

18,55

ДЕСЯТЫЙ КЛАСС

Задание.

В пяти пробирках находятся растворы гидроксида кальция, соляной кислоты, карбоната натрия, нитрата аммония и нитрата серебра.

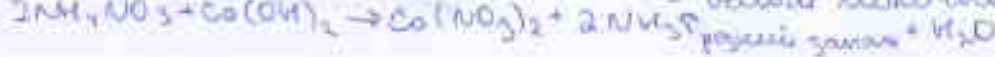
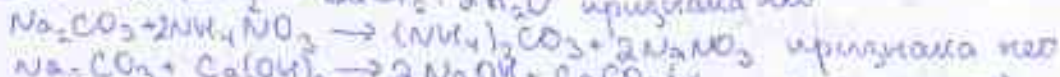
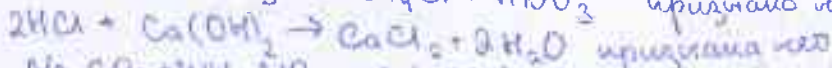
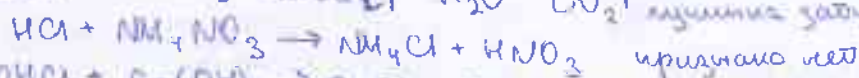
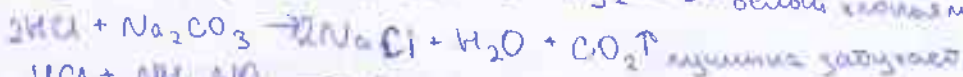
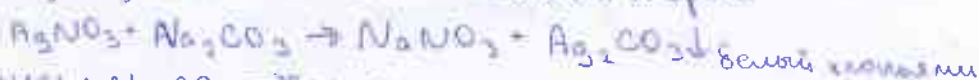
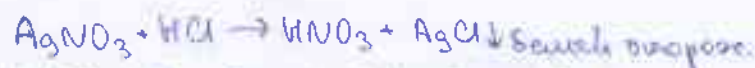
1) Идентифицируйте наличие веществ в пробирках, не прибегая к использованию других реактивов (Соблюдайте правила техники безопасности).

2) Перед началом эксперимента предложите способ определения содержимого каждой пробирки (заполните таблицу) и составьте уравнения возможных реакций, с указанием признаков их протекания.

3) Сопоставьте предполагаемые и экспериментальные данные. Сделайте вывод о нахождении веществ в пробирках

Оборудование и реактивы: растворы исследуемых веществ, штатив с пробирками (5 шт.), пипетки (5 шт.).

	AgNO ₃	HCl	Na ₂ CO ₃	NH ₄ NO ₃	Ca(OH) ₂ слабо расв. мелкий осадок
AgNO ₃	X	AgNO ₃ + HCl → HNO ₃ + AgCl ↓ белый осадок +	AgNO ₃ + Na ₂ CO ₃ → NaNO ₃ + Ag ₂ CO ₃ ↓ белый осадок +	—	—
HCl	AgCl ↓ белый осадок +	X	Na ₂ CO ₃ + 2HCl → 2NaCl + H ₂ O + CO ₂ ↑ признаки нет +	NH ₄ Cl + HNO ₃ признаки нет +	CaCl ₂ + 2H ₂ O +
Na ₂ CO ₃	AgNO ₃ + Na ₂ CO ₃ → NaNO ₃ + Ag ₂ CO ₃ ↓ белый осадок +	CO ₂ ↑ признаки нет +	X	(NH ₄) ₂ CO ₃ + 2HNO ₃ признаки нет +	NaOH + CaCO ₃ ↓ белый осадок +
NH ₄ NO ₃	—	HCl + NH ₄ NO ₃ → NH ₄ Cl + HNO ₃ признаки нет +	2NH ₄ NO ₃ + Na ₂ CO ₃ → (NH ₄) ₂ CO ₃ + 2NaNO ₃ признаки нет +	X	2NH ₄ NO ₃ + Ca(OH) ₂ → Ca(NO ₃) ₂ + 2NH ₃ ↑ + H ₂ O + признаки запах +
Ca(OH) ₂	—	2HCl + Ca(OH) ₂ → CaCl ₂ + 2H ₂ O признаки нет +	Na ₂ CO ₃ + Ca(OH) ₂ → NaOH + CaCO ₃ ↓ белый осадок +	NH ₃ ↑ признаки запах +	X



2,55

15) В 2-ой пробирке находится NH_4NO_3 , т.к. при взаимодействии с 5-ой пробиркой газ (резкий), а с другими р-рами реакции не было.

