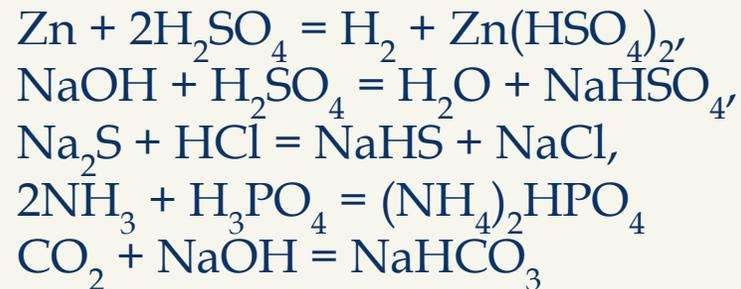


**Attention!**

# Вопрос 1 – Когда образуется кислая соль?

*Кислые соли – это продукты неполного замещения атомов водорода многоосновных кислот на металл.*

*Кислые соли получают при взаимодействии кислот с металлами, оксидами металлов, гидроксидами металлов, солями, аммиаком, если кислота в избытке  
при взаимодействии кислотных оксидов со щелочами, если оксид в избытке*



Чтобы из средней соли получить кислую, нужно добавить избыток кислоты или соответствующего оксида и воды:



Чтобы из кислой соли получить среднюю, нужно добавить избыток щелочи:



## *Вопрос 2 – Как понять когда и какая соль образуется?*

- если в избытке основание, то образуется средняя соль;
- при эквимолярном соотношении — кислая соль
- если соотношение находится в диапазоне, например  $1 < x < 2$ , значит в растворе одновременно присутствуют две соли

## *Вопрос 3 – Когда только $x$ , а когда система?*

- Если есть соотношение, например: образовалась смесь солей в соотношении 1:3



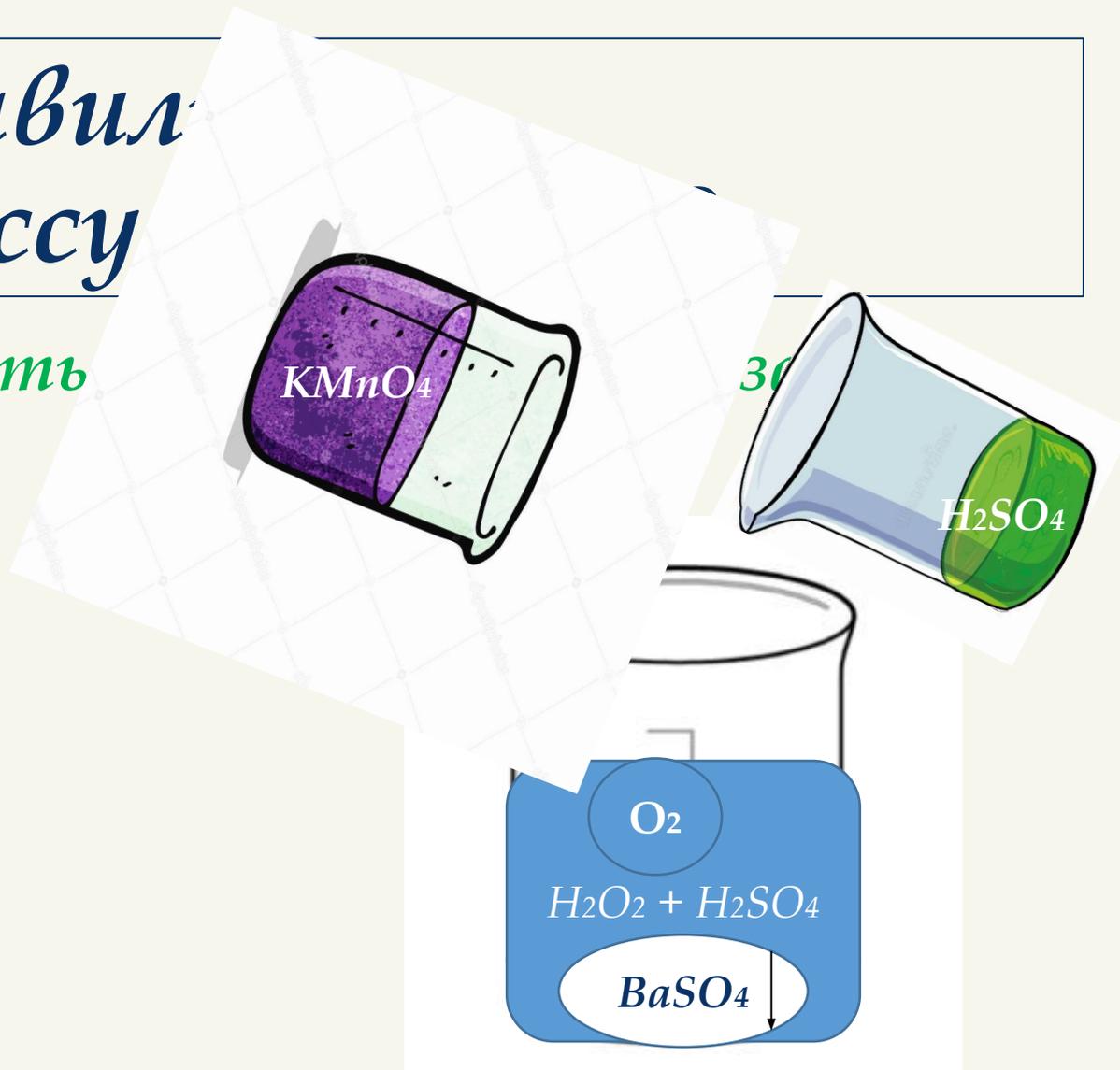
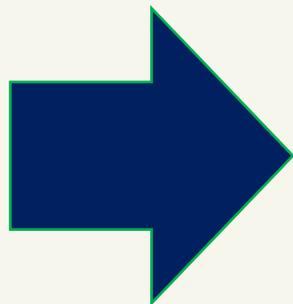
*Ура! Можно вводить только одну переменную –  $x$ .*

