
ЩЕЛОЧНЫЕ МЕТАЛЛЫ



Периодическая система химических элементов Д.И.Менделеева

| Периоды | Ряды | Группы элементов | | | | | | | | | |
|---------|------|---|--|--|--|---|---|---|--|--|--|
| | | I | II | III | IV | V | VI | VII | VIII | | |
| I | 1 | H ¹ 1.00797 Водород | Щелочные металлы | | | | | | He ² 4.003 Гелий | | |
| II | 2 | Li ³ 6.939 Литий | Be ⁴ 9.012 Бериллий | B ⁵ 10.811 Бор | C ⁶ 12.011 Углерод | N ⁷ 14.0067 Азот | O ⁸ 15.996 Кислород | F ⁹ 18.9984 Фтор | Ne ¹⁰ 20.18 Неон | | |
| III | 3 | Na ¹¹ 22.988 Натрий | Mg ¹² 24.305 Магний | Al ¹³ 26.9815 Алюминий | Si ¹⁴ 28.086 Кремний | P ¹⁵ 30.9738 Фосфор | S ¹⁶ 32.064 Сера | Cl ¹⁷ 35.453 Хлор | Ar ¹⁸ 39.948 Аргон | | |
| IV | 4 | K ¹⁹ 39.102 Калий | Ca ²⁰ 40.08 Кальций | Sc ²¹ 44.956 Скандий | Ti ²² 47.90 Титан | V ²³ 50.942 Ванадий | Cr ²⁴ 51.996 Хром | Mn ²⁵ 54.938 Марганец | Fe ²⁶ 55.847 Железо | Co ²⁷ 58.933 Кобальт | Ni ²⁸ 58.71 Никель |
| | 5 | Zn ³⁰ 65.37 Цинк | Ga ³¹ 69.72 Галлий | Ge ³² 72.59 Германий | As ³³ 74.9216 Мышьяк | Se ³⁴ 78.96 Селен | Br ³⁵ 79.904 Бром | Kr ³⁶ 83.8 Криптон | | | |
| V | 6 | Rb ³⁷ 85.47 Рубидий | Sr ³⁸ 87.62 Стронций | Y ³⁹ 88.9059 Иттрий | Zr ⁴⁰ 91.224 Цирконий | Nb ⁴¹ 92.906 Ниобий | Mo ⁴² 95.94 Молибден | Tc ⁴³ 99 Технеций | Ru ⁴⁴ 101.07 Рутений | Rh ⁴⁵ 102.905 Родий | Pd ⁴⁶ 106.4 Палладий |
| | 7 | Ag ⁴⁷ 107.868 Серебро | Cd ⁴⁸ 112.41 Кадмий | In ⁴⁹ 114.82 Индий | Sn ⁵⁰ 118.71 Олово | Sb ⁵¹ 121.75 Сурьма | Te ⁵² 127.60 Теллур | I ⁵³ 126.904 Иод | Xe ⁵⁴ 131.3 Ксенон | | |
| VI | 8 | Cs ⁵⁵ 132.905 Цезий | Ba ⁵⁶ 137.34 Барий | La ⁵⁷ 138.81 Лантан | Hf ⁷² 178.49 Гафний | Ta ⁷³ 180.9479 Тантал | W ⁷⁴ 183.85 Вольфрам | Re ⁷⁵ 186.2 Рений | Os ⁷⁶ 190.2 Осмий | Ir ⁷⁷ 192.2 Иридий | Pt ⁷⁸ 195.09 Платина |
| | 9 | Au ⁷⁹ 196.966 Золото | Hg ⁸⁰ 200.59 Ртуть | Tl ⁸¹ 204.383 Таллий | Pb ⁸² 207.2 Свинец | Bi ⁸³ 208.98 Висмут | Po ⁸⁴ 208.982 Полоний | At ⁸⁵ 210 Астат | Rn ⁸⁶ [222] Радон | | |
| VII | 10 | Fr ⁸⁷ [223] Франций | Ra ⁸⁸ [226] Радий | Ac ⁸⁹ 227.028 Актиний | Rf ¹⁰⁴ [261] Резерфордий | Db ¹⁰⁵ [262] Дубний | Sg ¹⁰⁶ [263] Сборгий | Bh ¹⁰⁷ [262] Борий | Hs ¹⁰⁸ [265] Хассий | Mt ¹⁰⁹ [266] Мейтнерий | |



