
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 24.312 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 6,939 Литий							
III	3	N 22,9898 Натрий							
IV	4	K 39,102 Калий							
	5								
V	6	R 85,47 Рубидий							
	7								
VI	8	S 132,905 Цезий							
	9								
VII	1	F [223] Франций							

Щелочные металлы



↓
R. Восст. св-ва.
метал. св-ва

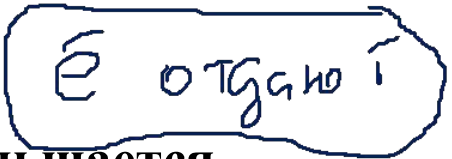
В главной подгруппе:

Число электронов на внешнем слое



не изменяется

Радиус атома увеличивается



Электроотрицательность уменьшается

Восстановительные свойства усиливаются

=> полон. св-ва. св. окисл.

Металлические свойства усиливаются

способн. отг-ть E



мягкие



Литий, *Li*



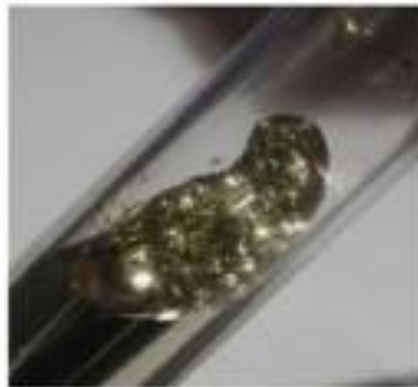
Натрий, *Na*



Калий, *K*



Рубидий, *Rb*



Цезий, *Cs*



Франций, *Fr*

Физические свойства щелочных

МЕ

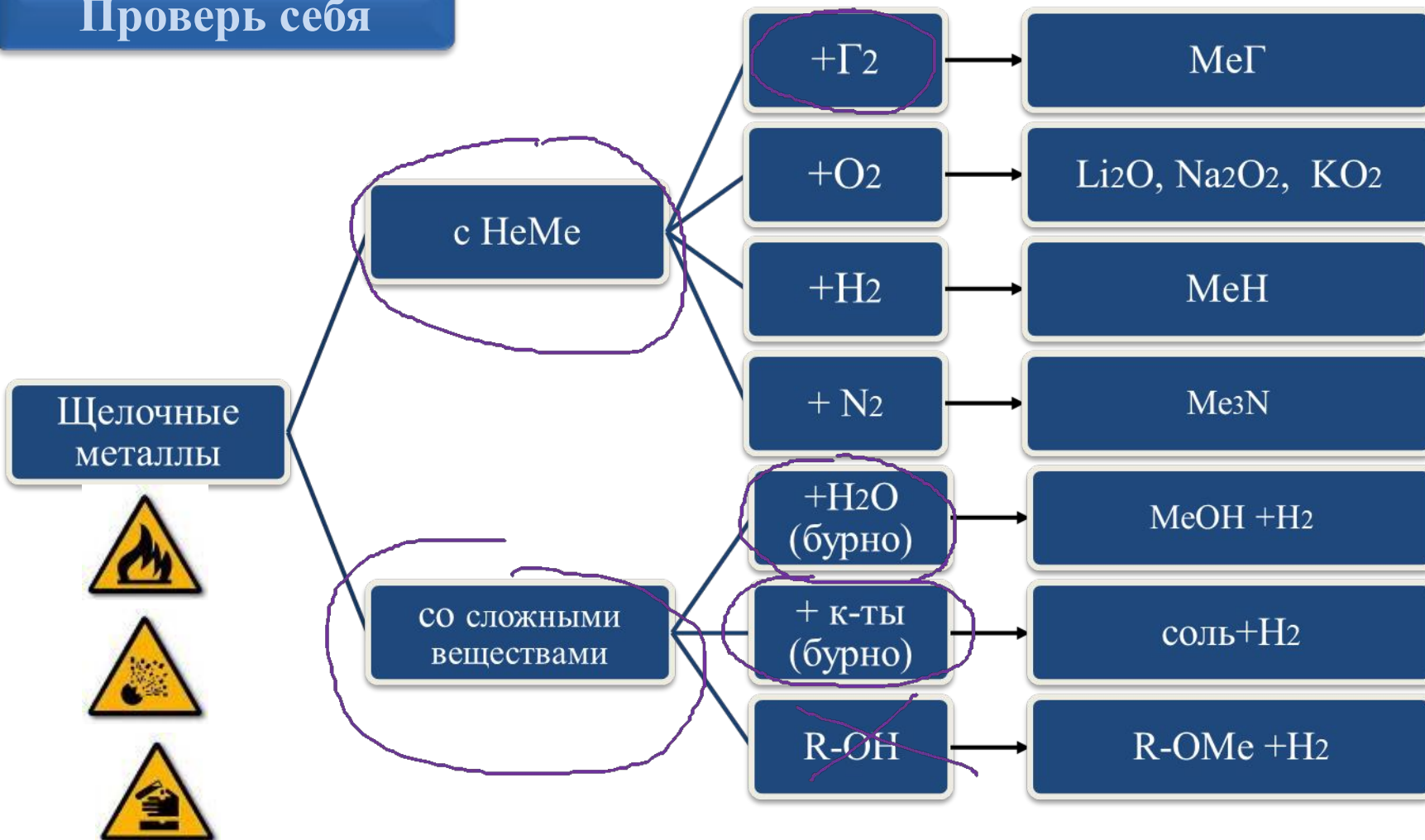
металл	температура плавления, °C	плотность, г/см ³
Li	180,5	0,53
Na	97,9	0,97
K	63,5	0,86
Rb	39,3	1,53
Cs	28,5	1,9



