

Теор	Др.	Угол	%
285	116	39	64

Толстого
Вомова Т.Н.
Турева 1.3

105

Задача 9-1

① Дано:
 $n(H_2SO_4)$
 $n(H_2O) = n(H)$

 $w(H_2SO_4) = ?$

Решение.

x - кол-во H_2SO_4

y - кол-во H_2O

$2x$ - ат. H в H_2SO_4

$2y$ - ат. H в H_2O

$4x$ - ат. O в H_2SO_4

y - ат. O в H_2O

Тогда

$$2x + 2y = 4x + y$$

$$y = 2x$$

$$\Rightarrow n(H_2SO_4) = 1 \text{ моль}$$

$$n(H_2O) = 2 \text{ моль}$$

$$M(H_2SO_4) = 1 \cdot 2 + 32 + 16 \cdot 4 = 2 + 32 + 64 = 98 \text{ г/моль}$$

$$M(H_2O) = 1 \cdot 2 + 16 = 18 \text{ г/моль}$$

$$\Rightarrow m(H_2SO_4) = M(H_2SO_4) \cdot n(H_2SO_4) = 98 \text{ г/моль} \cdot 1 \text{ моль} = 98 \text{ г}$$

$$m(H_2O) = M(H_2O) \cdot n(H_2O) = 18 \text{ г/моль} \cdot 2 \text{ моль} = 36 \text{ г}$$

$$m(\text{р-ра}) = m(H_2SO_4) + m(H_2O) = 98 \text{ г} + 36 \text{ г} = 134 \text{ г}$$

$$w(H_2SO_4) = \frac{m(H_2SO_4)}{m(\text{р-ра})} = \frac{98}{134} \approx 0,73 \text{ или } 73\%$$

Ответ: $w(H_2SO_4) = 0,731$ или 73%

35

② Дано:
 $m(\text{р-ра } H_2SO_4) = 100 \text{ г}$
 $\rho(H_2SO_4) = 1,84 \text{ г/см}^3$

 $w(H_2SO_4) = 0,73$

Опис. проц. пригот. р-ра
а) точные m и V в порядке смес.
б) или посуда и мерки предост.

Решение. (Описание)

$$m(H_2SO_4) = m(\text{р-ра } H_2SO_4) \cdot w(H_2SO_4) =$$

$$= 100 \text{ г} \cdot 0,73 = 73 \text{ г}$$

Так как взвешивать жидкость не-
удобно, воспользуемся мерным цилиндром

$$V = m/\rho \quad V(\text{H}_2\text{SO}_4) = \frac{732}{1,84 \text{ г/см}^3} \approx 400 \text{ см}^3 = 400 \text{ мл}$$

$$m(\text{H}_2\text{O}) = m(\text{р-ра } \text{H}_2\text{SO}_4) - m(\text{H}_2\text{SO}_4) = 1002 - 732 = 272$$

$$272(\text{H}_2\text{O}) = 272 \text{ мл}(\text{H}_2\text{O})$$

ливаем воду в отдельный стакан, а затем по стеклянной палочке аккуратно приливаем кислоту (сначала вода, а потом кислота!), чтобы избежать разорывания.

П.к. кон-ва кислоты > кон-ва воды, то раствор может вскипать, а стеклянная посуда трескаться. Для этого надо позаботиться о системе охлаждения (понижение t).

Что касается личных мер безопасности, то лучше всё это делать в халате, маске, перчатках и специальных очках, чтобы избежать травм.

35.

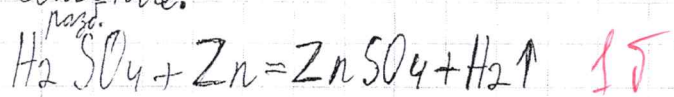
③ Дано:

$m(\text{р-ра } \text{H}_2\text{SO}_4) = 502$
разбавим водой до $V = 1 \text{ л}$
добавляем цинк (Zn), пока не прекратилось выдел. газа (H_2)

Уравнение реакции
 $V(\text{H}_2) = ?$

Что изменится, если добавлять Zn в неразбавл. раствор

Решение.