Периодическая система химических элементов Д.И. Менделеева

| Периоды | Ряды | Группы элементов | | | | | | | |
|---------|------|------------------------|----|-----|----|---|----|-----|------|
| | | I | II | III | IV | V | VI | VII | VIII |
| I | 1 | | | | | | | | |
| II | 2 | L Литий 6,939 | | | | | | | |
| III | 3 | N Натрий 22,9898 | | | | | | | |
| IV | 4 | K Калий 39,102 | | | | | | | |
| | 5 | | | | | | | | |
| V | 6 | R Рубидий 85,47 | | | | | | | |
| | 7 | | | | | | | | |
| VI | 8 | S Цезий 132,905 | | | | | | | |
| | 9 | | | | | | | | |
| VII | 10 | F Франций [223] | | | | | | | |

Щелочные металлы



↓
восст. св-ва.
метал. св-ва

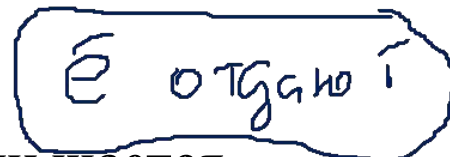
В главной подгруппе:

Число электронов на внешнем слое



не изменяется

Радиус атома увеличивается



Электроотрицательность уменьшается

Восстановительные свойства усиливаются

\Rightarrow полон. св-ва. св-ва

Металлические свойства усиливаются

моц-ва. отгукно e

мягкие



Литий, *Li*



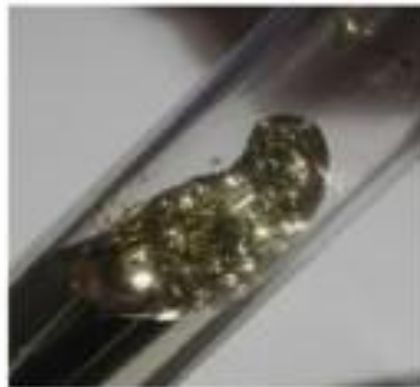
Натрий, *Na*



Калий, *K*



Рубидий, *Rb*



Цезий, *Cs*



Франций, *Fr*

Физические свойства щелочных

МЕ

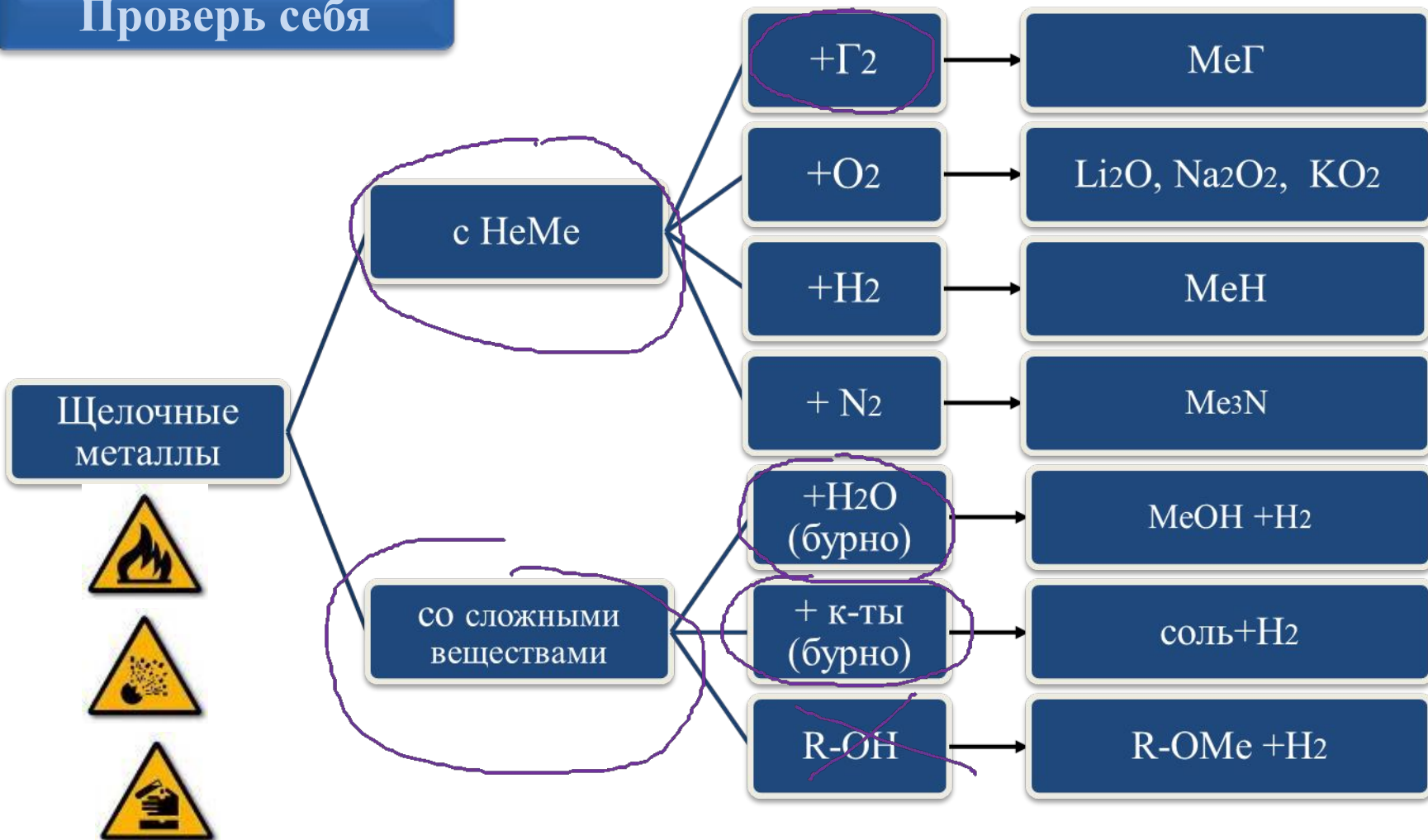
| металл | температура плавления, °C | плотность, г/см ³ |
|--------|---------------------------|------------------------------|
| Li | 180,5 | 0,53 |
| Na | 97,9 | 0,97 |
| K | 63,5 | 0,86 |
| Rb | 39,3 | 1,53 |
| Cs | 28,5 | 1,9 |



