

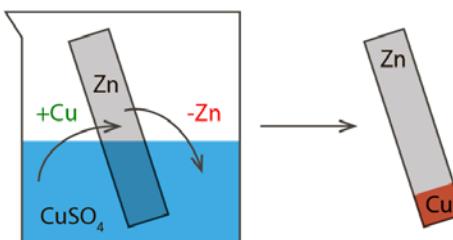
Задачи на пластиинку

- 1) Пластиинку из магния массой 14,4 г поместили в 8%-ный раствор хлорида марганца объемом 145,83 мл и плотностью 1,08 г/мл. После окончания реакции пластиинку вынули и просушили. Вычислите массу 15%-го раствора соляной кислоты, которая потребуется для полного растворения полученной пластиинки. (*Ответ: 292 г*)
- 2) Железный купорос ($\text{FeSO}_4 \cdot 7\text{H}_2\text{O}$) массой 4,17 г растворили в воде и в полученный раствор погрузили цинковую пластиинку массой 4,68 г. После окончания реакции пластиинку вынули из раствора и высушили. Вычислите массу 12%-го раствора серной кислоты, необходимую для полного растворения полученной пластиинки. (*Ответ: 58,8 г*)
- 3) Медный купорос массой 30 г растворили в воде. К образовавшемуся раствору сначала прилили 48 г 15%-го раствора гидроксида натрия, а затем в него погрузили цинковую пластиинку массой 8,45 г и выдерживали до тех пор, пока ее масса не перестала изменяться. После этого пластиинку вынули и прокалили в токе кислорода. Определите массовые доли веществ в смеси, полученной после прокаливания. (*Ответ: 22,86%; 77,14%*)
- 4) Цинковую пластиинку массой 25 г поместили в раствор, полученный при растворении медного купороса в 130 мл воды. После того, как вся медь выделилась на пластиинке, масса пластиинки составила 24,83 г. Вычислите массу взятого медного купороса и массовую долю сульфата меди в исходном растворе. (*Ответ: 42,5 г; 15,77%*)
- 5) Цинковую пластиинку массой 10 г поместили в 120 г 6,1% раствора хлорида кадмия, и выдерживали до тех пор, пока ее масса не стала равной 11,41 г. Вычислите массовые доли солей в полученном растворе. (*Ответ: 1,54%; 3,44%*)
- 6) Медную пластиинку массой 24,32 г поместили в раствор нитрата серебра и выдерживали, пока ее масса не увеличилась на 4,56 г. После этого пластиинку вынули, просушили и растворили в 350 г концентрированной азотной кислоты. Вычислите массовые доли солей в полученном растворе. (*Ответ: 19,13%; 2,97%*)
- 7) Алюминиевую пластиинку массой 18,36 г поместили в раствор нитрата цинка и выдерживали, пока ее масса не увеличилась на 5,64 г. Пластиинку вынули, высушили и полностью растворили в 280 г раствора гидроксида натрия. Вычислите массовые доли солей в полученном растворе. (*Ответ: 23,45%; 7,11%*)
- 8) Железную пластиинку массой 14 г поместили в раствор бромида меди (II) и выдерживали до тех пор, пока ее масса не стала равной 14,4 г. Затем пластиинку вынули, высушили и внесли в 400 г подогретого 26%-го раствора хлорида железа (III). Вычислите массовую долю веществ в полученном растворе. (*Ответ: 21,45%; 1,63%; 5,49%*)
- 9) Магниевую пластиинку внесли в 150 г 17,1%-го раствора сульфата алюминия и выдерживали, пока ее масса не изменилась на 0,45 г. К раствору, полученному после удаления пластиинки, прилили избыток раствора карбоната натрия. Вычислите массовые доли веществ в выпавшем при этом осадке. (*Ответ: 55,32%; 44,68%*)

Примечание: во всех задачах считать, что молярная масса меди равна 64 г/моль. Обратимым гидролизом солей пренебречь.

