

МУНИЦИПАЛЬНОЕ  
АВТОНОМНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ  
«ЦЕНТР РАЗВИТИЯ ОБРАЗОВАНИЯ»

Темп	Вр.	Школ	%
235	13	36	62

Г. Талышова  
И.И. Волкова  
А.В. Суслова

Задача 9-1.

1. Пусть  $x$ , моль - содержание водорода;  $y$ , моль - кислорода. Из условия равенства атомов  $2x+2y=4x+y \Rightarrow y=2x$ .

Чтобы приготовить дан. раствор возьмем по 1 моль  $H_2SO_4$  и 2 моль  $H_2O$

$(\begin{matrix} H_2 = 20 \\ 2 = 2 \end{matrix}; \begin{matrix} O_4 = 3 \cdot H_2 \\ 4 = 4 \end{matrix});$   $M(H_2SO_4) = M_r(H_2SO_4) = \text{числен.}$   
 $M_r(H_2SO_4) = 2 \cdot 1 + 32 + 16 \cdot 4 = 98 \Rightarrow M = 98 \text{ г/моль}$

$w = \frac{M(H_2SO_4)}{M(H_2SO_4) + 2M(H_2O)} \cdot 100\%$ ;  $M(H_2O) = M_r(H_2O) = \text{числен.}$   
 $M_r(H_2O) = 2 \cdot 1 + 16 = 18$ ;  $M = 18 \text{ г/моль}$

$w = \frac{98}{98 + 2 \cdot 18} \cdot 100\% = \frac{98}{134} \cdot 100\% = 73,13\%$ ;  $w(H_2SO_4) = 73,13\%$  35.

2. «С точностью до 2-х знаков процентов», приобретаем и сокращаем величину до целых. Для приготовления 73%  $H_2SO_4$  возьмем 73г  $H_2SO_4$  100%-ой концентрации. Для удобства работы с жидкостью измерим 100%-ой  $H_2SO_4$  в измерительном стакане ( $V = \frac{m}{\rho}$ ;  $V(H_2SO_4) = \frac{73}{1,84} \approx 40 \text{ мл}$ ). Дани. бъем кислоты аккуратно и постепенно будем вливать в стакан, где находится вода объемом 23 мл ( $m(H_2O) = m_{\text{ра}} - m(H_2SO_4) \Rightarrow m = 232$ ;  $V = \frac{m}{\rho}$ ;  $V = 27 \text{ мл}$ ). Так как  $V(H_2SO_4) > V(H_2O)$ , то реакция будет сопровождаться повыш. температурой. Из-за этого может начаться трескаться стеклян. посуда и возник погрешность при взвешивании. Для избежания этого, необходимо охлаждать емкость во время проверки отпота. 35.

3.  $Zn + H_2SO_4 \Rightarrow ZnSO_4 + H_2 \uparrow$  +  
 70 в 73% р-ре, что в разбавленном, будет содержаться  $H_2SO_4$   $m = 50,97$   
 $= 36,52$  и  $n = \frac{36,5}{98} \approx 0,37$  моль.  $n(H_2) = n(Zn)$  из уравнения  $\Rightarrow V(H_2) = n \cdot V_m$   
 $V(H_2) = 22,4 \cdot 0,37 \approx 8,3 \text{ л}$

Если  $Zn$  добавить в неразбавленный раствор, то реакция может пойти по-другому, могут образоваться  $H_2S$  или  $SO_2$  +  
 $Zn + 2H_2SO_4 \Rightarrow ZnSO_4 + SO_2 + 2H_2O$       $4Zn + 5H_2SO_4 \Rightarrow 4ZnSO_4 + H_2S + 4H_2O$

МУНИЦИПАЛЬНОЕ  
АВТОНОМНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ  
«ЦЕНТР РАЗВИТИЯ ОБРАЗОВАНИЯ»

Задача 9-2

- 1)  $\text{Cu}(\text{NO}_3)_2 + \text{NH}_4\text{OH} \Rightarrow \text{Cu}(\text{OH})_2 \downarrow + 2 \text{NH}_4\text{NO}_3$  15.
- 2)  $2 \text{Mn}(\text{OH})_2 + \text{O}_2 \xrightarrow{\text{H}_2\text{O}} 2 \text{Mn}(\text{OH})_4$  —
- 3) —
- 4)  $\text{H}_3\text{PO}_4 + 3 \text{AgNO}_3 \Rightarrow \text{Ag}_3\text{PO}_4 \downarrow + 3 \text{HNO}_3$  15.
- 5)  $\text{CuS} + 2 \text{HCl} \Rightarrow \text{CuCl}_2 + \text{H}_2\text{S} \uparrow$  15.