Химические свойства

Проверь себя

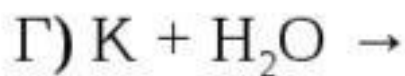
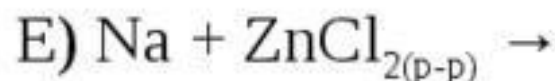
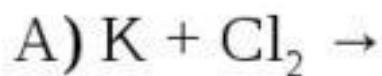
галогены = Cl₂, Br₂, I₂, F₂



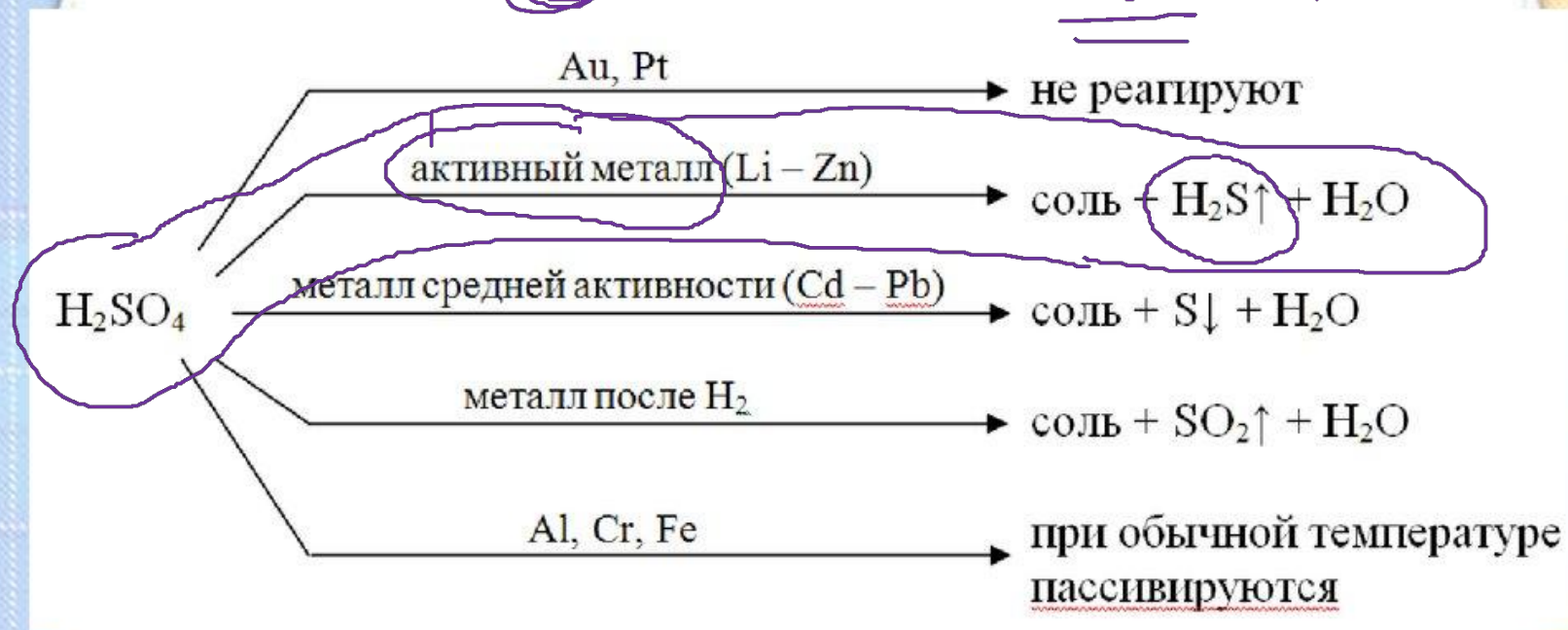
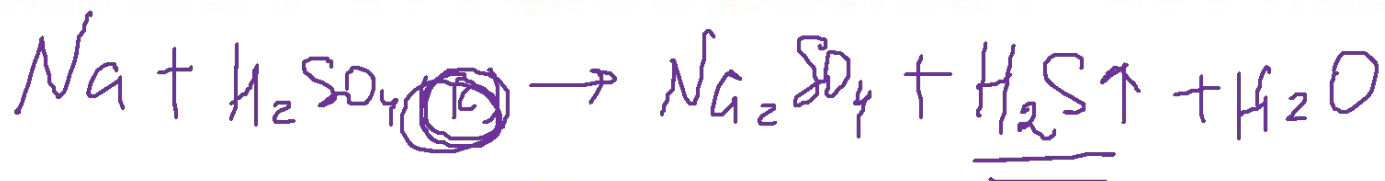


Упражнение 1

Закончите уравнения возможных реакций:



Взаимодействие H_2SO_4 (конц.) с металлами





Химические свойства

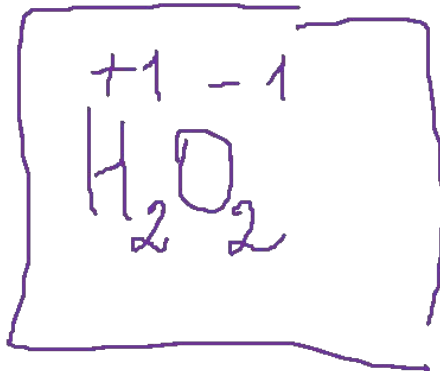
1) $2\text{Na} + \text{Cl}_2 = 2\text{NaCl}$ (в атмосфере F_2 и Cl_2 щелочные *Me* самовоспламеняются)

газ:

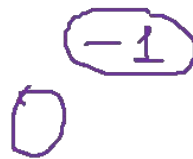
2) $4\text{Li} + \text{O}_2 = 2\text{Li}_2\text{O}$ оксид лития