Если металл помещают в раствор реагирующей с ним соли, то возможны два варианта развития событий.

- 1) Металл, из которого состоит пластина, вступает в реакцию полностью. В этом случае мы считаем, что пластина как физический объект исчезает. На видео с опытами по замещению металлов видно, что вытесняемый металл выделяется на пластиинке в виде зерен или иголок. Если основа (пластиинка) полностью растворится, то эти зерна оседут на дно колбы или стакана.
- 2) Пластина растворяется не полностью. В качестве допущения мы считаем, что весь вытесненный металл налипает на пластиинку. Поэтому, когда после окончания реакции ее достанут из раствора и взвесят, она будет состоять из двух металлов:

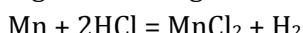
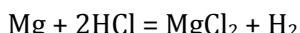
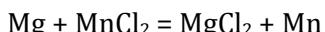


В задачах «на пластиинку», как правило, речь идет о втором варианте. При решении таких задач я рекомендую рисовать схемы, как на картинке выше, чтобы представлять, за счет чего меняется масса пластиинки и раствора.

Задача 1. Пластиинку из магния массой 14,4 г поместили в 8%-ный раствор хлорида марганца объемом 145,83 мл и плотностью 1,08 г/мл. После окончания реакции пластиинку вынули и просушили. Вычислите массу 15%-го раствора соляной кислоты, которая потребуется для полного растворения полученной пластиинки.

Решение

Анализируем условие: «после окончания реакции пластиинку вынули и просушили». Это означает, что магний прореагировал не весь, марганец налип на пластиинку, а с соляной кислотой реагируют оба этих металла.



Вычислим количества веществ:

$$m_p(\text{MnCl}_2) = 145,83 \cdot 1,08 = 157,5 \text{ г}$$

$$m(\text{MnCl}_2) = 157,5 \cdot 0,08 = 12,6 \text{ г}$$

$$n(\text{MnCl}_2) = 12,6 : 126 = 0,1 \text{ моль}$$

$$n(\text{Mg}_{\text{исх}}) = 14,4 : 24 = 0,6 \text{ моль}$$

Хлорид марганца прореагировал полностью. Исходя из этого, вычислим количества металлов, оставшихся на пластиинке, и массу раствора соляной кислоты.

$$n(\text{Mn}) = n(\text{MnCl}_2) = 0,1 \text{ моль}$$

$$n(\text{Mg}_{\text{прореаг.}}) = n(\text{MnCl}_2) = 0,1 \text{ моль}$$

$$n(\text{Mg}_{\text{ост.}}) = n(\text{Mg}_{\text{исх}}) - n(\text{Mg}_{\text{прореаг.}}) = 0,6 - 0,1 = 0,5 \text{ моль}$$

$$n(\text{HCl}) = 2n(\text{Mg}_{\text{ост.}}) + 2n(\text{Mn}) = 2 \cdot 0,5 + 2 \cdot 0,1 = 1,2 \text{ моль}$$

$$m(\text{HCl}) = 1,2 \cdot 36,5 = 43,8 \text{ г}$$

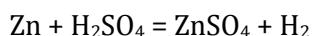
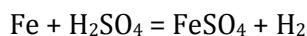
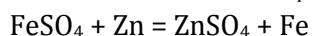
$$m(\text{HCl}_{\text{р-па}}) = 43,8 : 0,15 = 292 \text{ г}$$

Ответ: 292 г

Задача 2. Железный купорос ($\text{FeSO}_4 \cdot 7\text{H}_2\text{O}$) массой 4,17 г растворили в воде и в полученный раствор погрузили цинковую пластинку массой 4,68 г. После окончания реакции пластинку вынули из раствора и высушили. Вычислите массу 12%-го раствора серной кислоты, необходимую для полного растворения полученной пластинки.

