МОСКОВСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ
имени М.В. ЛОМОНОСОВА

ОЛИМПИАДНАЯ РАБОТА

Наименование олимпиады школьников: **«Ломоносов»**

Профиль олимпиады: **Химия**

ФИО участника олимпиады: **Акишкина Юлия Александровна**

Технический балл: **78**

Дата: **23 мая 2020 года**

Задание номер: 14

Запишите уравнение реакции, соответствующее следующей схеме:

$$\text{соль1} \xrightarrow{t^\circ} \text{соль2} + \text{простое вещество}$$

(4 балла)

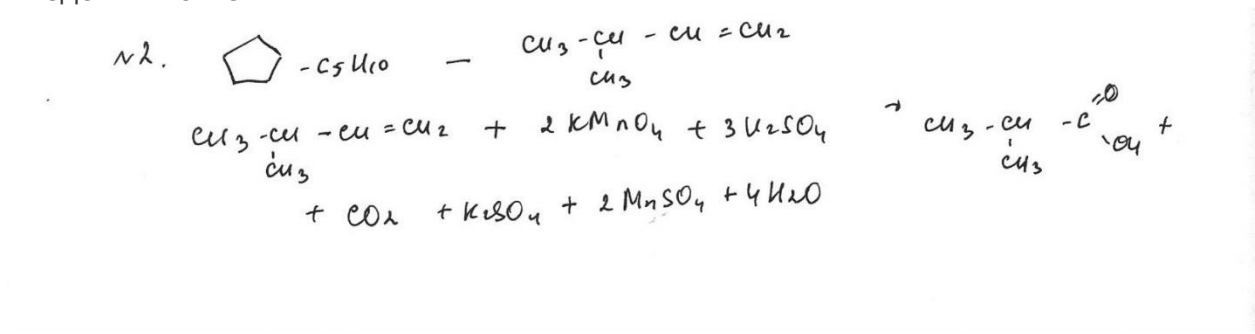
Введенный ответ:

Результат 4 балла

Задание номер: 23

Изобразите структурную формулу изомера циклопентана, из которого в одну стадию можно получить 2-метилпропановую кислоту. Напишите уравнение реакции. (6 баллов)

Введенный ответ:



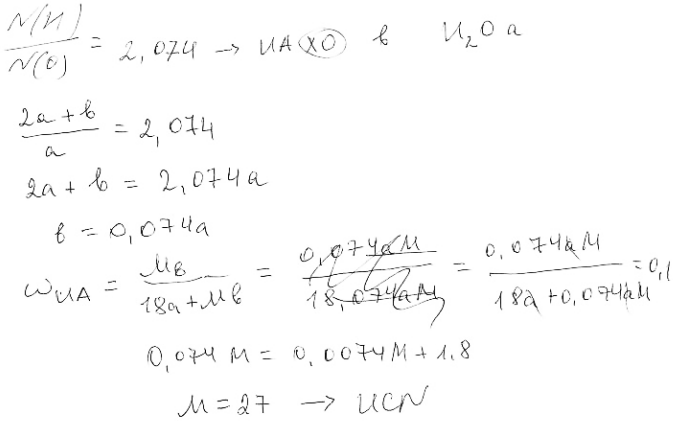
Результат 6 баллов

Задание номер: 32

В 10.00%-ном водном растворе одноосновной неорганической кислоты число атомов водорода в 2.074 раза превышает число атомов кислорода. Определите неизвестную кислоту.

