

Ключи

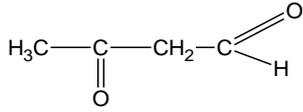
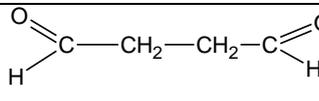
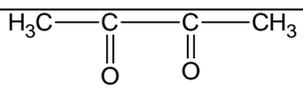
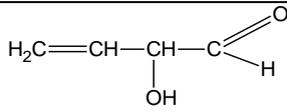
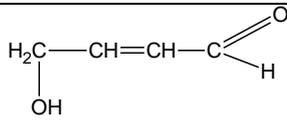
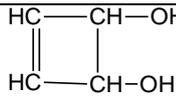
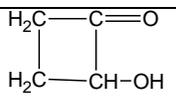
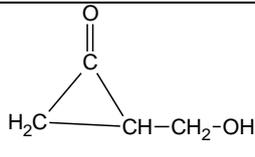
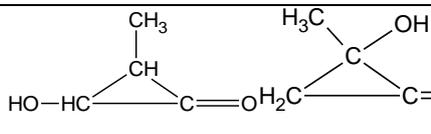
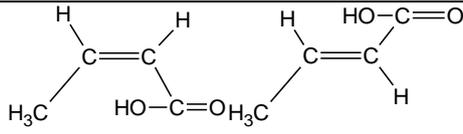
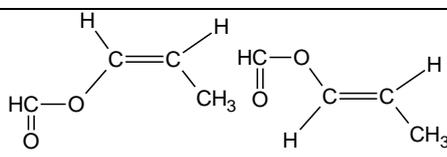
Задание 1

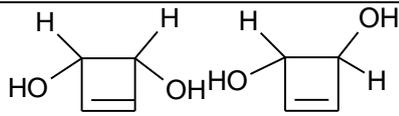
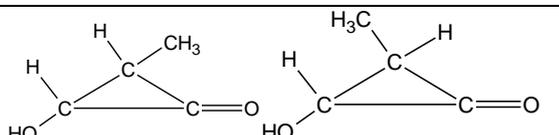
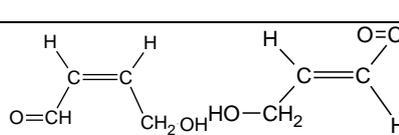
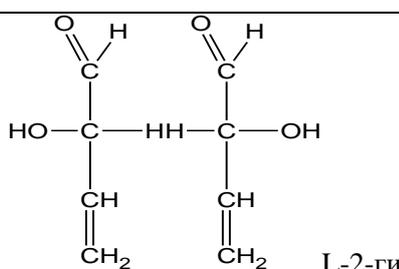
Составьте структурные формулы всех возможных изомеров вещества, имеющего состав $C_4H_6O_2$. Назовите их по современной номенклатуре.

5 баллов

Решение

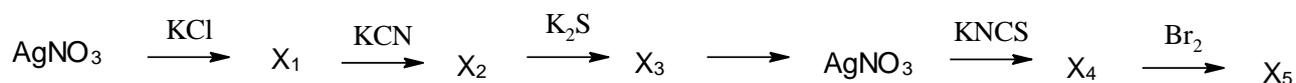
$H_2C=CH-CH_2-C \begin{matrix} \nearrow O \\ \searrow OH \end{matrix}$ бутен-3-овая кислота	0,1 балла 0,1 балла
$H_3C-CH=CH-C \begin{matrix} \nearrow O \\ \searrow OH \end{matrix}$ бутен-2-овая кислота	0,1 балла 0,1 балла
$H_2C=C \begin{matrix} \\ CH_3 \end{matrix} -C \begin{matrix} \nearrow O \\ \searrow OH \end{matrix}$ 2-метил-пропен-2-овая кислота	0,1 балла 0,1 балла
$H_3C-C \begin{matrix} \nearrow O \\ \searrow O-CH=CH_2 \end{matrix}$ виниловый эфир этановой (уксусной) кислоты (винилацетат)	0,1 балла 0,1 балла
$H-C \begin{matrix} \nearrow O \\ \searrow O-CH_2-CH=CH_2 \end{matrix}$ аллиловый эфир метановой (муравьиной) кислоты аллилформиат	0,1 балла 0,1 балла
$H-C \begin{matrix} \nearrow O \\ \searrow O-CH=CH-CH_3 \end{matrix}$ пропениловый эфир метановой (муравьиной) кислоты пропенилформиат	0,1 балла 0,1 балла
$H-C \begin{matrix} \nearrow O \\ \searrow O-C \begin{matrix} \\ CH_3 \end{matrix} =CH_2 \end{matrix}$ изопрпениловый эфир метановой (муравьиной) кислоты изопрпенилформиат	0,1 балла 0,1 балла
$H_2C=CH-C \begin{matrix} \nearrow O \\ \searrow O-CH_3 \end{matrix}$ метиловый эфир пропеновой (акриловой) кислоты метилакрилат	0,1 балла 0,1 балла