Решение

Запишем уравнения реакций



Вычислим количества веществ:

$$n(\text{FeSO}_4 \cdot 7\text{H}_2\text{O}) = n(\text{FeSO}_4) = 4,17 : 278 = 0,015 \text{ моль}$$

$$n(\text{Zn}_{\text{исх}}) = 4,68 : 65 = 0,072 \text{ моль}$$

$$n(\text{Fe}) = n(\text{FeSO}_4) = 0,015 \text{ моль}$$

$$n(\text{Zn}_{\text{пропреаг.}}) = n(\text{FeSO}_4) = 0,015 \text{ моль}$$

$$n(\text{Zn}_{\text{ост.}}) = n(\text{Zn}_{\text{исх}}) - n(\text{Zn}_{\text{пропреаг.}}) = 0,072 - 0,015 = 0,057 \text{ моль}$$

Вычислим массу раствора серной кислоты:

$$n(\text{H}_2\text{SO}_4) = n(\text{Zn}_{\text{ост.}}) + n(\text{Fe}) = 0,057 + 0,015 = 0,072 \text{ моль}$$

$$m(\text{H}_2\text{SO}_4) = 0,072 \cdot 98 = 7,056 \text{ г}$$

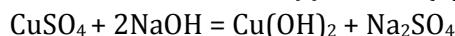
$$m(\text{H}_2\text{SO}_4 \text{ p-p}) = 7,056 : 0,12 = 58,8 \text{ г}$$

Ответ: 58,8 г

Задача 3. Медный купорос массой 30 г растворили в воде. К образовавшемуся раствору сначала прилили 48 г 15%-го раствора гидроксида натрия, а затем в него погрузили цинковую пластинку массой 8,45 г и выдерживали до тех пор, пока ее масса не перестала изменяться. После этого пластинку вынули и прокалили в токе кислорода. Определите массовые доли веществ в смеси, полученной после прокаливания.

Решение

Запишем уравнения реакций, протекающих до внесения пластинки:



Проведем вычисления по этим реакциям.

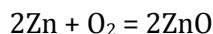
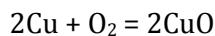
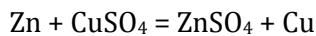
$$n(\text{CuSO}_4 \cdot 5\text{H}_2\text{O}) = n(\text{CuSO}_4) = 30 : 250 = 0,12 \text{ моль}$$

$$m(\text{NaOH}) = 48 \cdot 0,15 = 7,2 \text{ г}$$

$$n(\text{NaOH}) = 7,2 : 40 = 0,18 \text{ моль}$$

$$\frac{0,12}{1} > \frac{0,18}{2}, \text{ CuSO}_4 \text{ в избытке, будет реагировать с цинком}$$

Запишем оставшиеся реакции и вычислим состав смеси после прокаливания:



$$n(\text{CuSO}_4 \text{ пропреаг.}) = 0,5n(\text{NaOH}) = 0,09 \text{ моль}$$

$$n(\text{CuSO}_4 \text{ ост.}) = n(\text{Cu}) = n(\text{Zn пропреаг.}) = n(\text{CuSO}_4 \text{ исх.}) - n(\text{CuSO}_4 \text{ пропреаг.}) = 0,12 - 0,09 = 0,03 \text{ моль}$$

$$n(\text{Zn}_{\text{исх}}) = 8,45 : 65 = 0,13 \text{ моль}$$

$$n(\text{Zn}_{\text{ост.}}) = n(\text{Zn}_{\text{исх.}}) - n(\text{Zn пропреаг.}) = 0,13 - 0,03 = 0,1 \text{ моль}$$

$$n(\text{ZnO}) = n(\text{Zn}_{\text{ост.}}) = 0,1 \text{ моль}, m(\text{ZnO}) = 0,1 \cdot 81 = 8,1 \text{ г}$$

$$n(\text{CuO}) = n(\text{Cu}) = 0,03 \text{ моль}, m(\text{CuO}) = 0,03 \cdot 80 = 2,4 \text{ г}$$

$$\omega(\text{ZnO}) = 8,1 : 10,5 \cdot 100\% = 77,14\%; \omega(\text{CuO}) = 2,4 : 10,5 \cdot 100\% = 22,86\%$$

