

Олимпиада по химии для поступающих в РостГМУ в 2018 году  
Задача № 4 (30 баллов)

**Вариант 1.**

Смесь 1,1-дихлорэтана и его структурного изомера обработали при нагревании спиртовым раствором гидроксида калия. Выделившийся газ пропустили в аммиачный раствор гидроксида меди (I), при этом выпало 76,0 г осадка. При обработке такого же количества исходной смеси водным раствором гидроксида калия, получена смесь, при действии на которую аммиачным раствором оксида серебра, выпало 43,2 г осадка. Определите массу смеси и массовую долю каждого изомера в исходной смеси.

**Критерии оценивания решения задачи:**

Элементы ответа	Решение
Составлены формулы изомеров	Формулы дихлорэтанов: $\text{CH}_3\text{CHCl}_2$ и $\text{CH}_2\text{ClCH}_2\text{Cl}$ .
Записано уравнение реакции гидролиза	$\text{C}_2\text{H}_4\text{Cl}_2 + 2\text{KOH}(\text{спирт. р-р}) \rightarrow \text{C}_2\text{H}_2\uparrow + 2\text{KCl} + 2\text{H}_2\text{O}$ ,
Записано уравнение реакции взаимодействия с аммиачным раствором гидроксида меди (I)	$\text{C}_2\text{H}_2 + 2[\text{Cu}(\text{NH}_3)_2]\text{OH} \rightarrow \text{C}_2\text{Cu}_2\downarrow + 4\text{NH}_3 + 2\text{H}_2\text{O}$
Определено количество вещества осадка и ацетилена	$n(\text{Cu}_2\text{C}_2) = 76/152 = 0,5$ моль $n(\text{C}_2\text{H}_2) = n(\text{Cu}_2\text{C}_2) = 0,5$ моль
Определено суммарное количество вещества дихлорэтанов и их масса	$n(\text{C}_2\text{H}_2) = n(\text{C}_2\text{H}_4\text{Cl}_2) = 0,5$ моль $m(\text{C}_2\text{H}_4\text{Cl}_2) = 0,5 \times 99 = 49,5$ г
Записаны уравнения реакций с водным раствором КОН	$\text{ClCH}_2\text{CH}_2\text{Cl} + 2\text{KOH}(\text{водн. р-р}) \rightarrow \text{HOCH}_2\text{CH}_2\text{OH} + 2\text{KCl}$ ; $\text{CH}_3\text{CHCl}_2 + 2\text{KOH}(\text{водн. р-р}) \rightarrow \text{CH}_3\text{CH}=\text{O} + 2\text{KCl} + \text{H}_2\text{O}$ ;
Записано уравнение реакции взаимодействия с аммиачным раствором оксида	$\text{CH}_3\text{CH}=\text{O} + 2[\text{Ag}(\text{NH}_3)_2]\text{OH} \rightarrow 2\text{Ag}\downarrow + \text{CH}_3\text{COONH}_4 + 3\text{NH}_3 + \text{H}_2\text{O}$ .

Олимпиада по химии для поступающих в РостГМУ в 2018 году  
Задача № 4 (30 баллов)

---

серебра (I)	
Определено количество вещества серебра	$n(\text{Ag}) = 43,2/108 = 0,4$ моль
Определено количество вещества 1,1-дихлорэтана	$n(\text{CH}_3\text{CHO}) = n(\text{CH}_2\text{ClCH}_2\text{Cl}) = 0,4/2 = 0,2$ моль
Определено количество вещества 1,2-дихлорэтана	$n(\text{CH}_3\text{CHCl}_2) = 0,5 - 0,2 = 0,3$ моль
Определены массовые доли изомеров	$\omega(\text{CH}_3\text{CHCl}_2) = 0,3/0,5 \times 100\% = 60\%$ $\omega(\text{CH}_2\text{ClCH}_2\text{Cl}) = 40\%$