- Если ничего подобного нет – увы... система с двумя переменными

# Вопрос 4 – Как правильно рассчитывать массу

*Надо подробно описать*

*Смесь оксида и пероксида бария обработали избытком серной кислоты. Осадок отфильтровали, высушили и взвесили, его масса составила 46,6 г. К полученному раствору добавили избыток раствора перманганата калия, в результате выделилось 3,36 л газа (н. у.). Рассчитайте массовые доли веществ в исходной смеси.*



# #1

Смесь пероксида бария (взятого в избытке) и алюминия общей массой 20,21 г подожгли. К полученному после бурной реакции твёрдому остатку добавили разбавленную серную кислоту, осадок отделили. Из оставшегося раствора при добавлении катализатора – оксида марганца (IV) выделяется 224 мл кислорода (н. у.). Рассчитайте массовые доли веществ в исходной смеси.

*Пероксид бария был в избытке, поэтому пероксид восстанавливается алюминием только до оксида:*



*Рассчитаем количества вещества кислорода и пероксида бария, оставшегося после реакции:*

$$n(\text{O}_2) = 0,224 / 22,4 = 0,01 \text{ моль,}$$

$$n(\text{ост. BaO}_2) = 2 \cdot 0,01 = 0,02 \text{ моль.}$$

3) Рассчитаем количество алюминия, вступившего в реакцию:

Пусть  $n(\text{Al}) = x$  моль,

тогда  $n(\text{прореаг. BaO}_2) = 3/2 \cdot x$  моль.

составим уравнение:

$$m(\text{Al}) + m(\text{прореаг. BaO}_2) = 20,21 - m(\text{ост. BaO}_2)$$

$$27x + 169 \cdot 3/2 \cdot x = 20,21 - 0,02 \cdot 169$$

$$x = 0,06$$

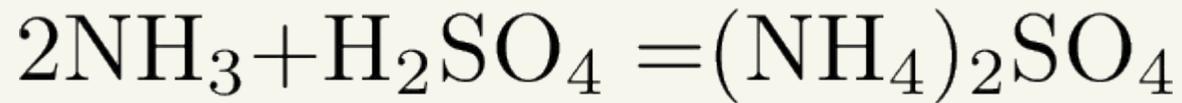
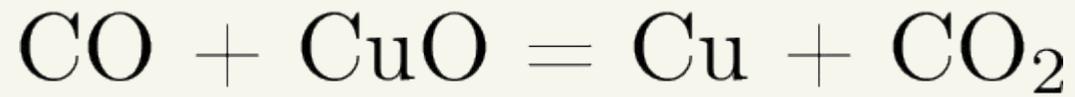
4) Рассчитаем массовые доли веществ в смеси:

$$\omega(\text{BaO}_2) = 100 \% - 8,0 \% = 92,0 \%$$

$$\omega(\text{Al}) = 0,06 \cdot 27 / 20,21 \cdot 100 \% = 8,0 \%,$$

# #2

Смесь аммиака и угарного газа разделили на две равные части. При пропускании первой части через трубку с раскалённым оксидом меди (II) масса трубки уменьшается на 8,8 г, а вторая часть может полностью нейтрализовать 147 г 10 %-ной серной кислоты. Рассчитайте объёмные доли газов в исходной смеси.