 бутанон-3-аль	0,1 балла 0,1 балла
 бутандиаль	0,1 балла 0,1 балла
 бутандион-2,3	0,1 балла 0,1 балла
 бутен-3-ол-2-аль (2-гидрокси-бутен-3-аль)	0,1 балла 0,1 балла
 бутен-2-ол-4-аль (4-гидрокси-бутен-2-аль)	0,1 балла 0,1 балла
 циклобутен-3-диол-1,2 (1,2-дигидрокси-циклобутен-3)	0,1 балла 0,1 балла
 циклобутанол-2-он-1 (2-гидрокси-циклобутанон-1)	0,1 балла 0,1 балла
 гидроксиметилциклопропанон	0,1 балла 0,1 балла
 2-гидрокси-3-метил-циклопропанон	0,1 балла 0,1 балла
 цис-бутен-2-овая кислота; транс-бутен-2-овая кислота	0,1 балла 0,1 балла
 цис-пропенилформиат; транс-пропенилформиат	0,1 балла 0,1 балла

 <p>цис-циклобутен-3-диол-1,2; транс-циклобутен-3-диол-1,2</p>	0,2 балла 0,1 балла
 <p>цис- и транс-2-гидрокси-3-метил-циклопропанон</p>	0,2 балла 0,1 балла
 <p>цис- и транс-4-гидрокси-бутен-2-аль</p>	0,2 балла 0,1 балла
 <p>L-2-гидрокси-бутен-3-аль; D-2-гидрокси-бутен-3-аль</p>	0,2 балла 0,1 балла
Всего	5 баллов

Задание 2

Осуществите превращения с участием соединений серебра. Составьте уравнения реакций.



6 баллов

Решение

$\text{AgNO}_3 + \text{KCl} \rightarrow \text{AgCl}\downarrow + \text{KNO}_3$	1 балл
$\text{AgCl} + 2 \text{KCN} \rightarrow \text{K}[\text{Ag}(\text{CN})_2] + \text{KCl}$	1 балл
$2\text{K}[\text{Ag}(\text{CN})_2] + \text{K}_2\text{S} \rightarrow \text{Ag}_2\text{S}\downarrow + 4 \text{KCN}$	1 балл
$\text{Ag}_2\text{S} + 10 \text{HNO}_3 \rightarrow 2 \text{AgNO}_3 + \text{H}_2\text{SO}_4 + 8 \text{NO}_2 + 4 \text{H}_2\text{O}$	1 балл
$\text{AgNO}_3 + \text{KNCS} \rightarrow \text{AgNCS}\downarrow + \text{KNO}_3$	1 балл

$2 \text{AgNCS} \downarrow + \text{Br}_2 \rightarrow 2 \text{AgBr} \downarrow + \text{NCS} - \text{SCN}$	1 балл
Всего	6 баллов

Задание 3

В двух стаканах находится по 200 мл 5М раствора нитрата серебра. В один стакан опустили медный шарик, в другой шарик из магния. Радиусы шариков одинаковые и равны 2 см. Каковы радиусы шариков после реакции. Плотность меди 8,94г/см³, плотность магния 1,74г/см³.