(10 баллов)

Введенный ответ:



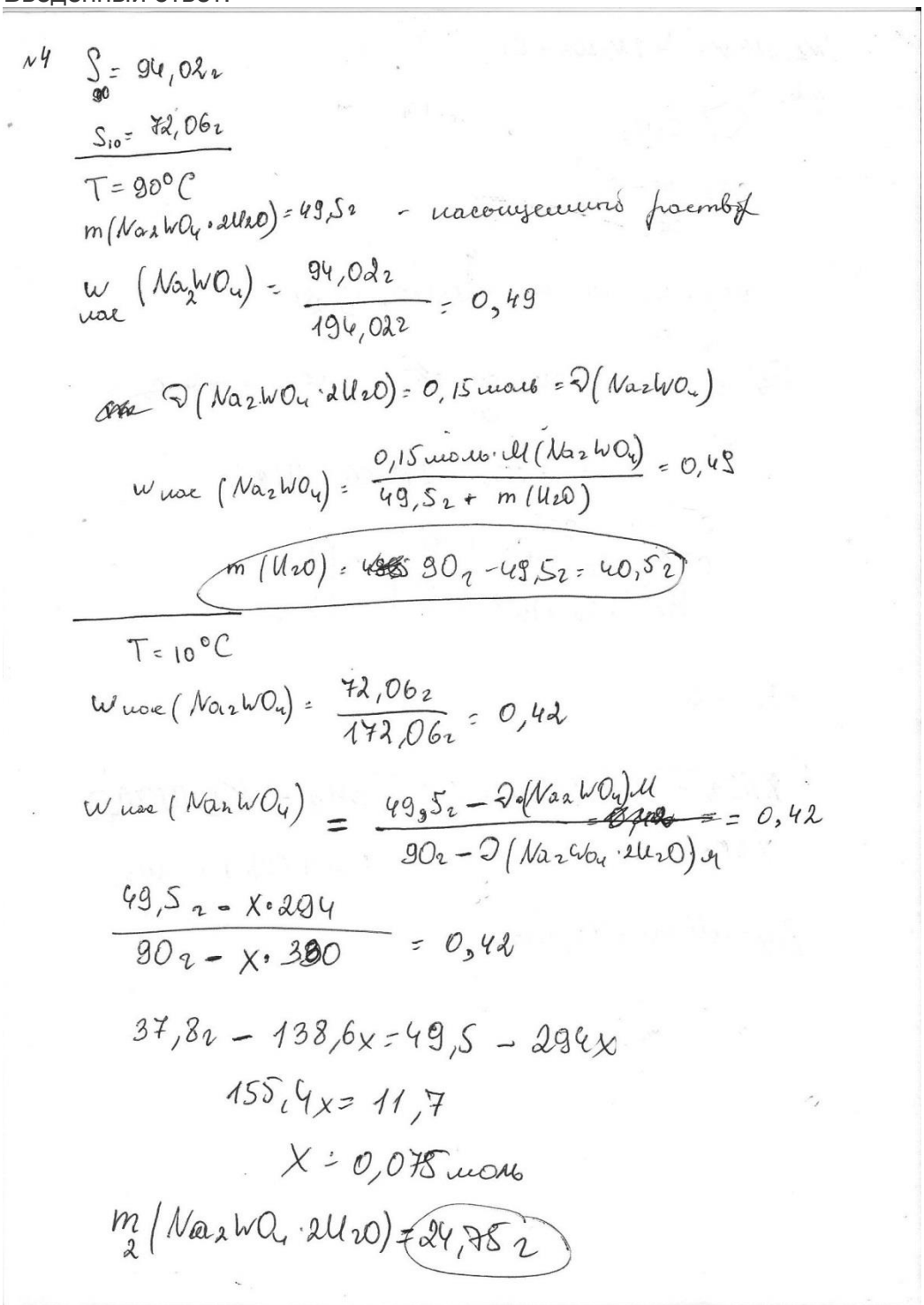
Результат 10 баллов

Задание номер: 42

Перекристаллизация – известный метод очистки веществ от растворимых примесей. Растворимость безводного вольфрамата(VI) натрия при 90°C составляет 94.02 г, а при 10°C – 72.06 г на 100 г воды. В каком объеме воды нужно растворить 49.5 г $Na_2WO_4 \cdot 2H_2O$ для приготовления насыщенного при 90°C раствора? Сколько граммов перекристаллизованного кристаллогидрата можно получить при охлаждении этого раствора до 10°C?