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

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

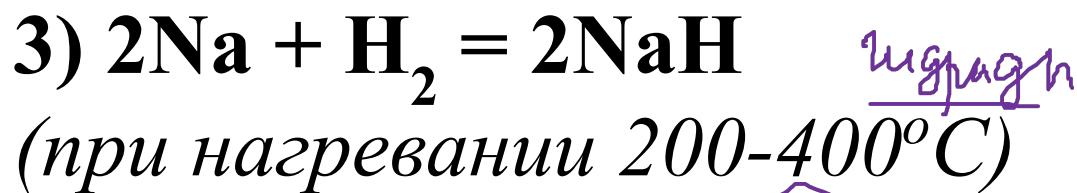


Исключение

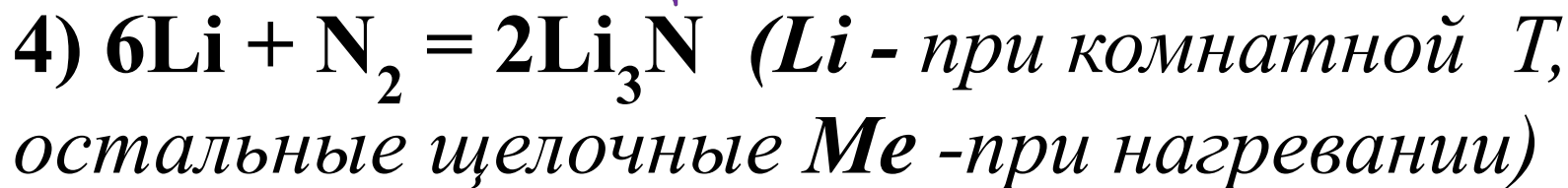




Химические свойства

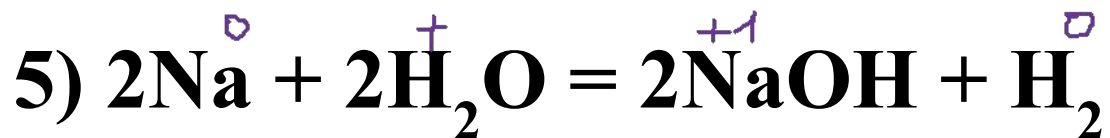


нитрид





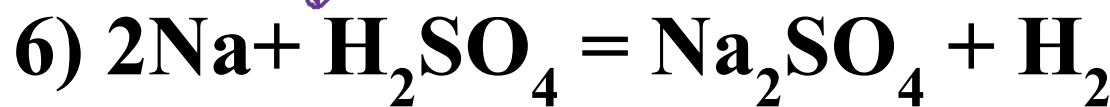
Химические свойства



*(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⁺