$n(\text{H}_2\text{SO}_4)$ и $m(\text{H}_2\text{SO}_4)$ в 502 раств. и в разбавл. растворе будет одинаково

$$m(\text{H}_2\text{SO}_4) = \omega(\text{H}_2\text{SO}_4) \cdot m(\text{р-ра}) = 0,731 \cdot 502 = 36,552$$

$$M(\text{H}_2\text{SO}_4) = 1 \cdot 2 + 32 + 16 \cdot 4 = 98 \text{ г/моль}$$

$$n(\text{H}_2\text{SO}_4) = \frac{m(\text{H}_2\text{SO}_4)}{M(\text{H}_2\text{SO}_4)} = \frac{36,552}{98} \approx 0,373 \text{ моль}$$

Из уравнения $n(\text{Zn}) = n(\text{H}_2) \Rightarrow n(\text{H}_2) = 0,373 \text{ моль}$

$$V_m = 22,4 \text{ л/моль} \Rightarrow V(\text{H}_2) = V_m \cdot n(\text{H}_2) = 22,4 \cdot 0,373$$

$$= 8,3552 \text{ л} \approx 8,36 \text{ л} \quad 35$$

Ответ: $V(\text{H}_2) \approx 8,36 \text{ л}$

Предположение: Если добавлять Zn в неразб. раствор, то H_2SO_4 может начать проявлять свои окислительные свойства и начнет выделяться H_2S или SO_2 .

15

МУНИЦИПАЛЬНОЕ
АВТНОМНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ
«ЦЕНТР РАЗВИТИЯ ОБРАЗОВАНИЯ»

Задача №9-2.

- ① $\text{CuCl}_2 + 2\text{NaOH} = \text{Cu(OH)}_2 \downarrow + 2\text{NaCl}$ +
синий осадок -
- ② $3\text{Br}_2 + 6\text{NaOH} = 5\text{NaBr} + \text{NaBrO}_3 + 3\text{H}_2\text{O}$ +
- ③ $2\text{KI} + \text{Pb(NO}_3)_2 = 2\text{KNO}_3 + \text{PbI}_2 \downarrow$ +
белые кристаллы газ с испр. запахом
- ④ $\text{Ag}_2\text{S} + 10\text{HNO}_3 = 2\text{AgNO}_3 + \text{H}_2\text{SO}_4 + 8\text{NO}_2 \uparrow + 4\text{H}_2\text{O}$ +

85

Задача №9-3.

Дано:

$$M(\text{N}_x\text{H}_y\text{O}_z) = 132 \text{ г/моль}$$

$$\text{ам. H} + \text{ам. N} = 10 \text{ ам.}$$

$$w(\text{O}_2) = 0,4819$$

$$\text{ам. O} \approx 2 \text{ р.} > \text{ам. N}$$

$\text{N}_x\text{H}_y\text{O}_z$ формула
и название

Решение.

- ① число ам. O = 1
- ② \Rightarrow число ам. H = 10 - 1 = 9
- ③ $M(\text{O}_2) = 0,4819 \cdot 132 \text{ г/моль} \approx 64 \text{ г/моль}$
 \Rightarrow ам. O = 64 г/моль : 16 = 4 (ам.)
- ④ \Rightarrow ам. N = 4 ам. : 2 = 2
- ⑤ $M(\text{N}_2\text{H}_9\text{O}_4) = 14 \cdot 2 + 1 \cdot 9 + \text{O} + 16 \cdot 4 =$
 $= 101 + \text{O} = 132 \text{ г/моль}$
 $\Rightarrow \text{O} = 132 - 101 = 31$
 $\Rightarrow \text{O} - \text{фосфор (P)}$
- ⑥ $\text{N}_2\text{H}_9\text{PO}_4$ - составим формулу
 $(\text{NH}_4)_2\text{HPO}_4$ - гидрофосфат аммония

Ответ: $(\text{NH}_4)_2\text{HPO}_4$ - гидрофосфат аммония.

85

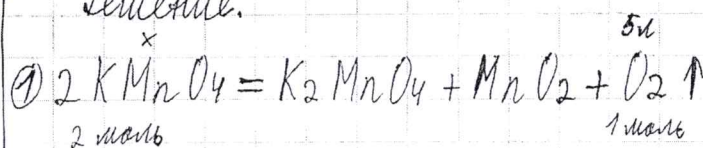
Задача № 9-4.

Дано:

$V(\text{ос.}) = 5 \text{ л}$
добавили KMnO_4
 $t = 200^\circ\text{C}$
 $P = 196,626 \text{ кПа}$

- 1) уравнение разложения
- 2) $m(\text{KMnO}_4)$
- 3) P_{O_2} при 0°C
при -270°C

Решение.