(10 баллов)

Введенный ответ:



Результат 9 баллов

Задание номер: 52

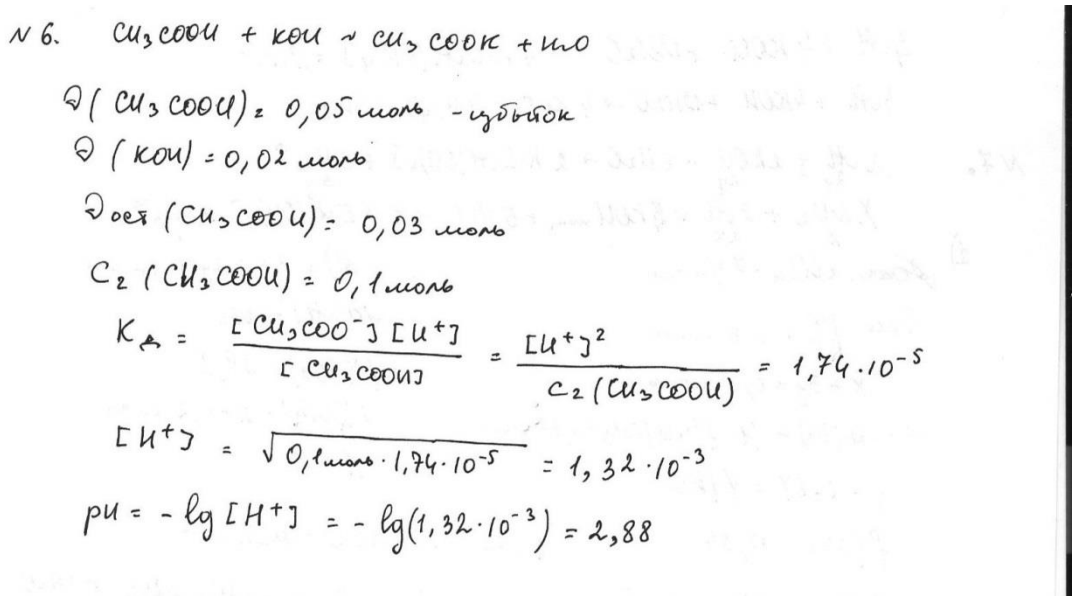
Соединения **A** и **B** одинаковой молекулярной массы могут быть получены взаимодействием этилена с кислородом. В результате реакций **A** и **B** с этилмагнийбромидом (реактивом Гриньяра) после обработки смеси водой образуются соединения **C** и **D** также одинаковой молекулярной массы. Эти соединения обесцвечивают подкисленный раствор перманганата калия. Установите строение всех соединений, напишите уравнения протекающих реакций.

(15 баллов)

Результат 0 баллов

Задание номер: 62

Определите pH раствора, который образуется при смешении 250 мл 0.2 М раствора уксусной кислоты и 50 мл 0.4 М раствора гидроксида калия. Константа диссоциации кислоты равна $1.74 \cdot 10^{-5}$. Примите, что при смешении объемы растворов суммируются. (15 баллов)



№ 6. $CH_3COOH + KOH \rightarrow CH_3COOK + H_2O$

$\nu(CH_3COOH) = 0,05$ моль – избыток

$\nu(KOH) = 0,02$ моль

$\nu_{ост}(CH_3COOH) = 0,03$ моль

$C_2(CH_3COOH) = 0,1$ моль

$$K_д = \frac{[CH_3COO^-][H^+]}{[CH_3COOH]} = \frac{[H^+]^2}{C_2(CH_3COOH)} = 1,74 \cdot 10^{-5}$$

$$[H^+] = \sqrt{0,1 \text{ моль} \cdot 1,74 \cdot 10^{-5}} = 1,32 \cdot 10^{-3}$$