Ответ: 77,14%; 22,86%

В предыдущих примерах из условия задачи четко следовало, сколько моль металла выделилось на пластинке. Теперь рассмотрим более сложный случай задач, в которых это количество неизвестно. Опознать такие задачи можно по следующим ключевым словам:

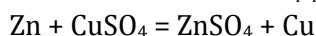
- «Пластинку массой m_1 г поместили в раствор соли, вынули, высушили, и ее масса составила m_2 г»;
- «Пластинку выдерживали до тех пор, пока ее масса не изменилась на m г или $x\%$ »
- «Пластинку выдерживали до тех пор, пока массовая доля соли в растворе не стала равной $x\%$ ».

В таких случаях наиболее рациональным способом решения будет введение переменной и составление уравнения.

Задача 4. Цинковую пластинку массой 25 г поместили в раствор, полученный при растворении медного купороса в 130 мл воды. После того, как вся медь выделилась на пластинке, масса пластинки составила 24,83 г. Вычислите массу взятого медного купороса и массовую долю сульфата меди в исходном растворе.

Решение

Запишем уравнения реакций



Масса пластинки изменилась, потому что на нее налипла медь, а часть цинка в виде ионов перешла в раствор:

$$m_2 \text{ (пласт.)} = m_1 \text{ (пласт.)} + m(\text{Cu}) - m(\text{Zn}_{\text{пропеар.}})$$

Пусть $n(\text{Cu}) = x$ моль, тогда $m(\text{Cu}) = 64x$ г, $n(\text{Zn}_{\text{пропеар.}}) = n(\text{Cu}) = x$ моль, $m(\text{Zn}_{\text{пропеар.}}) = 65x$ г \rightarrow

$$24,83 = 25 + 64x - 65x$$

$$x = 0,17 \text{ моль} = n(\text{Cu})$$

$$n(\text{CuSO}_4) = n(\text{Cu}) = 0,17 \text{ моль}$$

$$m(\text{CuSO}_4) = 0,17 \cdot 160 = 27,2 \text{ г}$$

$$n(\text{CuSO}_4 \cdot 5\text{H}_2\text{O}) = n(\text{Cu}) = 0,17 \text{ моль}$$

$$m(\text{CuSO}_4 \cdot 5\text{H}_2\text{O}) = 0,17 \cdot 250 = 42,5 \text{ г}$$

$$m(\text{CuSO}_4 \text{p-р}) = m(\text{H}_2\text{O}) + m(\text{CuSO}_4 \cdot 5\text{H}_2\text{O}) = 130 + 42,5 = 172,5 \text{ г}$$

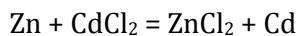
$$\omega(\text{CuSO}_4) = 27,2 : 172,5 \cdot 100\% = 15,77\%$$

Ответ: 42,5 г; 15,77%

Задача 5. Цинковую пластинку массой 10 г поместили в 120 г 6,1% раствора хлорида кадмия, и выдерживали до тех пор, пока ее масса не стала равной 11,41 г. Вычислите массовые доли солей в полученном растворе.