Химические свойства

Проверь себя

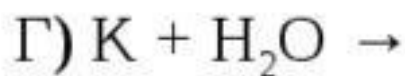
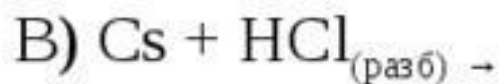
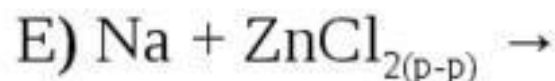
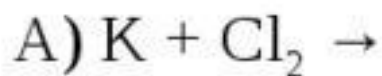
галогены = Cl₂, Br₂, I₂, F₂

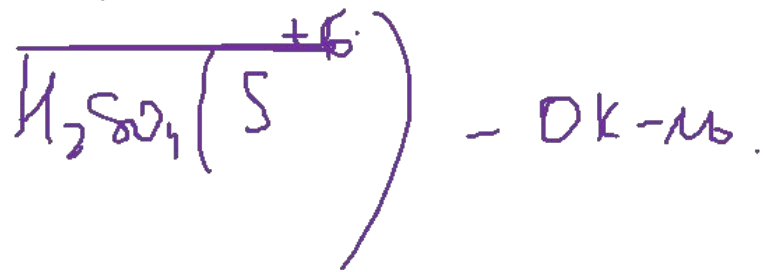
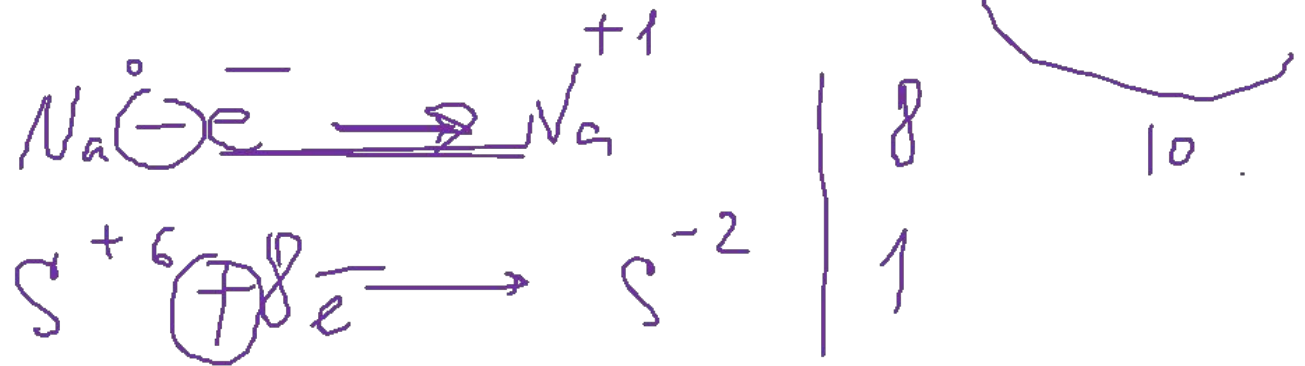
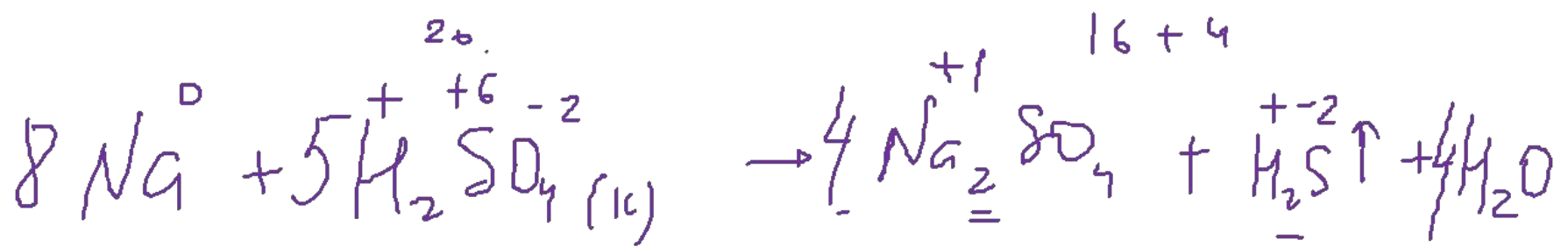




