

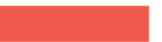
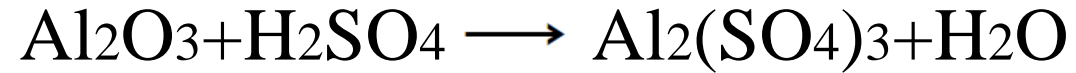
# Ликвидация предметных дефицитов по теме: «Количественные соотношения В ХИМИИ»

современная школа

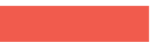
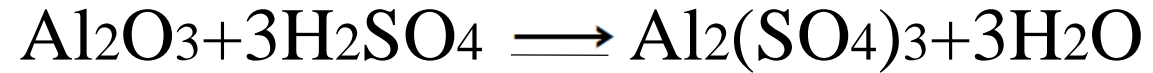
Спикер: Кузнецова Дарья Дмитриевна



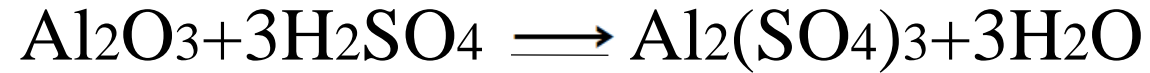
№1. Рассчитайте массу воды, образующейся в результате взаимодействия 51 г оксида алюминия с серной кислотой при нагревании. Запишите число с точностью до десятых.



№1. Рассчитайте массу воды, образующейся в результате взаимодействия 51 г оксида алюминия с серной кислотой при нагревании. Запишите число с точностью до десятых.



№1. Рассчитайте массу воды, образующейся в результате взаимодействия 51 г оксида алюминия с серной кислотой при нагревании. Запишите число с точностью до десятых.



$$M(\text{Al}_2\text{O}_3) = 27 \cdot 2 + 16 \cdot 3 = 102 \text{ г/моль}$$

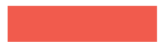
$$n(\text{Al}_2\text{O}_3) = 51 \text{ г} : 102 \text{ г/моль} = 0,5 \text{ моль}$$

$$n(\text{H}_2\text{O}) = 0,5 \text{ моль} \cdot 3 = 1,5 \text{ моль}$$

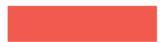
$$m(\text{H}_2\text{O}) = M(\text{H}_2\text{O}) \cdot n(\text{H}_2\text{O}) = 18 \text{ г/моль} \cdot 1,5 \text{ моль} = 27 \text{ г}$$

$$n = \frac{m}{M}$$

№2. Какой объём углекислого газа (н. у) может быть получен при разложении 10 г мела, содержащего 97% карбоната кальция?



№2. Какой объём углекислого газа (н. у) может быть получен при разложении 10 г мела, содержащего 97% карбоната кальция?



№2. Какой объём углекислого газа (н. у) может быть получен при разложении 10 г мела, содержащего 97% карбоната кальция?



$$\omega\% \text{ чистого вещества} = \frac{m_{\text{чистого вещества}}}{m_{\text{образца}}} \cdot 100\%$$

$$\omega\% \text{ примесей} = \frac{m_{\text{примесей}}}{m_{\text{образца}}} \cdot 100\%$$

$$m(\text{CaCO}_3) = 10 \cdot 97 / 100\% = 9,7\text{г}$$

№2. Какой объём углекислого газа (н. у) может быть получен при разложении 10 г мела, содержащего 97% карбоната кальция?

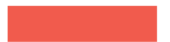


$$m(\text{CaCO}_3) = 10 \cdot 97 / 100\% = 9,7\text{г}$$

$$M(\text{CaCO}_3) = 40 + 12 + 48 = 100\text{г/моль}$$

$$n = m/M$$

$$n(\text{CaCO}_3) = 9,7 / 100\text{г} = 0,097\text{моль}$$





№2. Какой объём углекислого газа (н. у) может быть получен при разложении 10 г мела, содержащего 97% карбоната кальция?



$$m(\text{CaCO}_3) = 10 \cdot 97 / 100\% = 9,7\text{г}$$

$$M(\text{CaCO}_3) = 40 + 12 + 48 = 100\text{г/моль}$$

$$n = m/M$$

$$n(\text{CaCO}_3) = 9,7 / 100\text{г} = 0,097\text{моль}$$

$$n(\text{CaCO}_3) : n(\text{CO}_2) = 1 : 1 = 0,097\text{моль}$$

$$V = V_m \cdot n$$

$$V(\text{CO}_2) = 22,4\text{л/моль} \cdot 0,097\text{моль} = 2,173\text{л}$$

$$\text{Ответ: } V(\text{CO}_2) = 2,173\text{л.}$$

$$\omega = \frac{m(v - v_a)}{m(p - p_a)} \cdot 100 \%$$

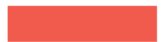
$$\omega = \frac{m(e - ea)}{m(p - pa)} \cdot 100 \%$$