Решение

Запишем уравнения реакций и вычислим количество хлорида кадмия:



$$m(\text{CdCl}_2) = 120 \cdot 0,061 = 7,32 \text{ г}$$

$$n(\text{CdCl}_2) = 7,32 : 183 = 0,04 \text{ моль}$$

Из условия задачи не следует, что весь кадмий из раствора перешел на пластинку. Пусть $n(\text{Cd}) = x$ моль, $m(\text{Cd}) = 112x$ г; $n(\text{Zn}_{\text{пропеар.}}) = x$ моль, $m(\text{Zn}_{\text{пропеар.}}) = 65x$ г. Составим выражение для вычисления массы пластинки:

$$m_2 \text{ (пласт.)} = m_1 \text{ (пласт.)} + m(\text{Cd}) - m(\text{Zn}_{\text{пропеар.}})$$

$$11,41 = 10 + 112x - 65x$$

$$x = 0,03 \text{ моль} = n(\text{CdCl}_2 \text{пропеар.}) = n(\text{ZnCl}_2)$$

$$m(\text{CdCl}_2 \text{ост.}) = (0,04 - 0,03) \cdot 183 = 1,83 \text{ г}$$

$$m(\text{ZnCl}_2) = 0,03 \cdot 136 = 4,08 \text{ г}$$

Пластиинка стала тяжелее на 1,41 г, в таком случае раствор стал *легче* на 1,41 г

$$m_{p-pa} = 120 - 1,41 = 118,59 \text{ г}$$

$$\omega(CdCl_2) = 1,83 : 118,59 \cdot 100\% = 1,54\%$$

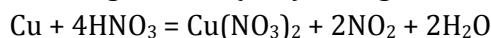
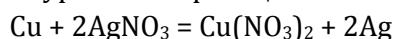
$$\omega(ZnCl_2) = 4,08 : 118,59 \cdot 100\% = 3,44\%$$

Ответ: 1,54%; 3,44%

Задача 6. Медную пластиинку массой 24,32 г поместили в раствор нитрата серебра и выдерживали, пока ее масса не увеличилась на 4,56 г. После этого пластиинку вынули, просушили и растворили в 350 г концентрированной азотной кислоты. Вычислите массовые доли солей в полученном растворе.

Решение

Запишем уравнения реакций:



Из условия задачи следует, что пластиинка растворилась частично. Пусть $n(Cu_{\text{пропеар.}}) = x$ моль, $m(Cu_{\text{пропеар.}}) = 64x$ г; $n(Ag) = 2x$ моль, $m(Ag) = 216x$ г.

$$\Delta m_{\text{пласт.}} = m(Ag) - m(Cu_{\text{пропеар.}})$$

$$4,56 = 216x - 64x$$

$$x = 0,03 \text{ моль} = n(Cu_{\text{пропеар.}})$$

$$n(Ag) = 2x = 0,06 \text{ моль}$$

$$n(Cu_{\text{ост.}}) = n(Cu_{\text{исх.}}) - n(Cu_{\text{пропеар.}}) = 24,32 : 64 - 0,03 = 0,35 \text{ моль}$$

Вычислим массовые доли солей в полученном растворе:

$$n(Cu(NO_3)_2) = n(Cu_{\text{ост.}}) = 0,35 \text{ моль}$$

$$m(Cu(NO_3)_2) = 0,35 \cdot 188 = 65,8 \text{ г}$$

$$n(AgNO_3) = n(Ag) = 0,06 \text{ моль}$$

$$m(AgNO_3) = 0,06 \cdot 170 = 10,2 \text{ г}$$

$$m_{p-pa} = m(HNO_3_{\text{p-pa}}) + m_{\text{пласт.}} - m(NO_2) = 350 + 24,32 + 4,56 - (0,7 + 0,06) \cdot 46 = 343,92 \text{ г}$$

$$\omega(Cu(NO_3)_2) = 65,8 : 343,92 \cdot 100\% = 19,13\%$$

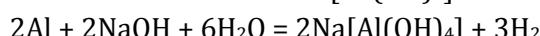
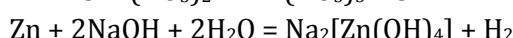
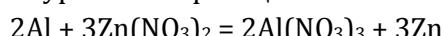
$$\omega(AgNO_3) = 10,2 : 343,92 \cdot 100\% = 2,97\%$$

Ответ: 19,13%; 2,97%

Задача 7. Алюминиевую пластиинку массой 18,36 г поместили в раствор нитрата цинка и выдерживали, пока ее масса не увеличилась на 5,64 г. Пластиинку вынули, высушили и полностью растворили в 280 г раствора гидроксида натрия. Вычислите массовые доли солей в полученном растворе.