⇒ В 5-ой пробирке находится $\text{Ca}(\text{OH})_2$, т.к. из всех р-ров только с ним мог выделяться резкий запах из NH_4NO_3 .

$$(2\text{NH}_4\text{NO}_3 + \text{Ca}(\text{OH})_2 \rightarrow 2\text{NH}_3 \uparrow_{\text{резкий}} + \text{H}_2\text{O} + \text{Ca}(\text{NO}_3)_2)$$

2) В 3 пробирке находится Na_2CO_3 , т.к. при взаимодействии с 5 ($\text{Ca}(\text{OH})_2$) мытал молочный осадок

$$(\text{Na}_2\text{CO}_3 + \text{Ca}(\text{OH})_2 \rightarrow \text{CaCO}_3 \downarrow_{\text{молоч.}} + 2\text{NaOH})$$

3) В 4 пробирке - AgNO_3 - т.к. при взаимод. с 3 ир. мытал белый осадок + соль (2 $\text{AgNO}_3 + \text{Na}_2\text{CO}_3 \rightarrow \text{Ag}_2\text{CO}_3 \downarrow_{\text{холодный}} + 2\text{NaNO}_3$) - ира.

4) В 1 пробирке - HCl - т.к. при взаимод. с 4 ир. (AgNO_3) мытал белый прозрачный осадок.

$$(\text{AgNO}_3 + \text{HCl} \rightarrow \text{AgCl} \downarrow_{\text{прозрач.}} + \text{HNO}_3)$$

- т.е. 1 - HCl
- 2 - NH_4NO_3
- 3 - Na_2CO_3
- 4 - AgNO_3
- 5 - $\text{Ca}(\text{OH})_2$

106

ТВ-1
ТВ-1

$$Z = 385$$

ШИФР ХИМ-329-02

10 - 1

Для ответа
жюри

1) A - NH₃ + наиболее легкий элемент - N +

B - NO +

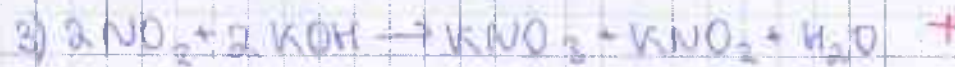
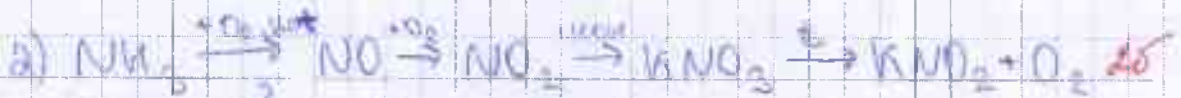
C - NO₂ +

D - KNO₃ +

E - KNO₂ +

K - O₂ +

35



95

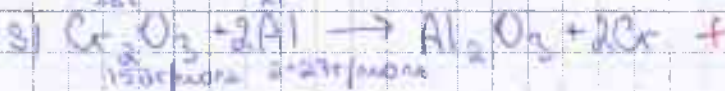
10 - 2

1) Оксид Cr +

Me₂O₃ - формула +

$\omega(\text{Me}) = 68,5\%$

$\omega(\text{Cr}) = \frac{2 \cdot 52}{3 \cdot 16 + 205} \cdot 100\% = 68,48\%$
 $\approx 68,5\%$



$$\frac{38}{152} = \frac{x}{2 \cdot 27} ; x = \frac{38 \cdot 2 \cdot 27}{152} = 13,5 \text{ г}$$