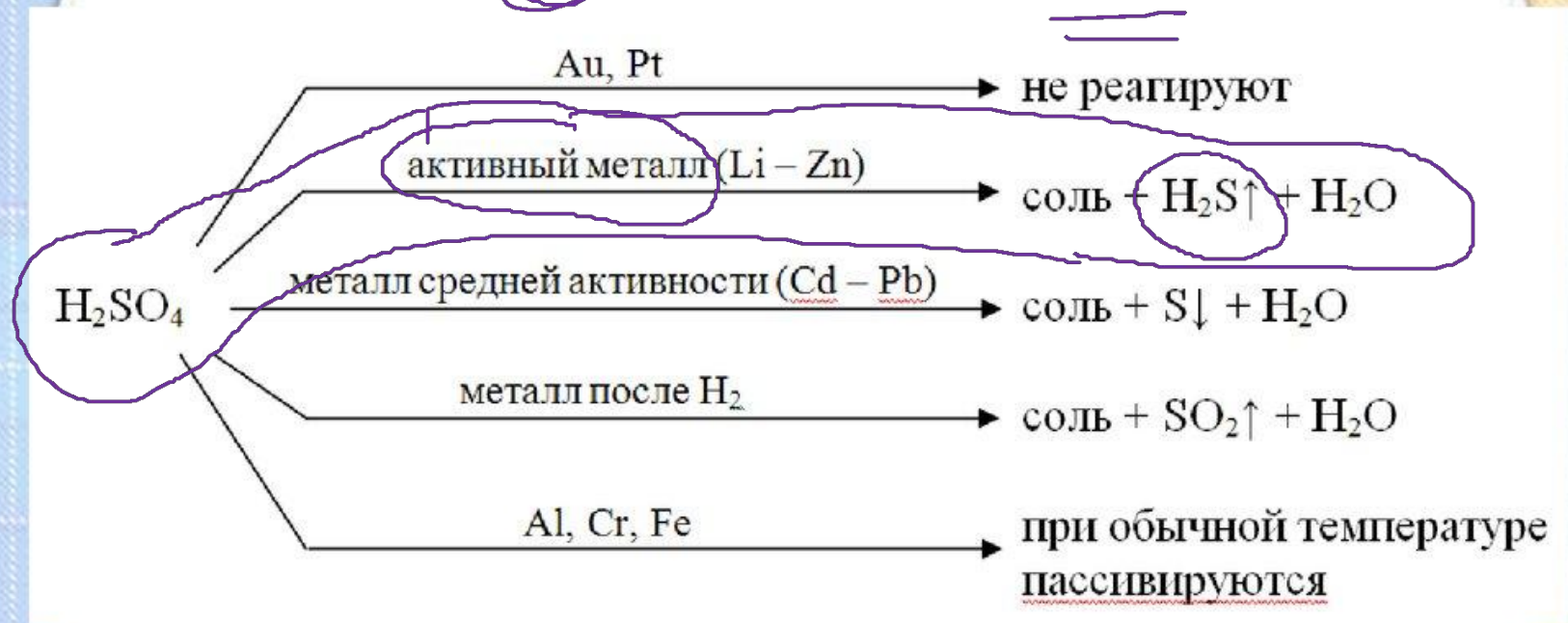
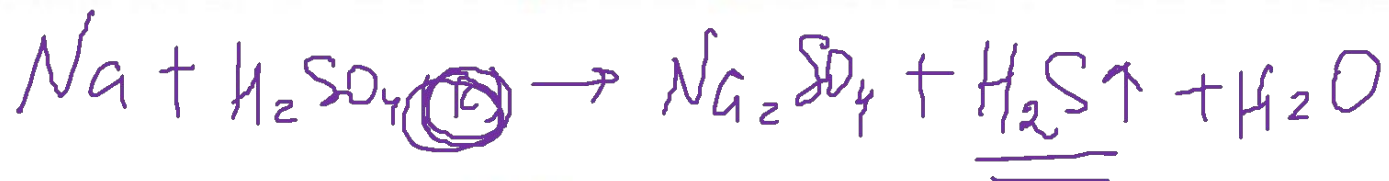
Упражнение 1