Решение

Запишем уравнения реакций:



Пусть $n(Al_{\text{пропеар.}}) = x$ моль, $m(Al_{\text{пропеар.}}) = 27x$ г; $n(Zn) = 1,5x$ моль, $m(Zn) = 97,5x$ г.

$$\Delta m_{\text{пласт.}} = m(Zn) - m(Al_{\text{пропеар.}})$$

$$5,64 = 97,5x - 27x$$

$$x = 0,08 \text{ моль}$$

$$n(Zn) = 1,5x = 0,12 \text{ моль}$$

$$n(Al_{\text{ост.}}) = n(Al_{\text{исх.}}) - n(Al_{\text{пропеар.}}) = 18,36 : 27 - 0,08 = 0,6 \text{ моль}$$

Вычислим массовые доли солей в растворе:

$$n(Na_2[Zn(OH)_4]) = n(Zn) = 0,12 \text{ моль}$$

$$m(Na_2[Zn(OH)_4]) = 0,12 \cdot 179 = 21,48 \text{ г}$$

$$n(Na[Al(OH)_4]) = n(Al_{\text{ост.}}) = 0,6 \text{ моль}$$

$$m(Na[Al(OH)_4]) = 0,6 \cdot 118 = 70,8 \text{ г}$$

$$m_{\text{p-pa}} = m(NaOH_{\text{p-pa}}) + m_{2\text{пласт.}} - m(H_2) = 280 + 18,36 + 5,64 - (0,12 + 0,9) \cdot 2 = 301,96 \text{ г}$$

$$\omega(Na[Al(OH)_4]) = 70,8 : 301,96 \cdot 100\% = 23,45\%$$

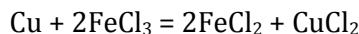
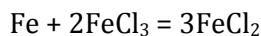
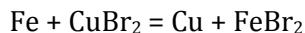
$$\omega Na_2[Zn(OH)_4]) = 21,48 : 301,96 \cdot 100\% = 7,11\%$$

Ответ: 23,45%; 7,11%

Задача 8. Железную пластинку массой 14 г поместили в раствор бромида меди (II) и выдерживали до тех пор, пока ее масса не стала равной 14,4 г. Затем пластинку вынули, высушили и внесли в 400 г подогретого 26%-го раствора хлорида железа (III). Вычислите массовую долю веществ в полученном растворе. (Ответ: 21,45%; 1,69%; 5,49%)

Решение

Запишем уравнения реакций:



Пусть $n(Fe_{\text{пропеар.}}) = x$ моль, $m(Fe_{\text{пропеар.}}) = 56x$ г; $n(Cu) = x$ моль, $m(Cu) = 64x$ г.

$$m_{2\text{пласт.}} = m_{1\text{пласт.}} + m(Cu) - m(Fe_{\text{пропеар.}})$$

$$14,4 = 14 + 64x - 56x$$

$$x = 0,05 \text{ моль}$$

Вычислим массовые доли веществ в растворе:

$$n(Fe_{\text{ост.}}) = n(Fe_{\text{исх.}}) - n(Fe_{\text{пропеар.}}) = 14 : 56 - 0,05 = 0,2 \text{ моль}$$

$$n(CuCl_2) = n(Cu) = 0,05 \text{ моль}$$

$$m(CuCl_2) = 0,05 \cdot 135 = 6,75 \text{ г}$$

$$n(FeCl_2) = 3n(Fe_{\text{ост.}}) + 2n(Cu) = 0,2 \cdot 3 + 0,05 \cdot 2 = 0,7 \text{ моль}$$