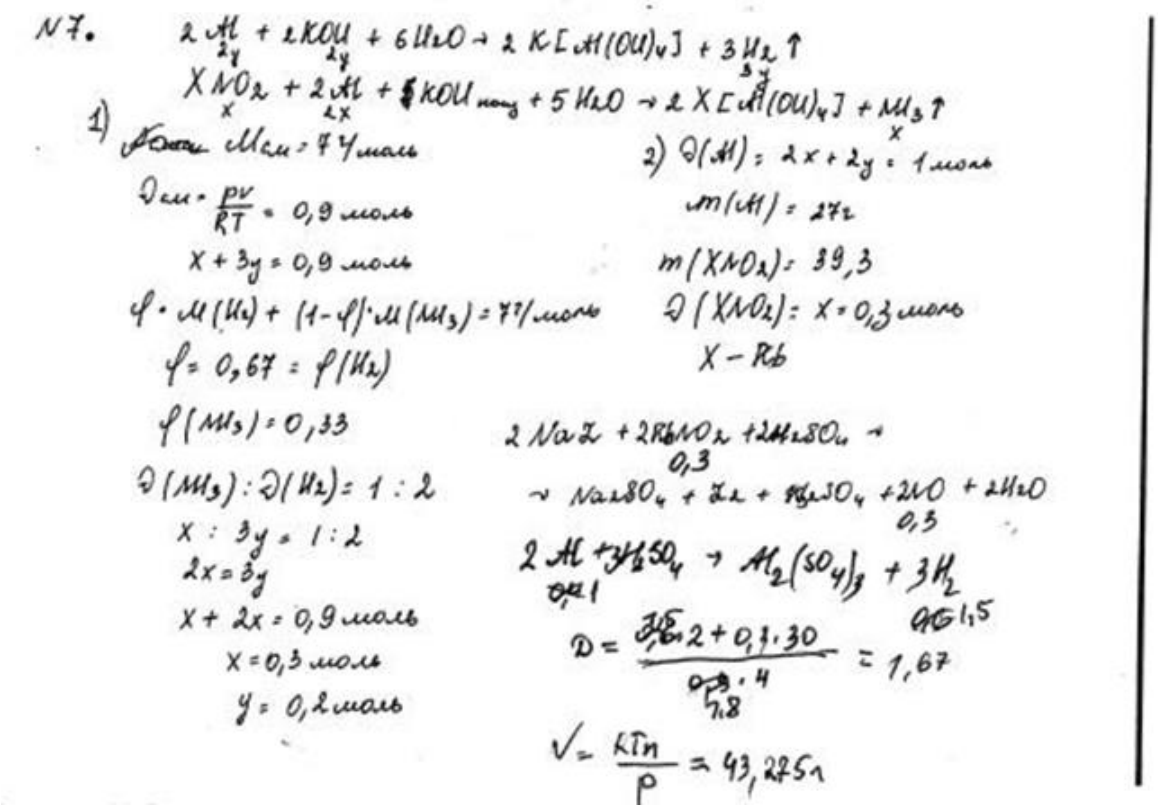
$$pH = -\lg[H^+] = -\lg(1,32 \cdot 10^{-3}) = 2,88$$

Результат 12 баллов

Задание номер: 72

Смесь массой 66.3 г, состоящую из нитрита щелочного металла и алюминиевой пыли, нагрели с избытком концентрированного раствора гидроксида калия. Выделившийся при этом газ с плотностью по воздуху 0.2414 занял объем 21.637 л (20°C, 1 атм). Определите неизвестный металл. Рассчитайте плотность по гелию и объем газа (20°C, 1 атм), который выделится при обработке такого же количества смеси избытком подкисленного серной кислотой раствора иодида натрия.

