

9-1. Определяем молярное соотношение:

$\text{Na} : \text{S} : \text{O} = 18,25/23 : 12,70/32 : 63,49/16 = 0,793 : 0,397 : 3,968 = 2 : 1 : 10$ или $\text{Na}_2\text{SO}_{10}$

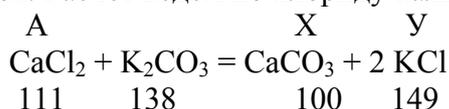
В сумме получаем $18,25 + 12,70 + 63,49 = 94,44\%$

Остаток – легкий элемент. Проверяем водород $5,56 : 0,397 = 14$

Тогда $\text{Na}_2\text{SO}_{10}\text{H}_{14}$

Или кристаллогидрат $\text{Na}_2\text{SO}_3 \cdot 7\text{H}_2\text{O}$

9-2. А меньше 3 г, значит CaCl_2 меньше $3/111 = 0,027$ моль. Карбоната 5 г или 0,036 моль – избыток. Расчет ведем по хлориду кальция



$X = (100/111)A$ $Y = (149/111)A$

$\omega\% = 100\% [(149/111)A] / [100 + A - (100/111)A] = 100\% * 1,34A / (100 + 0,099A)$

9-3. Объем пакета 1,12 л – 0,05 моль

Пакет с газом легче углекислого газа, но тяжелее воздуха

Масса 0,05 моль воздуха 1,45 г, углекислого газа – 2,2 г

Определим пределы возможной массы пакета с газом.

Тогда $2,2 > 0,5 + 0,05G > 1,45$; $1,7 > 0,05G > 0,95$; $34 > G > 19$

Моль G от 19 г до 34 .

Подходят: HF (20), C_2H_2 (26), C_2H_4 (28), N_2 (28), CO (28), C_2H_6 (30), ... до H_2S (34)

9-4. $2 \text{NaHCO}_3 = \text{Na}_2\text{CO}_3 + \text{CO}_2 + \text{H}_2\text{O}$



Из 2,1 г получится 1,325 г карбоната и потеряем 0,55 г CO_2

Получим массовую долю Na_2CO_3 : $100\% \times 1,325 / (102,1 - 0,55) = 1,305\%$

9-5. Очевидно, что на 1 г магния выделяется гораздо больше тепла при образовании оксида, чем на 1 г калия как для оксида калия, так и для его пероксида. Тогда вполне возможна экзотермическая реакция: $\text{KO}_2 + 2 \text{Mg} = 2 \text{MgO} + \text{K}$

Чтобы производить расчеты по уравнению реакции, пересчитаем выделение теплоты на 1 моль оксидов и пероксидов:

KO_2 -284 кДж/моль K_2O -357 кДж/моль MgO - 602 кДж/моль

$\text{KO}_2 + 2 \text{Mg} = 2 \text{MgO} + \text{K}$

71 48

Соотношение 59,7% KO_2 , 40,3% Mg

$\text{K} + \text{O}_2 = \text{KO}_2 + 284 \text{ кДж}$

$2 \text{Mg} + \text{O}_2 = 2 \text{MgO} + 1204 \text{ кДж}$

Выделится тепла: $1204 - 284 = 920 \text{ кДж/моль } \text{KO}_2$ или $12,96 \text{ кДж} * 71/119 = 7,73 \text{ кДж/г смеси}$

9-6. Путем перебора газов-окислителей, реагирующих с метаном 4:1:

$\text{CH}_4 + 4 \text{N}_2\text{O} = \text{CO}_2 + 2 \text{H}_2\text{O} + 4 \text{N}_2$

В быту закись азота («веселящий газ») N_2O применяется как газ-выталкиватель в аэрозольных баллонах со взбитыми сливками. Для наркоза уже не применяется.

Еще вариант решения: $\text{CH}_4 + 4 \text{F}_2 = \text{CF}_4 + 4 \text{HF}$

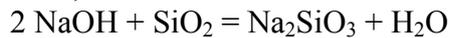
Но в быту фтор не применяется.

9-7. Концентрированным раствором гидроксида натрия (каустическая сода) нельзя мыть посуду из алюминия и эмалированную.

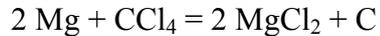
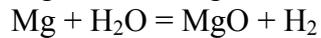
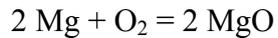
Алюминий растворяется в щелочах :

$\text{Al} + 3 \text{NaOH} + 3 \text{H}_2\text{O} = \text{Na}_3[\text{Al}(\text{OH})_6] + 1,5 \text{H}_2$

Эмаль, состоящая в значительной степени из оксидов кремния и алюминия, тоже растворяется:



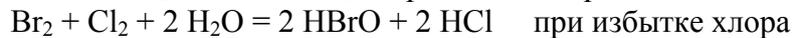
9-8.



Реакции возможны благодаря высокой теплоте образования оксида магния (см. задачу 9-5)

При засыпании песком поверхность горящего магния быстро закрывается твердыми нелетучими продуктами горения и процесс останавливается.

9-9.



9-10. Решаем для одного простого вещества X и считая его одновалентным, находим молекулярную массу (или среднюю молекулярную массу для двух одновалентных веществ):



$$m(\text{XCl}_n)/m(\text{X}) = (a\text{X} + 35,5n)/a\text{X} = 1 + 35,5n/a\text{X} = 8,5 \quad \text{где } a\text{X} - \text{атомная масса элемента X}$$

Для $n=1$ $a\text{X} = 4,73$; Это средняя атомная масса смеси одновалентных элементов (эквивалент)

Подходит смесь бериллия ($9/2=4,5$) со всеми элементами, кроме бора ($10,8/3=3,6$) и углерода ($12/4=3$)

Варианты ответа: один из элементов – бериллий, либо бор, либо углерод. Подходит также водород. Второй элемент – любой, реагирующий с хлором, кроме этих трех.