Для отметок
жюри

$$\Rightarrow m(\text{Al}) = 13,5 \text{ г}$$

Ответ: 13,5 г

100

10 - 3

1) ~~определение состава вещества~~

~~состав вещества~~



$$\omega(\text{C}) = 42,86\% \Rightarrow \omega(\text{Me}) = 100 - 42,86 = 57,14\%$$

$$\omega(\text{Mg}) = \frac{48 \cdot 2 \cdot 24}{2 \cdot 24 \cdot 3 \cdot 12} = 57,14\%$$

\Rightarrow Вещество А - Mg_2C_3 - карбид магния

3,55



$$D_{\text{Ar}} = 1$$

$$\Rightarrow M(\text{C}_x\text{H}_y) = 1 \cdot 40 = 40 \text{ г/моль}$$

$$n(\text{CO}_2) = \frac{6,72 \text{ г}}{44 \text{ г/моль}} = 0,15 \text{ моль} \Rightarrow n(\text{C}) = 0,3 \text{ моль}$$

$$n(\text{H}_2\text{O}) = \frac{3,6 \text{ г}}{18 \text{ г/моль}} = 0,2 \text{ моль} \Rightarrow n(\text{H}) = 2 \cdot 0,2 = 0,4 \text{ моль}$$

$$n(\text{C}) : n(\text{H}) = \frac{0,3}{0,3} : \frac{0,4}{0,3} = 1 : 1,33 \cdot 3$$

3 : 4

$\Rightarrow \text{C}_3\text{H}_4$ - простейшая формула

$$M(C_3H_4) = 12 \cdot 3 + 1 \cdot 4 = 40 \text{ г/моль}$$

⇒ C_3H_4 - молекулярная формула

⇒ Вещество А - C_3H_4 - пропин 25%

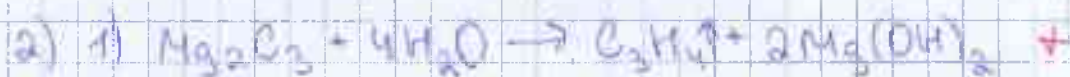


⇒ Вещество С - $\text{CH}_2 = \underset{\text{OH}}{\text{C}} - \text{CH}_3$ - пропанол

А - карбид магния $\text{Mg} = \text{C} = \text{C} = \text{Mg}$

В - пропин $\text{CH} \equiv \text{C} - \text{CH}_3$ +

С - пропанол $\text{CH}_2 = \underset{\text{OH}}{\text{C}} - \text{CH}_3$ -



9%

10 - 4

$$D_{\text{H}_2} = 0,97; 1,45; 1,93$$

$$\Rightarrow M(\text{УВ})_1 = 28$$

$$M(\text{УВ})_3 = 56$$

$$M(\text{УВ})_2 = 42$$

36%

УВ₁ - ^{парафин} C₂H₄, масс. M(C₂H₄) = 28 г/моль и ω(C) = 85,7%

УВ₂ - ^{парафин} C₃H₆, масс. M(C₃H₆) = 42 г/моль и ω(C) = 85,7%

УВ₃ - ^{парафин} C₄H₈, масс. M(C₄H₈) = 56 г/моль и ω(C) = 85,7% +

1) изомеры C₂H₄ (CH₂=CH₂): не имеет изомеров +

2) изомеры C₃H₆ (CH₂=CH-CH₃): +

1)  (циклопропан) +

~~CH₂=CH-CH₃~~

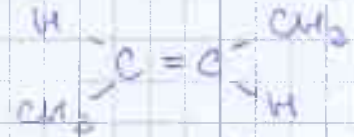
3) изомеры C₄H₈ (CH₂=CH-CH₂-CH₃):

1) CH₂=C(CH₃)-CH₃ (2-метилпропен-1) +

2) CH₃-CH=CH-CH₃ (бутен-2) +

3)  (циклобутан) +

4)  (метилциклопропан) +

5)  (транс-бутен-2) +

6)  (цис-бутен-2) +

105