Закончите уравнения возможных реакций:





Взаимодействие H_2SO_4 (конц.) с металлами





Химические свойства

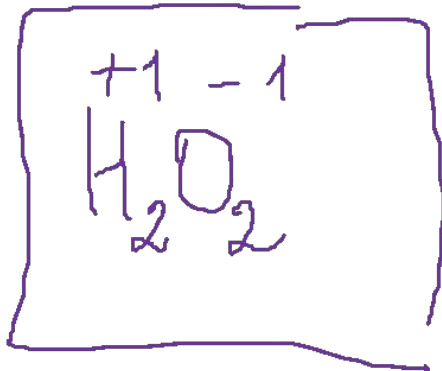
1) $2\text{Na} + \text{Cl}_2 = 2\text{NaCl}$ (в атмосфере F_2 и Cl_2 щелочные *Me* самовоспламеняются)

газ:

2) $4\text{Li} + \text{O}_2 = 2\text{Li}_2\text{O}$ оксид лития

$2\text{Na} + \text{O}_2 = \text{Na}_2\text{O}_2$ пероксид натрия

$2\text{K} + 2\text{O}_2 = \text{K}_2\text{O}_4$ надпероксид калия



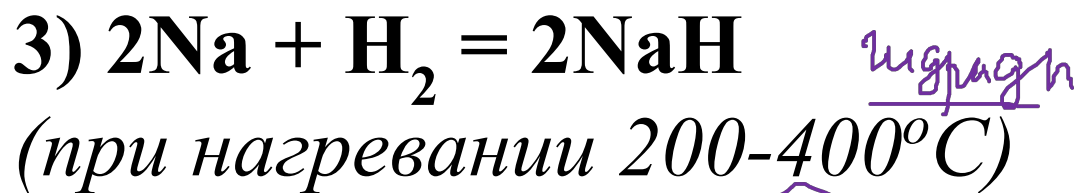
Исключение

-1

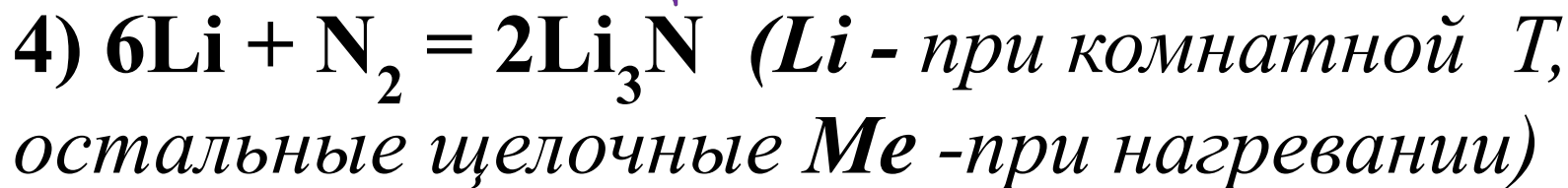
O



Химические свойства

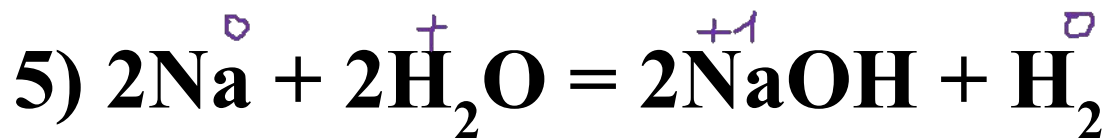


нитрид





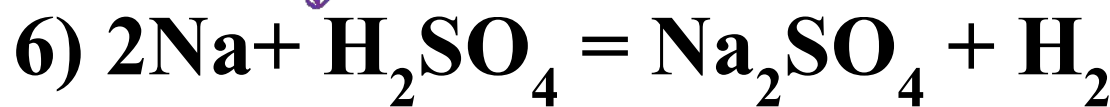
Химические свойства



*(Li - спокойно, Na - энергично,
остальные – со взрывом –*

