азотное удобрение в сельском хозяйстве;

гипс: $\text{CaSO}_4 \cdot 2\text{H}_2\text{O}$ - медицина (фиксация), строительство.

3) Названия химических веществ по систематической номенклатуре ИЮПАК

$\text{Ca}(\text{OH})_2$ – гидроксид кальция (II);

AgNO_3 – нитрат серебра (I);

NH_4NO_3 – нитрат аммония;

$\text{CaSO}_4 \cdot 2\text{H}_2\text{O}$ – дигидрат сульфата кальция.