$$m(e - ea) = \omega \cdot m(p - pa)$$

$$m(p - pa) = \frac{m(e - ea)}{\omega}$$

$$m(p - pa) = m(H_2O) + m(e - ea)$$

№3. При охлаждении 300 г горячего 30%-го раствора нитрата железа(III) выпало 40 г соли. Осадок отфильтровали. Вычислите массовую долю нитрата железа(III) в фильтрате. (Ответ дайте с точностью до десятых).



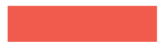
№3. При охлаждении 300 г горячего 30%-го раствора нитрата железа(III) выпало 40 г соли. Осадок отфильтровали. Вычислите массовую долю нитрата железа(III) в фильтрате. (Ответ дайте с точностью до десятых).

Для решения задачи требуется формула нахождения массы растворенного вещества

$$m(v - va) = \omega \cdot m(p - pa)$$

Найдем массу растворенного вещества:

$$m(\text{Fe}(\text{NO}_3)_3) = m_{p-pa} \cdot \omega_{\text{Fe}(\text{NO}_3)_3} = 300 \cdot 0,30 = 90 \text{ г}$$



№3. При охлаждении 300 г горячего 30%-го раствора нитрата железа(III) выпало 40 г соли. Осадок отфильтровали. Вычислите массовую долю нитрата железа(III) в фильтрате. (Ответ дайте с точностью до десятых).

$$m(v - va) = \omega \cdot m(p - pa)$$

Найдем массу растворенного вещества:

$$m(\text{Fe}(\text{NO}_3)_3) = m_{\text{р-ра}} \cdot \omega_{\text{Fe}(\text{NO}_3)_3} = 300 \cdot 0,30 = 90 \text{ г}$$

После охлаждения раствора масса растворенного вещества фильтрате составляет

$$m_{\text{ост}}(\text{Fe}(\text{NO}_3)_3) = 90 - 40 = 50 \text{ г}$$

А масса раствора

$$m_{\text{р-ра ост}} = 300 - 40 = 260 \text{ г}$$

№3. При охлаждении 300 г горячего 30%-го раствора нитрата железа(III) выпало 40 г соли. Осадок отфильтровали. Вычислите массовую долю нитрата железа(III) в фильтрате. (Ответ дайте с точностью до десятых).

$$m(v - va) = \omega \cdot m(p - pa)$$

Найдем массу растворенного вещества:

$$m(\text{Fe}(\text{NO}_3)_3) = m_{p-ра} \cdot \omega_{\text{Fe}(\text{NO}_3)_3} = 300 \cdot 0,30 = 90 \text{ г}$$

После охлаждения раствора масса растворенного вещества фильтрате составляет

$$m_{\text{ост}}(\text{Fe}(\text{NO}_3)_3) = 90 - 40 = 50 \text{ г}$$

А масса раствора

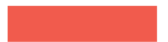
$$m_{p-ра \text{ ост}} = 300 - 40 = 260 \text{ г}$$

Найдем массовую долю растворенного вещества в фильтрате:

$$\omega_{v-ва} = m_{\text{ост}}(\text{Fe}(\text{NO}_3)_3) / m_{p-ра \text{ ост}} = 50 / 260 = 0,192 \rightarrow 19,2\%$$

Ответ: 19,2

№4. Раствор сульфата калия объемом 240 л, плотностью 1,77 г/мл с массовой долей соли 2% выпарили, в результате чего был получен раствор с массовой долей соли 4%. Вычислите массу (кг) выпаренной при этом воды. (Запишите число с точностью до целых).





№4. Раствор сульфата калия объемом 240 л, плотностью 1,77 г/мл с массовой долей соли 2% выпарили, в результате чего был получен раствор с массовой долей соли 4%. Вычислите массу (кг) выпаренной при этом воды. (Запишите число с точностью до целых).

$$m(v - v_a) = \omega \cdot m(p - p_a)$$

Найдем массу раствора:

$$m_{p-ра} = \rho \cdot V = 1,77 \text{ г/мл} \cdot 240000 \text{ мл} = 424800 \text{ г} = 424,8 \text{ кг}$$

Найдем массу растворенного вещества:

$$m_{соли} = m_{p-ра} \cdot \omega_{соли} = 424,8 \cdot 0,02 = 8,496 \text{ кг}$$