воспламеняется выделяющийся H_2

*Rb и Cs реагируют не только
с жидкой H_2O , но и со льдом. . !*



(протекают очень бурно)

замечание

о вр.

HCl

H_2SO_4 (разб)

← замечание

Качественное определение щелочных металлов

Для распознавания соединений щелочных металлов по окраске пламени исследуемое вещество вносится в пламя горелки на кончике железной проволоки.

Li⁺ - карминово-красный

K⁺ - фиолетовый

Cs⁺ - фиолетово-синий

Na⁺ - желтый

Rb⁺ - красный



Li⁺

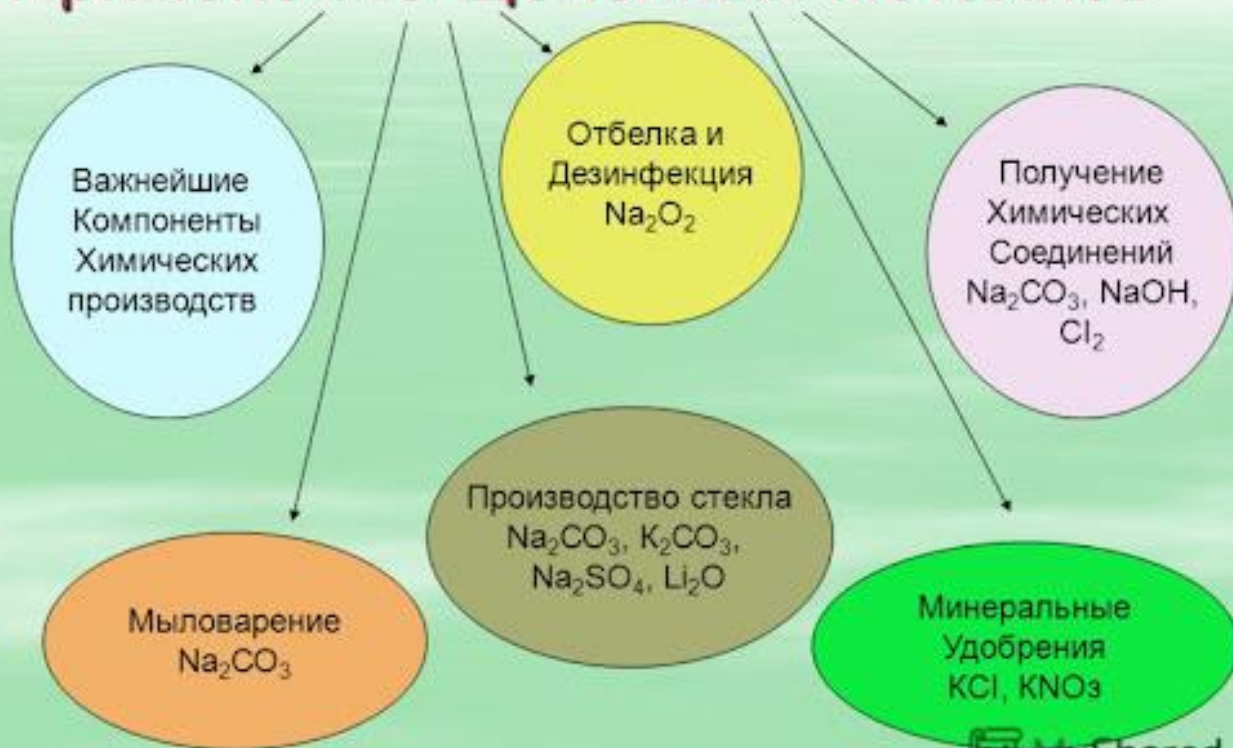


Na⁺

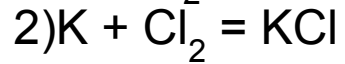
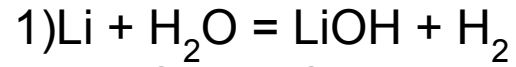


K⁺

Применение щелочных металлов



Составить химические реакции, уравнивать методом электронного баланса, указать окислитель и восстановитель.



