

ШИФР X-10-01

участника муниципального этапа всероссийской олимпиады школьников по химии в 2019-2020 учебном году

Внимание! Шифровать следует каждую страницу Вашей письменной работы.

Ф. И. О. учащегося (в имен. падеже)

ХРОМОВА КАРОЛИНА
АЛЕКСАНДРОВНА

Дата рождения 27.08.2003

Образовательное учреждение (полное название)
ШАДУ и КОШУГА

Город, село
г. МЕГИОН

Район

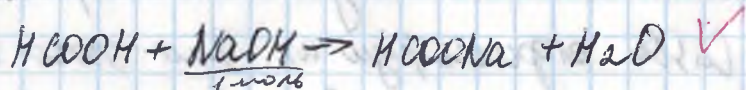
Класс
10 А

Ф. И. О. учителя (полностью)
РАФАЛЬСКАЯ ОЛЬГА МИХАЙЛОВНА

Жилинках

8) Дано:
m(смеси) = 8,3г
m(р-ра NaOH) = 40г
ω(NaOH) = 15%
ω(CH₃COOH) = ?
CH₃COOH, HCOOH

Решение



$$m(NaOH) = m(\text{р-ра}) \cdot \omega(NaOH) = 40 \cdot 0,15 = 6,2 \checkmark$$

$$n(NaOH) = \frac{m}{M} = \frac{6}{40} = 0,15 \text{ моль}$$

$$n(CH_3COOH) = n(NaOH) = 0,15 \text{ моль}$$

$$m(CH_3COOH)_{\text{теор}} = n \cdot M = 0,15 \cdot 60 = 9,2$$

$$n(NaOH) = n(HCOOH) = 0,15 \text{ моль}$$

$$m(HCOOH) = n \cdot M = 0,15 \cdot 46 = 6,92$$

$$m_{\text{теор}}(\text{смеси}) = 15,92 = 6,92 + 9,2$$

$$\frac{m_{\text{практ}}(\text{смеси})}{m_{\text{теор}}(\text{смеси})} = \frac{m_{\text{практ}}(CH_3COOH)}{m_{\text{теор}}(CH_3COOH)}$$

$$m_{\text{практ}}(CH_3COOH) = \frac{m_{\text{практ}}(\text{смеси}) \cdot m_{\text{теор}}(CH_3COOH)}{m_{\text{теор}}(\text{смеси})} = \frac{8,3 \cdot 9}{15,9} \approx 4,72 \quad \checkmark$$

$$m_{\text{практ}}(HCOOH) = \frac{8,3 \cdot 6,9}{15,9} \approx 3,62 \quad \checkmark$$

$$\omega(CH_3COOH) = \frac{4,7}{4,7+3,6} \approx 0,566 \approx 56,6\%$$

Ответ: ω(CH₃COOH) = 56,6%



X-10-01

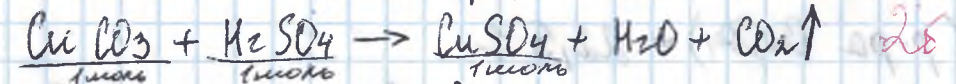
32 + 120 + 20 + 80 + 50 + 80
Итого: 67,58

Экспериментальный тур
Реактивы: CuCO₃ с примесью (32), 10%-ый серная кислота H₂SO₄ (ρ = 1,065 г/мл)
Оборудование: химический стакан на 50 мл, кристаллизатор, термометр, весы, фильтр, ватная бумага, воронка, стеклянная палочка для перемешивания, выпарительная фарфоровая чашка, колба для фильтрации, лист бумаги для сушки кристаллов.

Ход работы:

1) В CuCO₃ с примесью добавили р-ра H₂SO₄.

Рассчитаем объем р-ра H₂SO₄.