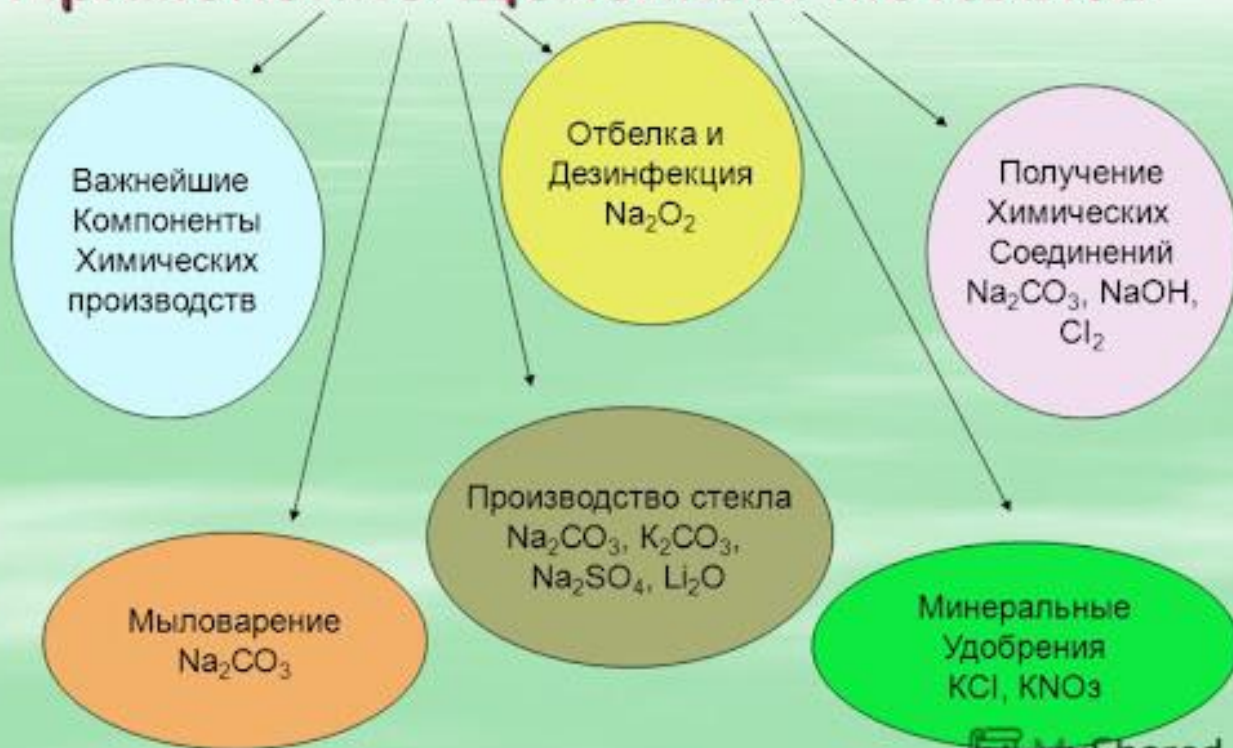


Na⁺

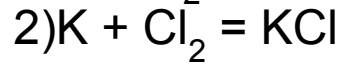
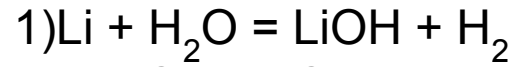


K⁺

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

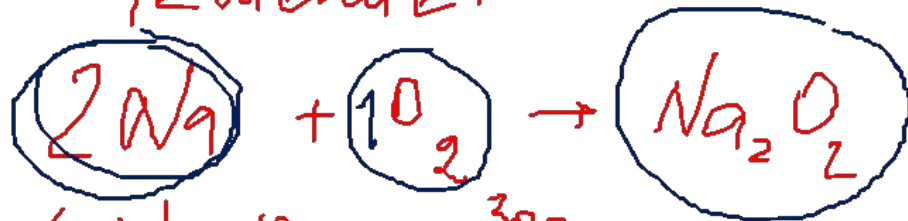
Дано:

$$m(\text{Na}) = 30 \text{ г}$$

$$V(\text{O}_2) = 56 \text{ л}$$

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

Решение:



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

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

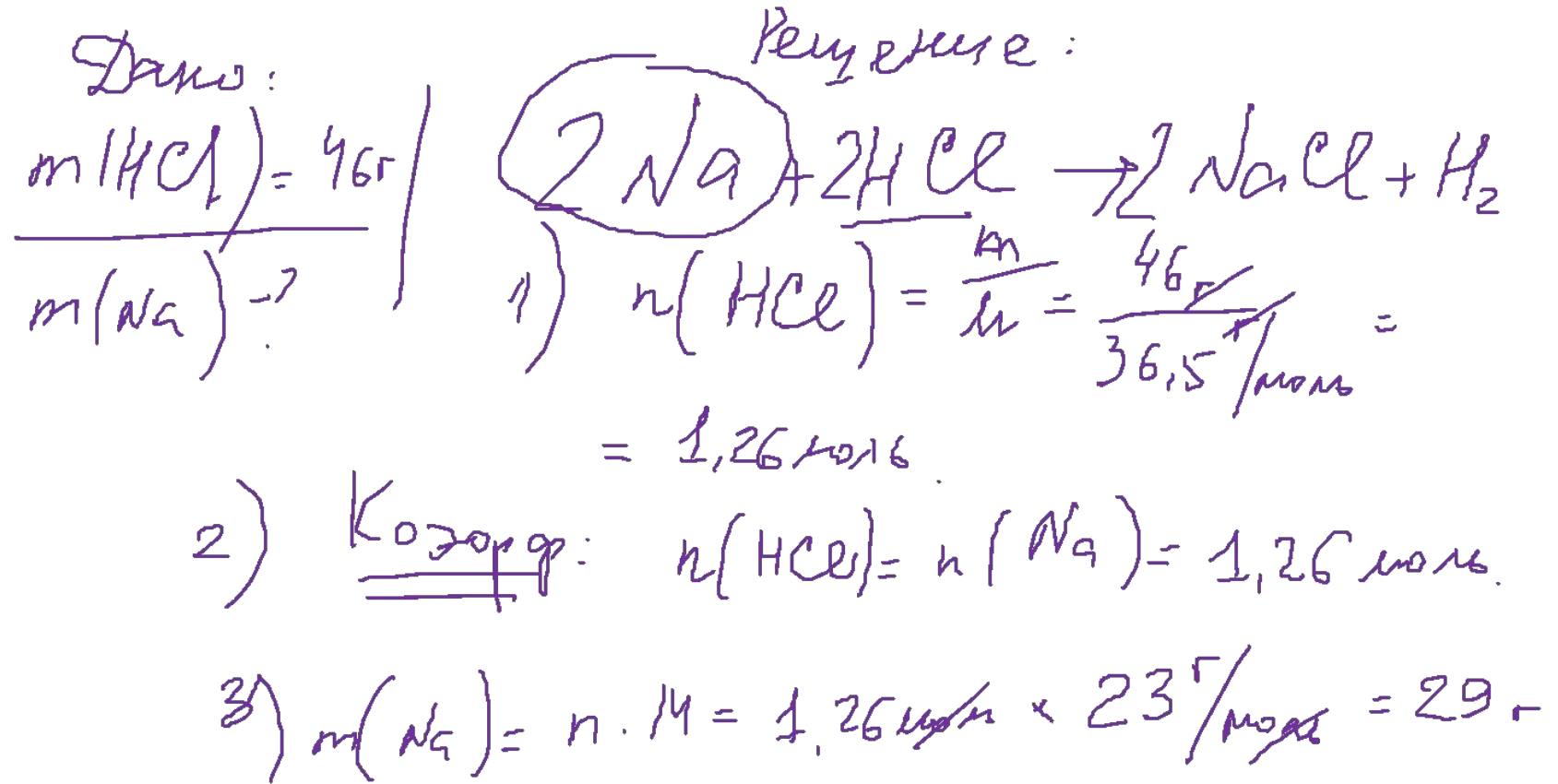
если Na 1,3 моль \rightarrow ~~$n(\text{O}_2) = 0,65 \text{ моль.}$~~

если O₂ 2,5 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.



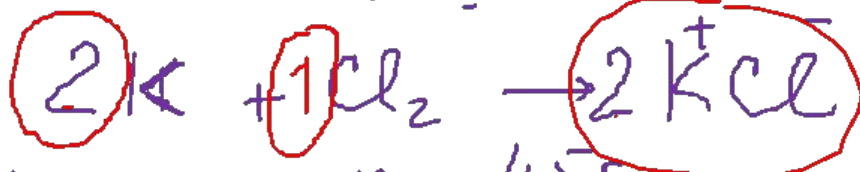
„Избыток - недостаток“

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

Дано:

$$\begin{array}{l} m(K) = 4,5 \text{ г.} \\ m(Cl_2) = 10 \text{ г} \\ \hline m(KCl) = ? \end{array}$$

Решение



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

недостаток.

$$n(Cl_2) = \frac{10 \text{ г}}{71 \text{ г/моль}} = 0,14 \text{ моль}$$

избыток

$$\text{если } n(K) = 0,12 \Rightarrow n(Cl_2) = 0,06$$

$$\text{если } n(Cl_2) = 0,14 \Rightarrow 0,28 K$$

Расчет ведется по недостатку!

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

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