Дано:

$$m(\text{Li}) = 13 \text{ г}$$

$$m(\text{I}_2) = 16 \text{ г}$$

$$m(\text{ком}) = ?$$

Решение:



$$1) \quad n_{\text{Li}} = \frac{13 \text{ г}}{7 \text{ г/моль}} = 1,9 \text{ моль} - \text{избыток}$$

$$n(\text{I}_2) = \frac{16 \text{ г}}{254 \text{ г/моль}} = 0,062 \text{ моль} - \text{него ст.}$$

$$2) \quad n(\text{LiI}) = 0,062 \cdot 2 = 0,124 \text{ моль}$$

$$m = 0,124 \times 134 = 16,6 \text{ г}$$

LiI

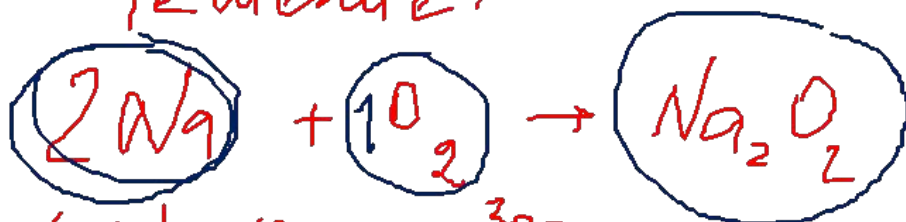
Дано:

$$m(\text{Na}) = 30 \text{ г}$$

$$V(\text{O}_2) = 56 \text{ л}$$

$$m(\text{Na}_2\text{O}_2) = ?$$

Решение:



$$1) \quad n(\text{Na}) = \frac{m}{M} = \frac{30 \text{ г}}{23 \text{ г/моль}} = 1,3 \text{ моль.} \quad \text{— избыток.}$$

$$n(\text{O}_2) = \frac{V}{V_m} = \frac{56 \text{ л}}{22,4 \text{ л/моль}} = 2,5 \text{ моль}$$

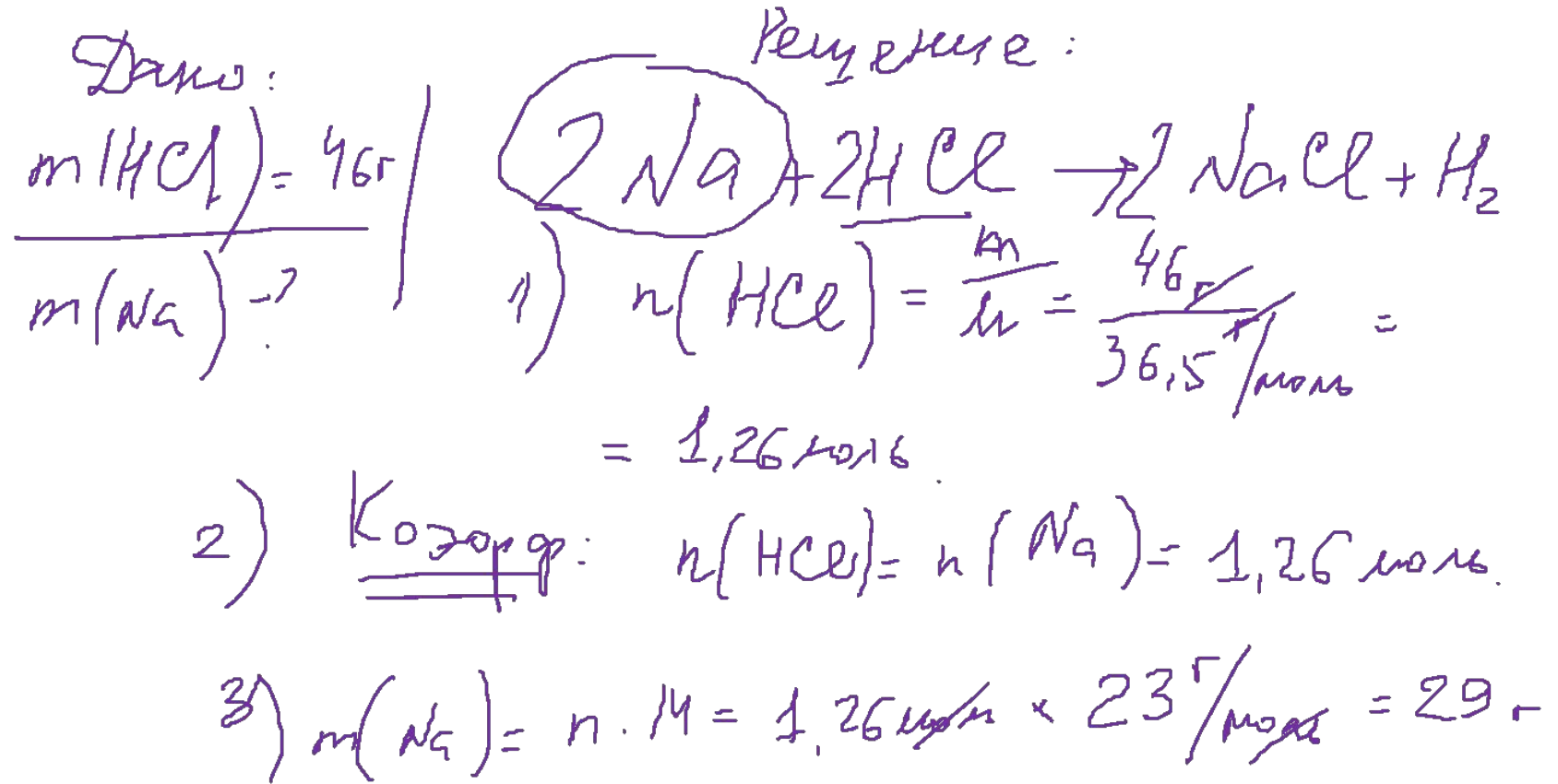
$$\text{если Na } 1,3 \text{ моль} \rightarrow n(\text{O}_2) = 0,65 \text{ моль.}$$