25.

$$\textcircled{2} \quad m = \rho \cdot V \quad \rho(\text{O}_2) = 1,43 \text{ г/л}$$

$$m(\text{O}_2) = 1,43 \text{ г/л} \cdot 5 \text{ л} = 7,15 \text{ г}$$

$$M(\text{O}_2) = 16 \cdot 2 = 32 \text{ г/моль}$$

$$n(\text{O}_2) = \frac{m(\text{O}_2)}{M(\text{O}_2)} = \frac{7,15 \text{ г}}{32 \text{ г/моль}} \approx 0,223 \text{ моль}$$

$$\Rightarrow n(\text{KMnO}_4) = 0,223 \cdot 2 = 0,446 \text{ моль}$$

$$m(\text{KMnO}_4) = M(\text{KMnO}_4) \cdot n(\text{KMnO}_4) = 158 \text{ г/моль} \cdot 0,446 \text{ моль}$$

$$M(\text{KMnO}_4) = 39 + 55 + 4 \cdot 16 = 158 \text{ г/моль}$$

$$\approx 70,472$$

Ответ: $M(\text{KMnO}_4) \approx 70,472$

$$\textcircled{3} \quad P_{\text{O}_2} \text{ при } 0^\circ\text{C} = 0$$

25.

Игорь ИИ

Практический тур

Цель: вывести формулы выпадающего вещества, проведя реакции с ним и с выпадающими реактивами

Оборудование: штатив с пробирками, спиртовка, свеча, спички

1 задание

	NaOH	Na ₂ S	CaSO ₄	AgNO ₃
Катионы	Al ³⁺	↓ белый +	⊖	
	Ba ²⁺	- +	⊖	↓ белый
	Ca ²⁺	↓ белый +	⊖	↓ белый
	Cu ²⁺	↓ синий +	↓ белый	⊖
	Fe ³⁺	↓ рыжий +	⊖	
	NH ₄ ⁺	-	-	
	Zn ²⁺	↓ белый +	↓ белый	
	Na ⁺	⊖	⊖	
Анионы	OH ⁻	⊖		↓ синий ⊖
	Cl ⁻			зеленов. цвет ↓ белый +
	CO ₃ ²⁻			↓ белый +
	SO ₄ ²⁻			↓ белый +
	S ²⁻		⊖	↓ серый +
	NO ₃ ⁻			↓ белый ⊖
	PO ₄ ³⁻			↓ белый +

⊖ - вещество такое же, как и исходное или продукт реакции невозможен

- - растворимый продукт

45

2 задание

- Мы знаем, что при реакции соли и основания реакция возможна только тогда, когда: 1. основание - щелочь 2. образуется осадок или газ.
- При реакции соли и соли должен образовываться осадок или газ, иначе реакция не протекает.
- Заполнив таблицу при помощи таблицы растворимости, мы выясним с какими катионами и анионами точно выпадет осадок. При проведении эксперимента мы определим по цвету осадка точный катион или анион. Также надо учитывать то, в реакции с какими веществами вступило данное вещество и в каких из этих реакций выпал осадок.

эксперимент

3) Проведя эксперимент, мы действительно заметили выпадение осадка лишь с AgNO_3

В остальных случаях раствор просто помутнел, но никакого осадка не выпало (в случае с CuSO_4 раствор стал светло-голубым, зеленоватым и мутным, в остальных просто мутным и серым)

⇓
анион - либо Cl^- либо SO_4^{2-}
(но из-за зеленоватого раствора с CuSO_4 , вероятнее Cl^-)

3 задание) $\text{NaCl} + \text{NaOH} = \text{NaOH} + \text{NaCl}$ реакция не имеет смысла

$\text{NaCl} + \text{Na}_2\text{S} = \text{Na}_2\text{S} + \text{NaCl}$ реакция не имеет смысла

2 $\text{NaCl} + \text{CuSO}_4 = \text{Na}_2\text{SO}_4 + \text{CuCl}_2$

$\text{NaCl} + \text{AgNO}_3 = \text{NaNO}_3 + \text{AgCl} \downarrow$

$\text{Na}^+ + \text{Cl}^- = \text{NaCl}$

4 задание) поднеся вещество на ложечке к спиртовке, ~~пламя~~ пламя стало желтым, цвет пламени всегда даёт катион, а именно Na^+

⇓
вещество - NaCl (поваренная соль)

Вывод: мы поняли, какое вещество было дано, в ходе работы мы это доказали и определили NaCl