(20 баллов)

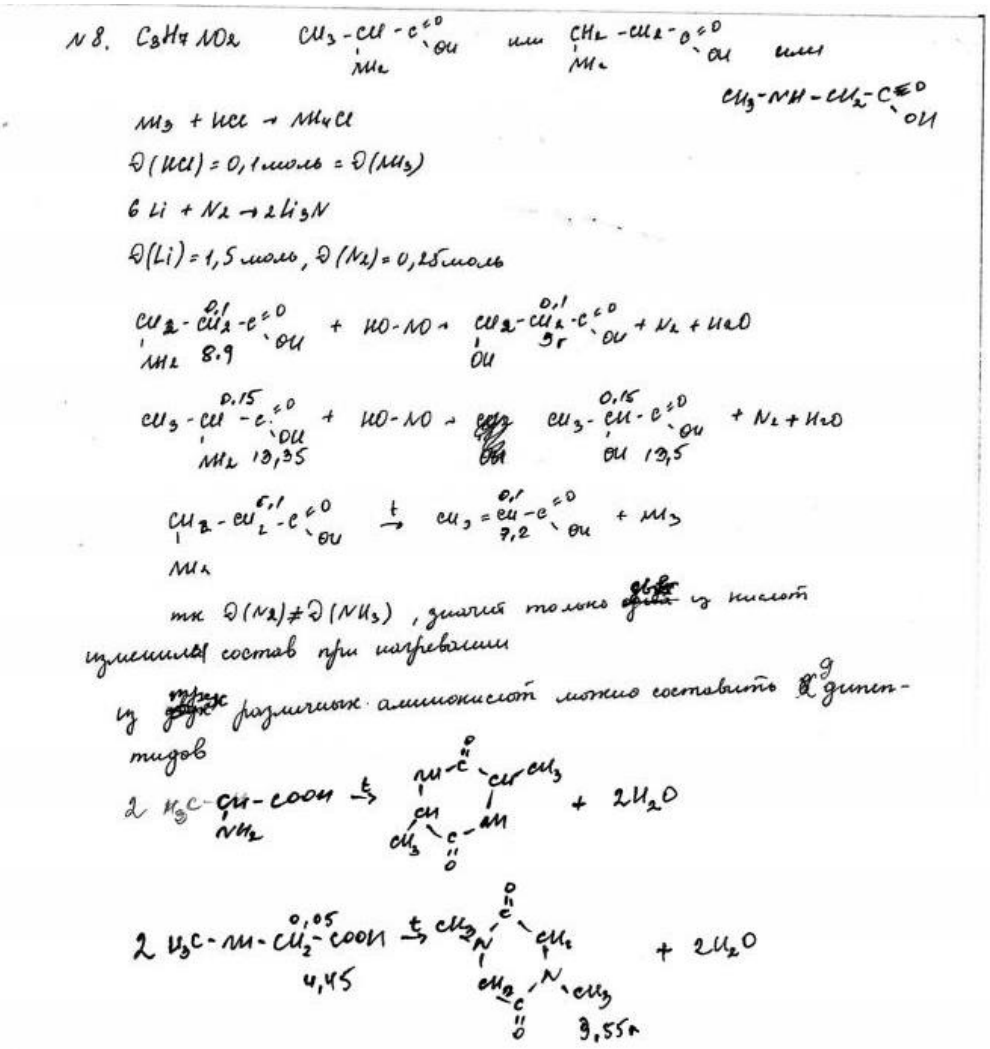


Результат 20 баллов

Задание номер: 82

При нагревании смеси аминокислот формулы $C_3H_7NO_2$ ее масса уменьшилась на 5.3 г и выделился газ, который был поглощен 250 мл соляной кислоты с концентрацией 0.4 М. При действии избытка азотистой кислоты на то же количество исходной смеси был получен газ, прореагировавший с 10.5 г лития. Установите строение и массы аминокислот и всех органических продуктов их превращений. Напишите уравнения описанных реакций. Сколько различных дипептидов может быть получено из этих аминокислот? (20 баллов)

Введенный ответ:



Результат 17 баллов