Примем массу CuCO₃ за массу CuCO₃ с примесью = 32. Тогда:

$$n(CuCO_3) = \frac{m}{M} = \frac{32}{124 \text{ г/моль}} = 0,26 \text{ моль} = n(H_2SO_4)$$

$$m(\text{H}_2\text{SO}_4) = M \cdot n = 98 \cdot 0,024 = 2,352 \text{ г}$$

$$m(\text{р-ра H}_2\text{SO}_4) = \frac{m(\text{H}_2\text{SO}_4)}{w(\text{H}_2\text{SO}_4)} = \frac{2,352}{0,1} = 23,52 \text{ г}$$

$$V(\text{р-ра H}_2\text{SO}_4) = \frac{m(\text{р-ра H}_2\text{SO}_4)}{\rho(\text{р-ра H}_2\text{SO}_4)} = \frac{23,52}{1,065} = 22 \text{ мл}$$

При влипании р-ра серной кислоты раствор окрашивается в ярко-голубой цвет, выделяется углекислый газ CO_2 . Перемешаем р-р, примеси остаются на дне. С помощью фильтровальной бумаги отделим раствор CuSO_4 от примесей. Для этого фильтровальную бумагу вставим в воронку.



26

Рассчитаем теоретический выход медного купороса. $\text{CuSO}_4 + \text{H}_2\text{O} \rightarrow \text{CuSO}_4 \cdot \text{H}_2\text{O}$

$$m_{\text{теор}}(\text{CuSO}_4) = n \cdot M = n(\text{CuCO}_3) \cdot 152 \text{ г/моль} = 0,024 \cdot 152 = 3,648 \text{ г}$$

$$m_{\text{пр}}(\text{р-ра CuSO}_4) = 22,5 \text{ г}$$

Далее нужно не доуха выпарить р-р CuSO_4 , чтоб получить кристаллы в фарфоровой чашке на спиртовой горелке.



Наблюдаю испарение воды из р-ра CuSO_4 . Для более полного отделения кристаллов от р-ра CuSO_4 отфильтрую их. Для этого вставлю фильтр вальную бумагу в воронку, перенесу кристаллы в фильтр, унесу, профильтрую. Кристаллы ~~вотряхну на сухой лист, до~~ в чашку добавлю 1-2 мл воды, соберу остатки кристаллов, высушу их.



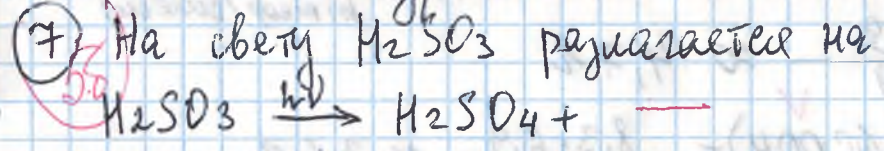
Кристаллы медного купороса

$$m_{\text{пр}}(\text{CuSO}_4 \cdot \text{H}_2\text{O}) = 1,5 \text{ г}$$

$$\eta = \frac{m_{\text{теор}}}{m_{\text{факт}}} = \frac{3,648}{1,5} = 2,432$$

$$\eta = \frac{m_{\text{факт}}}{m_{\text{теор}}} = \frac{1,5}{3,648} = 0,412 \approx 41\%$$

Теоретический выход



Поэтому её хранят в темноте.

При реакции с O_2 H_2SO_3 превращается в H_2SO_4

$$2\text{H}_2\text{SO}_3 + \text{O}_2 \rightarrow 2\text{H}_2\text{SO}_4 \checkmark$$

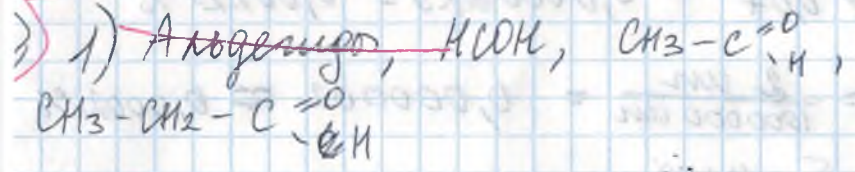
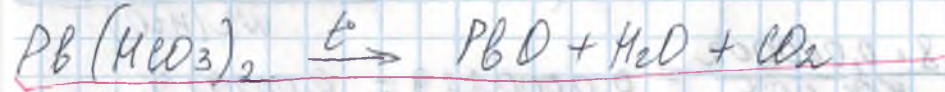
Поэтому её хранят в доверху закупоренной