35

Задача 9-3

Дано  
 $N_x H_y O_z$   
 $M(N_x H_y O_z) = 132 \text{ г/моль}$   
 $N(\text{O}) + y = 10 (\text{ат})$   
 $\omega(\text{O}_2) = 0,4819$   
 $z = 2x$   
 формула  $N_x H_y O_z$   
 - ?

Решение

1. По условию сум. атомов N и H = 10 ( $N(\text{O}) + y = 10$ )  
 $\Rightarrow N(\text{O}) = 1 \Rightarrow y = 10 - 1 = 9 \Rightarrow \text{H}_9$

2.  $\frac{\omega}{100\%} = \frac{M(\text{O}_2)}{M(N_x H_y O_z)}$

$M(\text{O}_2) = M(N_x H_y O_z) \cdot \frac{\omega}{100\%}$

$M(\text{O}_2) = 63,6 \text{ г/моль}$

$z = \frac{M(\text{O}_2)}{Mr(\text{O})} \Rightarrow z = \frac{63,6}{16} \approx 4 \Rightarrow \text{O}_4$  +

т.к.  $z = 2x$ ;  $x = \frac{z}{2}$ ;  $x = \frac{4}{2} = 2 \Rightarrow \text{N}_2$  +

3.  $M(N_x H_y O_z) = M(N_x) + M(H_y) + M(\text{O}_z)$   
 $M(\text{O}_z) = M(N_x H_y O_z) - M(N_x) - M(H_y) - M(\text{O}_z)$

$M(N_x) = Mr(N_x) \cdot x$  г/мол;  $Mr = 2 \cdot 14 = 28 \Rightarrow M = 28x$  г/моль  
 $M(H_y) = Mr(H_y) \cdot y$  г/мол;  $Mr = 9 \cdot 1 = 9 \Rightarrow M = 9y$  г/моль

$M(\text{O}_z) = Mr(\text{O}_z) \cdot z$  г/мол;  $Mr = 16 \cdot 4 = 64 \Rightarrow M = 64z$  г/моль  
 $M(\text{O}) = 132 - (9 + 28 + 64) = 132 - 101 = 31 \text{ г/моль}$

$Mr(\text{O}) = Mr(\text{P})$  ( $31 = 31$ )  $\Rightarrow$  O-фосфор  $\Rightarrow \text{Na}_2\text{H}_2\text{P}_2\text{O}_4 \Rightarrow$   
 $\Rightarrow (\text{NH}_4)_2 \text{HPO}_4$  +

Ответ:  $(\text{NH}_4)_2 \text{HPO}_4$

85

МУНИЦИПАЛЬНОЕ  
АВТОНОМНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ  
«ЦЕНТР РАЗВИТИЯ ОБРАЗОВАНИЯ»

Задача 9-4.

1.  $2 \text{KMnO}_4 \Rightarrow \text{K}_2\text{MnO}_4 + \text{MnO}_2 + \text{O}_2$  + 25.
2. При разложении обр.  $\text{O}_2$ , который займет весь объем.

$$p \cdot V = n \cdot R \cdot T$$

$$196.626 \cdot 5 = n \cdot 8,314 \cdot (200 + 273)$$

$$n = \frac{196.626 \cdot 5}{8,314 \cdot 473}$$

$$n = \frac{983.130}{3683,1} = 270 \text{ моль}$$

$$\frac{n(\text{KMnO}_4)}{n(\text{O}_2)} = \frac{2}{1} = \frac{1}{135} \Rightarrow n = 135$$

$$m_2 = 135 \cdot M(\text{KMnO}_4); \quad m = 135 \cdot 149 = 20115 \text{ г} \approx 20 \text{ кг.}$$

$$(M = Mr; \quad Mr = 149 \Rightarrow M = 149 \text{ г/моль})$$

МУНИЦИПАЛЬНОЕ  
АВТОНОМНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ  
«ЦЕНТР РАЗВИТИЯ ОБРАЗОВАНИЯ»

1.