$$\text{если O}_2 \text{ } 2,5 \text{ моль} \rightarrow n(\text{Na}) = 5 \text{ моль.}$$

$$2) \quad n(\text{Na}_2\text{O}_2) = 0,65 \text{ моль.}$$

$$m(\text{Na}_2\text{O}_2) = 0,65 \times 78 = 50,7 \text{ г}$$

Задача 1: Рассчитайте сколько грамм натрия необходимо для его реакции с 46 г соляной кислоты.



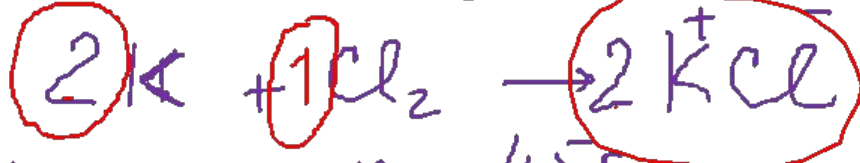
„Избыток - недостаток“

Задача 2: Сколько грамм соли образуется в результате взаимодействия 4,5 г калия с 10 г хлора?

Дано:

$$\begin{array}{l} m(\text{K}) = 4,5 \text{ г.} \\ m(\text{Cl}_2) = 10 \text{ г} \\ \hline m(\text{KCl}) = ? \end{array}$$

Решение



$$1) \quad n(\text{K}) = \frac{m}{M} = \frac{4,5 \text{ г}}{39 \text{ г/моль}} = 0,12 \text{ моль}$$

недостаток.

$$n(\text{Cl}_2) = \frac{10 \text{ г}}{71 \text{ г/моль}} = 0,14 \text{ моль}$$

избыток

$$\text{если } n(\text{K}) = 0,12 \Rightarrow n(\text{Cl}_2) = 0,06$$

$$\text{если } n(\text{Cl}_2) = 0,14 \Rightarrow 0,28 \text{ K}$$

Расчет ведется по недостатку!

$$2) \quad n(\text{KCl}) = n(\text{K}) = 0,12 \text{ моль.} \quad m(\text{KCl}) = 0,12 \times 74,5 = 8,94 \text{ г}$$

Dikno

$$\left. \begin{array}{l} m(\text{Li}) = 40 \text{ r} \\ m(\text{H}_2\text{SO}_4) = 5 \text{ r} \end{array} \right\}$$

$$V(\text{H}_2) \text{ - ?}$$

Penyelesaian