*Рассчитаем количество вещества аммиака:*

$$\nu(\text{H}_2\text{SO}_4) = 147 \cdot 0,10 / 98 = 0,15 \text{ моль.}$$

$$\nu(\text{NH}_3) = 2\nu(\text{H}_2\text{SO}_4) = 0,30 \text{ моль.}$$

*Рассчитаем количество вещества угарного газа:*

$$8,8 = m(\text{CuO}) - m(\text{Cu}) = m(\text{O})$$

$$\nu(\text{O}) = 8,8 / 16 = 0,55 \text{ моль} = \nu(\text{CuO})$$

$$\nu_1(\text{CuO}) = 3/2 \cdot \nu(\text{NH}_3) = 0,45 \text{ моль.}$$

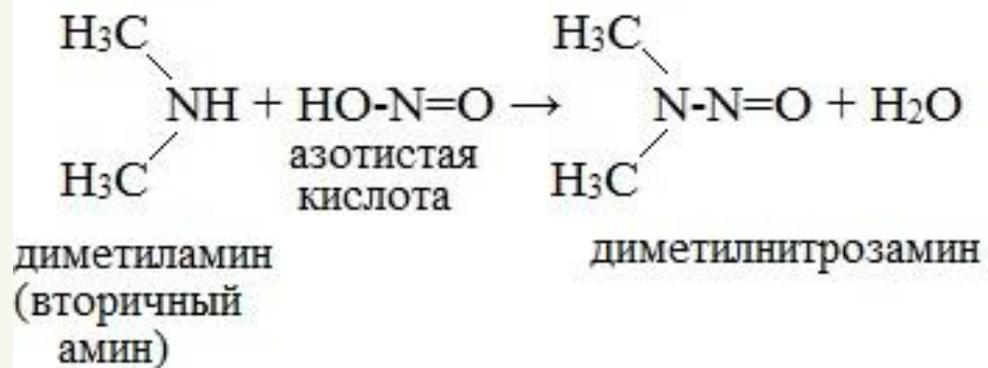
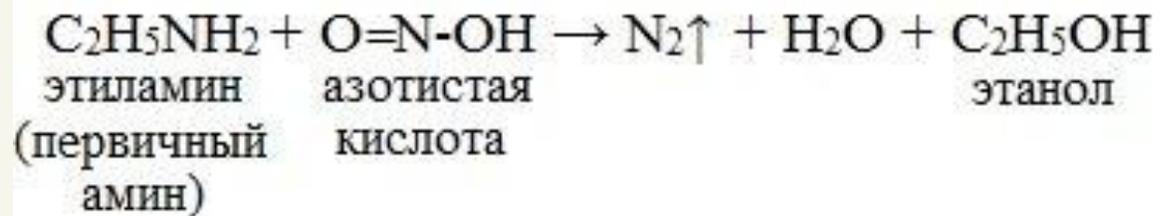
$$\nu(\text{CO}) = \nu_2(\text{CuO}) = 0,10 \text{ моль}$$

*Рассчитаем объёмные доли газов в смеси:*

$$\phi(\text{CO}) = 0,10 / (0,10 + 0,30) \cdot 100\% = 25\%$$

$$\phi(\text{NH}_3) = 100\% - 25\% = 75\%$$

# #амины#азотистаякислота#жесть



# Именные реакции

✓ Реакция Вюрца - удлинение углеродной цепи алканов:



✓ Реакция Дюма - декарбоксилирование солей карбоновых кислот — сплавление со щелочами)

✓ Реакция Кольбе (электролиз растворов солей карбоновых кислот):

✓ Реакция Вюрца-Фиттига (получение гомологов бензола из галогенбензола):



✓ Реакция Кучерова (гидратация алкинов):

✓ Реакция Зелинского (тримеризация ацетилена)

✓ Реакция Зелинского-Казанского (получение бензола из циклогексана):



✓ Реакция Коновалова (нитрование алканов):



✓ Реакция Зинина (восстановление нитробензола до анилина):



✓ Реакция Густавсона (получение циклоалкана из дигалогенопроизводных):

✓ Реакция Фриделя-Крафтса (алкилирование бензола):



✓ Реакция Прилежаева (каталитическое окисление этилена с получением эпоксида):

✓ Реакция Вагнера (мягкое окисление алкенов):



✓ Реакция Лебедева (получение бутадиена-1,3):