Олимпиада по химии для поступающих в РостГМУ в 2018 году  
Задача № 4 (30 баллов)

**Вариант 2.**

Смесь 1,1-дихлорэтана и его структурного изомера обработали при нагревании спиртовым раствором гидроксида калия. Выделившийся газ пропустили в аммиачный раствор гидроксида меди (I), при этом выпало 10,64 г осадка. При обработке такого же количества исходной смеси водным раствором гидроксида калия, получена смесь, при действии на которую аммиачным раствором оксида серебра, выпало 4,32 г осадка. Определите массу смеси и массовую долю каждого изомера в исходной смеси.

**Критерии оценивания решения задачи:**

Элементы ответа	Решение
Составлены формулы изомеров	Формулы дихлорэтанов: $\text{CH}_3\text{CHCl}_2$ и $\text{CH}_2\text{ClCH}_2\text{Cl}$ .
Записано уравнение реакции гидролиза	$\text{C}_2\text{H}_4\text{Cl}_2 + 2\text{KOH}(\text{спирт. р-р}) \rightarrow \text{C}_2\text{H}_2\uparrow + 2\text{KCl} + 2\text{H}_2\text{O}$ ,
Записано уравнение реакции взаимодействия с аммиачным раствором гидроксида меди (I)	$\text{C}_2\text{H}_2 + 2[\text{Cu}(\text{NH}_3)_2]\text{OH} \rightarrow \text{C}_2\text{Cu}_2\downarrow + 4\text{NH}_3 + 2\text{H}_2\text{O}$
Определено количество вещества осадка и ацетилена	$n(\text{Cu}_2\text{C}_2) = 10,64/152 = 0,07$ моль $n(\text{C}_2\text{H}_2) = n(\text{Cu}_2\text{C}_2) = 0,07$ моль
Определено суммарное количество вещества дихлорэтанов и их масса	$n(\text{C}_2\text{H}_2) = n(\text{C}_2\text{H}_4\text{Cl}_2) = 0,07$ моль $m(\text{C}_2\text{H}_4\text{Cl}_2) = 0,07 \times 99 = 6,93$ г
Записаны уравнения реакций с водным раствором КОН	$\text{ClCH}_2\text{CH}_2\text{Cl} + 2\text{KOH}(\text{водн. р-р}) \rightarrow \text{HOCH}_2\text{CH}_2\text{OH} + 2\text{KCl}$ ; $\text{CH}_3\text{CHCl}_2 + 2\text{KOH}(\text{водн. р-р}) \rightarrow \text{CH}_3\text{CH}=\text{O} + 2\text{KCl} + \text{H}_2\text{O}$ ;
Записано уравнение реакции взаимодействия с аммиачным раствором оксида	$\text{CH}_3\text{CH}=\text{O} + 2[\text{Ag}(\text{NH}_3)_2]\text{OH} \rightarrow 2\text{Ag}\downarrow + \text{CH}_3\text{COONH}_4 + 3\text{NH}_3 + \text{H}_2\text{O}$ .

Олимпиада по химии для поступающих в РостГМУ в 2018 году  
Задача № 4 (30 баллов)

---

серебра (I)	
Определено количество вещества серебра	$n(\text{Ag}) = 4,32/108 = 0,04$ моль
Определено количество вещества 1,1-дихлорэтана	$n(\text{CH}_3\text{CHO}) = n(\text{CH}_2\text{ClCH}_2\text{Cl}) = 0,04/2 = 0,02$ моль
Определено количество вещества 1,2-дихлорэтана	$n(\text{CH}_3\text{CHCl}_2) = 0,07 - 0,02 = 0,05$ моль
Определены массовые доли изомеров	$\omega(\text{CH}_3\text{CHCl}_2) = 0,05/0,07 \times 100\% = 71,43\%$ $\omega(\text{CH}_2\text{ClCH}_2\text{Cl}) = 28,57\%$