$$m(FeCl_2) = 0,7 \cdot 127 = 88,9 \text{ г}$$

$$m(FeCl_3 \text{ исх.}) = 400 \cdot 0,26 = 104 \text{ г}$$

$$n(FeCl_3 \text{ исх.}) = 104 : 162,5 = 0,64 \text{ моль}$$

$$n(FeCl_3 \text{ ост.}) = n(FeCl_3 \text{ исх.}) - 2n(Fe_{\text{ост.}}) - 2n(Cu) = 0,64 - 0,4 - 0,1 = 0,14 \text{ моль}$$

$$m(FeCl_3 \text{ ост.}) = 0,14 \cdot 162,5 = 22,75 \text{ г}$$

$$m_{\text{p-pa}} = m(FeCl_3 \text{ p-pa}) + m_{2\text{пласт.}} = 400 + 14,4 = 414,4 \text{ г}$$

$$\omega(CuCl_2) = 6,75 : 414,4 \cdot 100\% = 1,63\%$$

$$\omega(FeCl_2) = 88,9 : 414,4 \cdot 100\% = 21,45\%$$

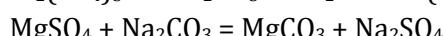
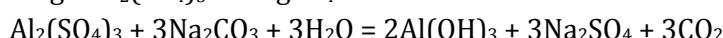
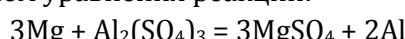
$$\omega(FeCl_3) = 22,75 : 414,4 \cdot 100\% = 5,49\%$$

Ответ: 21,45%; 1,63%; 5,49%

Задача 9. Магниевую пластинку внесли в 150 г 17,1%-го раствора сульфата алюминия и выдерживали, пока ее масса не изменилась на 0,45 г. К раствору, полученному после удаления пластиинки, прилили избыток раствора карбоната натрия. Вычислите массовые доли веществ в выпавшем при этом осадке.

Решение

Запишем уравнения реакций:



Пусть $n(Al_2(SO_4)_3 \text{ пропеар.}) = x$ моль; $n(Al) = 2x$ моль; $m(Al) = 54x$ г; $n(Mg) = 3x$ моль, $m(Mg) = 72x$ г.

$$\Delta m_{\text{пласт.}} = m(Al) - m(Mg) = -0,45 \text{ г}$$

$$54x - 72x = -0,45$$

$$x = 0,025 \text{ моль}$$

Вычислим массовые доли веществ в осадке:

$$m(Al_2(SO_4)_3 \text{ исх.}) = 150 \cdot 0,171 = 25,65 \text{ г}$$

$$n(Al_2(SO_4)_3 \text{ исх.}) = 25,65 : 342 = 0,075 \text{ моль}$$

$$n(Al_2(SO_4)_3 \text{ ост.}) = n(Al_2(SO_4)_3 \text{ исх.}) - n(Al_2(SO_4)_3 \text{ пропар.}) = 0,075 - 0,025 = 0,05 \text{ моль}$$

$$n(Al(OH)_3) = 2n(Al_2(SO_4)_3 \text{ ост.}) = 0,05 \cdot 2 = 0,1 \text{ моль}$$

$$m(Al(OH)_3) = 0,1 \cdot 78 = 7,8 \text{ г}$$

$$n(MgCO_3) = n(Mg) = 3x = 3 \cdot 0,025 = 0,075 \text{ моль}$$

$$m(MgCO_3) = 0,075 \cdot 84 = 6,3 \text{ г}$$

$$\omega(Al(OH)_3) = 7,8 : (7,8 + 6,3) \cdot 100\% = 55,32\%$$

$$\omega(MgCO_3) = 6,3 : (7,8 + 6,3) \cdot 100\% = 44,68\%$$

Ответ: 55,32%; 44,68%