	NaOH	Na <sub>2</sub> S	CuSO <sub>4</sub>	AgNO <sub>3</sub>
Al	Al(OH) <sub>3</sub> ↓	-	Al <sub>2</sub> (SO <sub>4</sub> ) <sub>3</sub>	Al(NO <sub>3</sub> ) <sub>3</sub>
Ba	-	-	BaSO <sub>4</sub> ↓	Ba(NO <sub>3</sub> ) <sub>2</sub>
Ca	Ca(OH) <sub>2</sub> ↓	-	CaSO <sub>4</sub> ↓	Ca(NO <sub>3</sub> ) <sub>2</sub>
Cu	Cu(OH) <sub>2</sub> ↓	CuS↓	-	Cu(NO <sub>3</sub> ) <sub>2</sub>
Fe	Fe(OH) <sub>3</sub> ↓	FeS↓	Fe <sub>2</sub> (SO <sub>4</sub> ) <sub>3</sub>	Fe(NO <sub>3</sub> ) <sub>3</sub>
NH <sub>4</sub>		-	(NH <sub>4</sub> ) <sub>2</sub> SO <sub>4</sub>	NH <sub>4</sub> NO <sub>3</sub>
Zn	Zn(OH) <sub>2</sub> ↓	ZnS↓	ZnSO <sub>4</sub>	Zn(NO <sub>3</sub> ) <sub>2</sub>
Na	-	-	Na <sub>2</sub> SO <sub>4</sub>	NaNO <sub>3</sub>
OH	-	-	-	-
Cl	NaCl	NaCl	CuCl <sub>2</sub>	AgCl↓
CO <sub>3</sub>	-	-	-	Ag <sub>2</sub> CO <sub>3</sub> ↓
SO <sub>4</sub>	Na <sub>2</sub> SO <sub>4</sub>	Na <sub>2</sub> SO <sub>4</sub>	-	Ag <sub>2</sub> SO <sub>4</sub> ↓
S	-	-	CuS↓	Ag <sub>2</sub> S↓
NO <sub>3</sub>	NaNO <sub>3</sub>	NaNO <sub>3</sub>	Cu(NO <sub>3</sub> ) <sub>2</sub>	AgNO <sub>3</sub> ↓
PO <sub>4</sub>	-	-	Cu <sub>3</sub> (PO <sub>4</sub> ) <sub>2</sub> ↓	Ag <sub>3</sub> PO <sub>4</sub> ↓

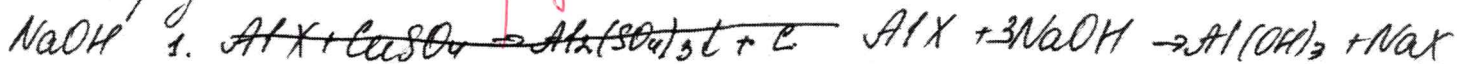
Вопрос?

5/4 -

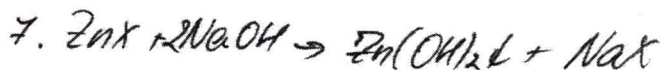
25.

2. Трехвалентные:

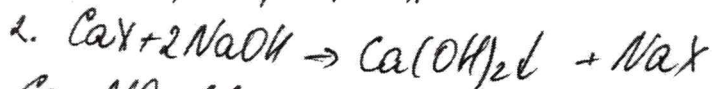
гидроксиды!



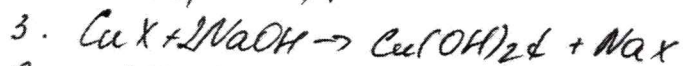
Al: Cl, NO<sub>3</sub>, SO<sub>4</sub> - X



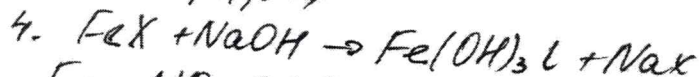
Zn: NO<sub>3</sub>, Cl, SO<sub>4</sub>



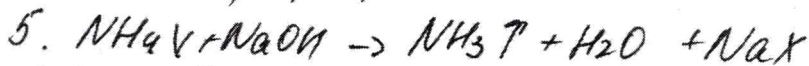
Ca: NO<sub>3</sub>, Cl - X



Cu: NO<sub>3</sub>, Cl, SO<sub>4</sub>



Fe: NO<sub>3</sub>, Cl, SO<sub>4</sub>



NH<sub>4</sub>: любой катион у смеси (кроме PO<sub>4</sub>)

6. Na -

05.