Олимпиада по химии для поступающих в РостГМУ в 2018 году  
Задача № 4 (30 баллов)

**Вариант 3.**

Смесь 1,1-дихлорэтана и его структурного изомера обработали при нагревании спиртовым раствором гидроксида калия. Выделившийся газ пропустили в аммиачный раствор гидроксида меди (I), при этом выпало 24,32 г осадка. При обработке такого же количества исходной смеси водным раствором гидроксида калия, получена смесь, при действии на которую аммиачным раствором оксида серебра, выпало 6,48 г осадка. Определите массу смеси и массовую долю каждого изомера в исходной смеси.

**Критерии оценивания решения задачи:**

Элементы ответа	Решение
Составлены формулы изомеров	Формулы дихлорэтанов: $\text{CH}_3\text{CHCl}_2$ и $\text{CH}_2\text{ClCH}_2\text{Cl}$ .
Записано уравнение реакции гидролиза	$\text{C}_2\text{H}_4\text{Cl}_2 + 2\text{KOH}(\text{спирт. р-р}) \rightarrow \text{C}_2\text{H}_2\uparrow + 2\text{KCl} + 2\text{H}_2\text{O}$ ,
Записано уравнение реакции взаимодействия с аммиачным раствором гидроксида меди (I)	$\text{C}_2\text{H}_2 + 2[\text{Cu}(\text{NH}_3)_2]\text{OH} \rightarrow \text{C}_2\text{Cu}_2\downarrow + 4\text{NH}_3 + 2\text{H}_2\text{O}$
Определено количество вещества осадка и ацетилена	$n(\text{Cu}_2\text{C}_2) = 24,32/152 = 0,16$ моль $n(\text{C}_2\text{H}_2) = n(\text{Cu}_2\text{C}_2) = 0,16$ моль
Определено суммарное количество вещества дихлорэтанов и их масса	$n(\text{C}_2\text{H}_2) = n(\text{C}_2\text{H}_4\text{Cl}_2) = 0,16$ моль $m(\text{C}_2\text{H}_4\text{Cl}_2) = 0,16 \text{ моль} \times 99 = 15,84$ г
Записаны уравнения реакций с водным раствором КОН	$\text{ClCH}_2\text{CH}_2\text{Cl} + 2\text{KOH}(\text{водн. р-р}) \rightarrow \text{HOCH}_2\text{CH}_2\text{OH} + 2\text{KCl}$ ; $\text{CH}_3\text{CHCl}_2 + 2\text{KOH}(\text{водн. р-р}) \rightarrow \text{CH}_3\text{CH}=\text{O} + 2\text{KCl} + \text{H}_2\text{O}$ ;
Записано уравнение реакции взаимодействия с аммиачным раствором оксида	$\text{CH}_3\text{CH}=\text{O} + 2[\text{Ag}(\text{NH}_3)_2]\text{OH} \rightarrow 2\text{Ag}\downarrow + \text{CH}_3\text{COONH}_4 + 3\text{NH}_3 + \text{H}_2\text{O}$ .

Олимпиада по химии для поступающих в РостГМУ в 2018 году  
Задача № 4 (30 баллов)

---

серебра (I)	
Определено количество вещества серебра	$n(\text{Ag}) = 6,48/108 = 0,06$ моль
Определено количество вещества 1,1-дихлорэтана	$n(\text{CH}_3\text{CHO}) = n(\text{CH}_2\text{ClCH}_2\text{Cl}) = 0,06/2 = 0,03$ моль
Определено количество вещества 1,2-дихлорэтана	$n(\text{CH}_3\text{CHCl}_2) = 0,16 - 0,03 = 0,13$ моль
Определены массовые доли изомеров	$\omega(\text{CH}_3\text{CHCl}_2) = 0,13/0,16 \times 100\% = 81,25\%$ $\omega(\text{CH}_2\text{ClCH}_2\text{Cl}) = 18,75\%$