9 баллов

Решение

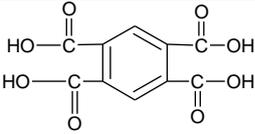
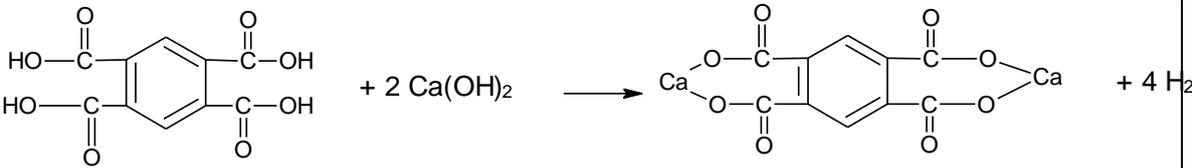
$\text{Mg} + 2 \text{AgNO}_3 \rightarrow \text{Mg}(\text{NO}_3)_2 + 2\text{Ag}$	1 балл
$\text{Cu} + 2 \text{AgNO}_3 \rightarrow \text{Cu}(\text{NO}_3)_2 + 2\text{Ag}$	1 балл
Вычисляем объем шариков до реакции $V = \frac{4}{3}\pi r^3 V = \frac{4}{3} \times 3,14 \times 2^3 = 33,5 \text{ см}^3$	1 балл
Массы шариков были $m_{\text{в}}(\text{Mg}) = 33,5 \times 1,74 = 58,29\text{г}$ $m_{\text{в}}(\text{Cu}) = 33,5 \times 8,94 = 299,5\text{г};$	1 балл
$\nu(\text{AgNO}_3) = 5 \times 200 : 1000 = 1 \text{ моль}$	1 балл
Израсходовано $\nu(\text{Mg}) = 0,5 \text{ моль};$ $m_{\text{в}}(\text{Mg}) = 0,5 \times 24 = 12\text{г};$ $\nu(\text{Cu}) = 0,5 \text{ моль};$ $m_{\text{в}}(\text{Cu}) = 0,5 \times 64 = 32\text{г}$	1 балл
Массы шариков после реакции $m_{\text{в}}(\text{Cu}) = 299,5 - 32 = 267,5\text{г};$ $m_{\text{в}}(\text{Mg}) = 58,29 - 12 = 46,29\text{г};$	1 балл
Объемы шариков после реакции $V(\text{Cu}) = 267,5 : 8,94 = 29,92 \text{ см}^3$ $V(\text{Mg}) = 46,29 : 1,74 = 26,6 \text{ см}^3$	2 балла
Радиусы после реакции $r(\text{Cu}) = 1,926 \text{ см}$ $r(\text{Mg}) = 1,851 \text{ см}$	1 балл
Всего	10 баллов

Задание 4

В составе вещества А 47,244% С и 50,394% О (по массе). Относительная плотность паров этого соединения по водороду 127. Это соединение взаимодействует с гидроксидом натрия и азотной кислотой и имеет симметричное строение. Определите молекулярную и структурную формулу вещества А. Составьте уравнение реакции взаимодействия этого вещества с гидроксидом кальция.

3 балла

Решение

$100 - 47,244 - 50,394 = 2,362\%$ это массовая доля (H) С : Н : О $47,244/12 : 2,362/1 : 50,394/16$ $3,937 : 2,362 : 3,1496$ $1,666 : 1 : 1,333 \times 3$ $5 : 3 : 4$ Молекулярная формула $C_5H_3O_4$ не существует, $\times 2$ получим $C_{10}H_6O_8$ М в-ва = $2 \times 127 = 254$	1 балл
	2 балла
	2 балла
Всего	6 балло в

Задание 5 (виртуальный эксперимент)

Вам предложен 1М раствор хлорида натрия (плотность раствора 1,04 г/мл). Выполните расчеты для того, чтобы приготовить 1%-й раствор поваренной соли (плотность раствора 1,005 г/мл). Используя мерный цилиндр и химический стакан, приготовьте из 1М раствора хлорида натрия 1%-й раствор.

8 баллов

Решение

Возьмем 100 мл 1М раствора соли, используя мерный цилиндр и химический стакан	1 балл
Рассчитаем массу 1М раствора $m_p = 100 \times 1,04 = 104 \text{ г} \nu(\text{NaCl}) = 0,1 \text{ моль}$	1 балл
Рассчитаем массу вещества в растворе $m_v = 0,1 \times 58,5 = 5,85 \text{ г}$	1 балл
Рассчитаем массу 1%-го раствора $m_p = 100\% \times 5,85 / 1\% = 585 \text{ г}$	1 балл
Рассчитаем объем 1%-го раствора $V_p = 585 / 1,005 = 582,09 \text{ мл}$	1 балл
Правильно рассчитан объем воды (482,09 мл)	1 балл
Представлена техника эксперимента	1 балл
Отражена техника безопасности	1 балл
Всего	8 баллов

ИТОГО 35 баллов