МУНИЦИПАЛЬНОЕ  
АВТОНОМНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ  
«ЦЕНТР РАЗВИТИЯ ОБРАЗОВАНИЯ»

$AgNO_3$   
 $Al: Cl, S, CO_3, PO_4$   
 $Ba: Cl$   
 $Ca: Cl$   
 $Cu: Cl$   
 $Zn: Cl, SO_4$   
 $Fe: Cl$   
 $Na: Cl, S, SO_4, CO_3, PO_4$

Преобладают у катионов могут  
быть  $Zn, Fe, Ba$ . у анионов  
будет  $Cl \approx ZnCl_2 / FeCl_3 / BaCl_2$

№3. В попу соли  $\approx 50$  мл  
Прозрачного цвета

Опыт 1)  $CuSO_4 + XCl \rightarrow XSO_4 \downarrow + CuCl_2$ : выпад белого осадка и  
изменил цвета р-ра на бледно-синий-зеленый.

Опыт 2  $NaOH + XCl \rightarrow NaCl + XOH$  при ин. реак. осадка нет

Опыт 3.  $XCl + AgNO_3 \rightarrow AgCl \downarrow + XNO_3$ : вып. белого осадка в  
прогр. р-ре

Опыт 4:  $Na_2S + Cl \rightarrow NaCl + XS$ : свойственно разное реактив. на две кув с раз. р.

На основе посл. опыта можно предположить, что все-во  
-разное  $\Rightarrow X - Ba \Rightarrow$  все-во  $BaCl_2$

1.  $CuSO_4 + BaCl_2 \Rightarrow BaSO_4 \downarrow + CuCl_2$
2.  $NaOH + BaCl_2 \rightarrow$
3.  $2AgNO_3 + BaCl_2 \rightarrow Ba(NO_3)_2 + 2AgCl \downarrow$
4.  $Na_2S + BaCl_2 \rightarrow$

40

25

МУНИЦИПАЛЬНОЕ  
АВТОНОМНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ  
«ЦЕНТР РАЗВИТИЯ ОБРАЗОВАНИЯ»

4. Во время пробегания опыта пламя менялось на пламя с желтой оттенком, который свойствен Fe и Ba. Но т.к. у опытов со смешанным реагентом циол Ba - катион (искомый). То бледность желтого пламени явл. док-вом гипотезы, что искомое вещество - Ва<sup>2+</sup>. Т.к. соли с Fe горят более яркими и четкими желт. цветом.

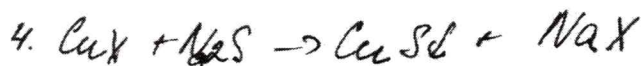
Ответ: Ва<sup>2+</sup>

об.

МУНИЦИПАЛЬНОЕ  
АВТОНОМНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ  
«ЦЕНТР РАЗВИТИЯ ОБРАЗОВАНИЯ»

$\text{Na}_2\text{S}$

1.  $\text{Al} -$   
2.  $\text{Ba} -$   
3.  $\text{Ca} -$
- } разное с S

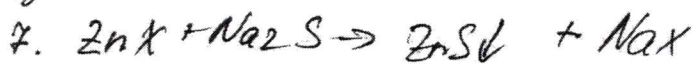


Cu:  $\text{NO}_3, \text{Cl}, \text{SO}_4$



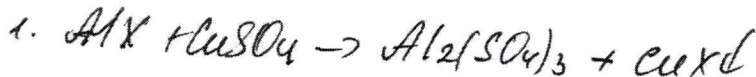
Fe:  $\text{NO}_3, \text{Cl}, \text{SO}_4$

6)  $\text{NH} -$

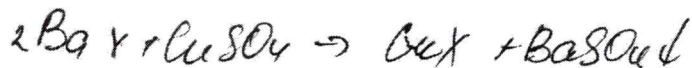


Zn:  $\text{NO}_3, \text{Cl}, \text{SO}_4$

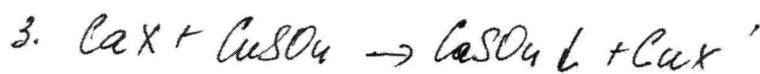
$\text{CuSO}_4$



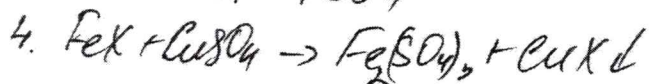
Cu: S,  $\text{PO}_4$



Ba:  $\text{NO}_3, \text{Cl}$



Ca:  $\text{NO}_3, \text{Cl}, \text{SO}_4$



Fe: S,  $\text{PO}_4$