если металл в с.о. = 2, то формула соли
~~металл~~ металл $(\text{HCO}_3)_2$



Таким образом может разлагаться
~~и~~ гидрокарбонат свинца \Rightarrow металл-Pb

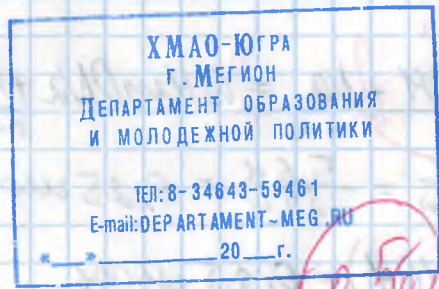
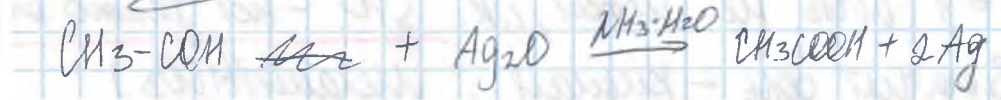
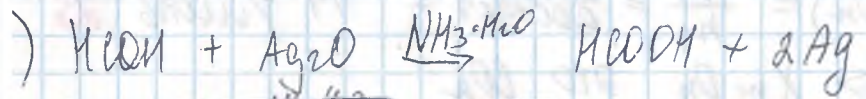
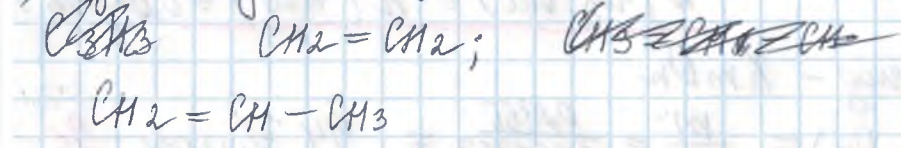
ответ: Pb $(\text{HCO}_3)_2$



2) ~~SP3, SP2~~ гибридизация

3) HCONa , HCOK (формальдегид натрия,
формальдегид калия)

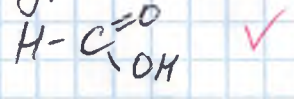
1) двойную связь



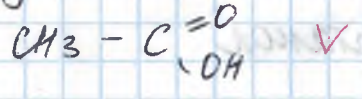
X-10-01

8) Продолжение:
~~6) Дано~~

муравьиная кислота - HCOOH



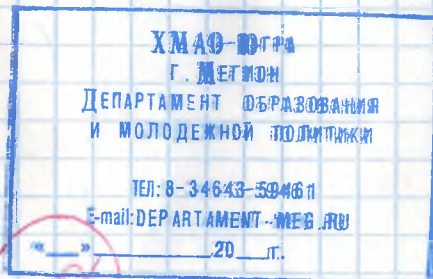
уксусная кислота - CH_3COOH



Функциональная группа - карбоксильная
-COOH

Муравьиную кислоту впервые получили
из муравьёв, это обуславливает название.
Уксусная кислота называется так, потому
что её название взято из греческого уксуса.
В природе эти кислоты есть в живых существах,
естьбах, в растениях.

6) 1/5

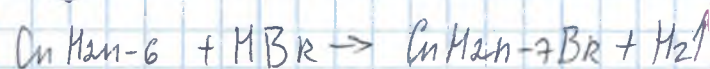
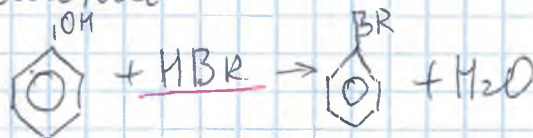


X - 10 - 01

2) 60

Дано:
Фенол C_6H_5O
 $n(C_6H_5O) = 0,05$
 $m(смеси) = 142$
 $m(осадка) = 33,12$
 $n(C_6H_5O) = 0,05$ моль
Найти:
 $n(C_6H_5O)$

Решение



$$n(C_6H_5O) = 0,05 \text{ моль} = n(C_6H_4(O)Br)$$

$$m(C_6H_4(O)Br) = n \cdot M = 0,05 \cdot (12 \cdot 4 + 1 \cdot 7 + 80) = 0,7n + 3,65$$

$$n(HBr) - n(C_6H_5O) = 0,05 \text{ моль}$$

$$n(C_6H_4(O)Br) = \frac{m}{M} = \frac{33,12}{161} = 0,2 \text{ моль}$$

$$m(C_6H_4(O)Br) = n \cdot M = 0,2 \cdot 82 = 16,42$$