# #СЛОЖНО запоминаемые реакции

1.  $2\text{Mg} + \text{CO}_2 = 2\text{MgO} + \text{C}$
2.  $2\text{FeCl}_3 + \text{Cu} = \text{CuCl}_2 + 2\text{FeCl}_2$
3.  $\text{Al}_2(\text{SO}_4)_3 + 3\text{K}_2\text{CO}_3 + 3\text{H}_2\text{O} = 2\text{Al}(\text{OH})_3 + 3\text{CO}_2 + 3\text{K}_2\text{SO}_4$
4.  $\text{K}[\text{Al}(\text{OH})_4] + \text{HCl} = \text{KCl} + \text{Al}(\text{OH})_3 + \text{H}_2\text{O}$
5.  $\text{KAlO}_2 + 2\text{H}_2\text{O} = \text{KOH} + \text{Al}(\text{OH})_3$
6.  $\text{CaO} + 3\text{C} = \text{CaC}_2 + \text{CO}$
7.  $\text{PCl}_3 + \text{H}_2\text{O} = 3\text{H}_3\text{PO}_3 + 3\text{HCl}$  (фосфористая кислота)
8.  $\text{P} + 5\text{HNO}_3 = \text{H}_3\text{PO}_4 + 5\text{NO}_2 + \text{H}_2\text{O}$
9.  $\text{Cl}_2 + 2\text{KOH} = \text{KCl} + \text{H}_2\text{O} + \text{KClO}$

и при нагревании:



1.  $\text{NH}_3 + 3\text{CuO} = 3\text{Cu} + 3\text{H}_2\text{O} + \text{N}_2$
2.  $4\text{FeS} + 7\text{O}_2 = 2\text{Fe}_2\text{O}_3 + 4\text{SO}_2$
3.  $2\text{H}_2\text{S} + \text{SO}_2 = 3\text{S} + 2\text{H}_2\text{O}$
4.  $\text{CrO}_3 + 2\text{KOH} = \text{K}_2\text{CrO}_4 + \text{H}_2\text{O}$
5.  $\text{H}_2\text{S} + \text{Br}_2 = \text{S} + 2\text{HBr}$
6.  $2\text{Cr}(\text{OH})_3 + 4\text{KOH} + 3\text{H}_2\text{O}_2 = 2\text{K}_2\text{CrO}_4 + 8\text{H}_2\text{O}$
7.  $2\text{KClO}_3 = 2\text{KCl} + 3\text{O}_2$
8.  $3\text{Fe} + 2\text{O}_2 = \text{Fe}_3\text{O}_4$
9.  $\text{NaH} + \text{H}_2\text{O} = \text{NaOH} + \text{H}_2$
10.  $2\text{CuSO}_4 + 4\text{KI} = 2\text{CuI} + \text{I}_2 + 2\text{K}_2\text{SO}_4$
11.  $\text{Fe}_2\text{O}_3 + 6\text{HI} = 2\text{FeI}_2 + \text{I}_2 + 3\text{H}_2\text{O}$
12.  $\text{Na}[\text{Al}(\text{OH})_4] + \text{CO}_2 = \text{NaHCO}_3 + \text{Al}(\text{OH})_3$
13.  $\text{HI} + \text{KHCO}_3 = \text{KI} + \text{H}_2\text{O} + \text{CO}_2$
14.  $\text{Fe}_2\text{O}_3 + \text{Fe} = 3\text{FeO}$
15.  $\text{Na}_2\text{O}_2 + 4\text{HCl} = 2\text{NaCl} + 2\text{H}_2\text{O} + \text{Cl}_2$
16.  $3\text{Cl}_2 + 10\text{KOH} + \text{Cr}_2\text{O}_3 = 2\text{K}_2\text{CrO}_4 + 6\text{KCl} + 5\text{H}_2\text{O}$
17.  $\text{PH}_3 + 8\text{NaMnO}_4 + 11\text{NaOH} = 8\text{Na}_2\text{MnO}_4 + \text{Na}_3\text{PO}_4 + 7\text{H}_2\text{O}$
18.  $\text{Na}_2\text{MnO}_4 + \text{Na}_2\text{SO}_3 + \text{H}_2\text{O} = \text{MnO}_2 + \text{Na}_2\text{SO}_4 + 2\text{NaOH}$
19.  $4\text{Zn} + 2\text{NO}_2 = 4\text{ZnO} + \text{N}_2$
20.  $\text{NaNO}_2 + \text{NH}_4\text{I} = \text{NaI} + \text{N}_2 + 2\text{H}_2\text{O}$
21.  $\text{H}_2\text{O}_2 + \text{Ag}_2\text{O} = 2\text{Ag} + \text{O}_2 + \text{H}_2\text{O}$