Олимпиада по химии для поступающих в РостГМУ в 2018 году  
Задача № 4 (30 баллов)

**Вариант 4.**

Смесь 1,1-дихлорэтана и его структурного изомера обработали при нагревании спиртовым раствором гидроксида калия. Выделившийся газ пропустили в аммиачный раствор гидроксида меди (I), при этом выпало 18,24 г осадка. При обработке такого же количества исходной смеси водным раствором гидроксида калия, получена смесь, при действии на которую аммиачным раствором оксида серебра, выпало 8,64 г осадка. Определите массу смеси и массовую долю каждого изомера в исходной смеси.

**Критерии оценивания решения задачи:**

Элементы ответа	Решение
Составлены формулы изомеров	Формулы дихлорэтанов: $\text{CH}_3\text{CHCl}_2$ и $\text{CH}_2\text{ClCH}_2\text{Cl}$ .
Записано уравнение реакции гидролиза	$\text{C}_2\text{H}_4\text{Cl}_2 + 2\text{KOH}(\text{спирт. р-р}) \rightarrow \text{C}_2\text{H}_2\uparrow + 2\text{KCl} + 2\text{H}_2\text{O}$ ,
Записано уравнение реакции взаимодействия с аммиачным раствором гидроксида меди (I)	$\text{C}_2\text{H}_2 + 2[\text{Cu}(\text{NH}_3)_2]\text{OH} \rightarrow \text{C}_2\text{Cu}_2\downarrow + 4\text{NH}_3 + 2\text{H}_2\text{O}$
Определено количество вещества осадка и ацетилена	$n(\text{Cu}_2\text{C}_2) = 18,24/152 = 0,12$ моль $n(\text{C}_2\text{H}_2) = n(\text{Cu}_2\text{C}_2) = 0,12$ моль
Определено суммарное количество вещества дихлорэтанов и их масса	$n(\text{C}_2\text{H}_2) = n(\text{C}_2\text{H}_4\text{Cl}_2) = 0,18$ моль $m(\text{C}_2\text{H}_4\text{Cl}_2) = 0,12 \times 99 = 11,88$ г
Записаны уравнения реакций с водным раствором КОН	$\text{ClCH}_2\text{CH}_2\text{Cl} + 2\text{KOH}(\text{водн. р-р}) \rightarrow \text{HOCH}_2\text{CH}_2\text{OH} + 2\text{KCl}$ ; $\text{CH}_3\text{CHCl}_2 + 2\text{KOH}(\text{водн. р-р}) \rightarrow \text{CH}_3\text{CH}=\text{O} + 2\text{KCl} + \text{H}_2\text{O}$ ;
Записано уравнение реакции взаимодействия с аммиачным раствором оксида	$\text{CH}_3\text{CH}=\text{O} + 2[\text{Ag}(\text{NH}_3)_2]\text{OH} \rightarrow 2\text{Ag}\downarrow + \text{CH}_3\text{COONH}_4 + 3\text{NH}_3 + \text{H}_2\text{O}$ .

Олимпиада по химии для поступающих в РостГМУ в 2018 году  
Задача № 4 (30 баллов)

---

серебра (I)	
Определено количество вещества серебра	$n(\text{Ag}) = 8,64 / 108 = 0,08$ моль
Определено количество вещества 1,1-дихлорэтана	$n(\text{CH}_3\text{CHO}) = n(\text{CH}_2\text{ClCH}_2\text{Cl}) = 0,08 / 2 = 0,04$ моль
Определено количество вещества 1,2-дихлорэтана	$n(\text{CH}_3\text{CHCl}_2) = 0,12 - 0,04 = 0,08$ моль
Определены массовые доли изомеров	$\omega(\text{CH}_3\text{CHCl}_2) = 0,08 / 0,12 \times 100\% = 66,7\%$ $\omega(\text{CH}_2\text{ClCH}_2\text{Cl}) = 33,3\%$