№4. Раствор сульфата калия объемом 240 л, плотностью 1,77 г/мл с массовой долей соли 2% выпарили, в результате чего был получен раствор с массовой долей соли 4%. Вычислите массу (кг) выпаренной при этом воды. (Запишите число с точностью до целых).

$$m(v - v_a) = \omega \cdot m(p - p_a)$$

Найдем массу раствора:

$$m_{p-ра} = \rho \cdot V = 1,77 \text{ г/мл} \cdot 240000 \text{ мл} = 424800 \text{ г} = 424,8 \text{ кг}$$

Найдем массу растворенного вещества:

$$m_{соли} = m_{p-ра} \cdot \omega_{соли} = 424,8 \cdot 0,02 = 8,496 \text{ кг}$$

Далее по условию выпарили воду, значит масса раствора уменьшилась на  $x$  кг, где  $x$  – масса выпаренной воды. Найдем массу выпаренной воды:

$$\omega = \frac{m(v - v_a)}{m(p - p_a)} \cdot 100 \%$$

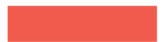
$$0,04 = 8,496 / (424,8 - x)$$

$$x = 212,4$$

$$m_{\text{выпаренной воды}} = 212,4 \text{ кг}$$

Ответ: 212

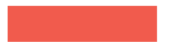
№5. Сколько граммов хлорида бария следует добавить к 220 г 5%-го раствора этой соли, чтобы массовая доля соли в растворе стала 9%? (Запишите число с точностью до десятых.)



№5. Сколько граммов хлорида бария следует добавить к 220 г 5%-го раствора этой соли, чтобы массовая доля соли в растворе стала 9%? (Запишите число с точностью до десятых.)

1. Найдем массу хлорида бария в начальном растворе:

$$m_1(\text{BaCl}_2) = m_{1\text{р-ра}} \cdot \omega_1 \text{BaCl}_2 = 220 \cdot 0,05 = 11 \text{ г}$$



№5. Сколько граммов хлорида бария следует добавить к 220 г 5%-го раствора этой соли, чтобы массовая доля соли в растворе стала 9%? (Запишите число с точностью до десятых.)

1. Найдем массу хлорида бария в начальном растворе:

$$m_1(\text{BaCl}_2) = m_{1\text{р-ра}} \cdot \omega_1 \text{BaCl}_2 = 220 \cdot 0,05 = 11 \text{ г}$$

2. При добавлении хлорида бария увеличивается масса самой соли и масса раствора,

$$m_2(\text{BaCl}_2) = x:$$

$$\omega = \frac{m(\text{в} - \text{в} \text{ а})}{m(\text{р} - \text{р} \text{ а})} \cdot 100 \%$$

$$\omega_2(\text{BaCl}_2) = m_1(\text{BaCl}_2) + x / (m_{1\text{р-ра}} + x)$$

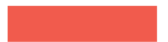
$$0,09 = (11 + x) / (220 + x)$$

$$x = 9,67$$

$$m_2(\text{BaCl}_2) = 9,67 \text{ г}$$

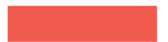
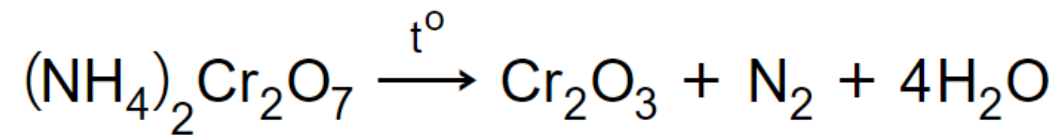
Ответ: 9,7

№6. Вычислите массу азота, который выделится при полном разложении 38 г дихромата аммония, если известно, что выход реакции составил 80% от теоретически возможного. (Запишите число с точностью до десятых.)



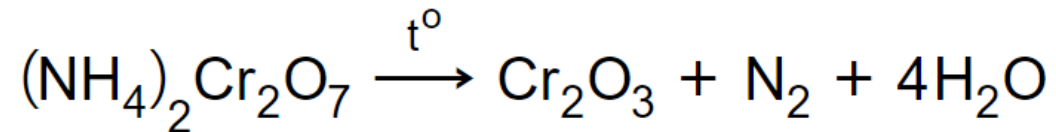
№6. Вычислите массу азота, который выделится при полном разложении 38 г дихромата аммония, если известно, что выход реакции составил 80% от теоретически возможного. (Запишите число с точностью до десятых.)

По условию протекает реакция:



№6. Вычислите массу азота, который выделится при полном разложении 38 г дихромата аммония, если известно, что выход реакции составил 80% от теоретически возможного. (Запишите число с точностью до десятых.)

По условию протекает реакция:



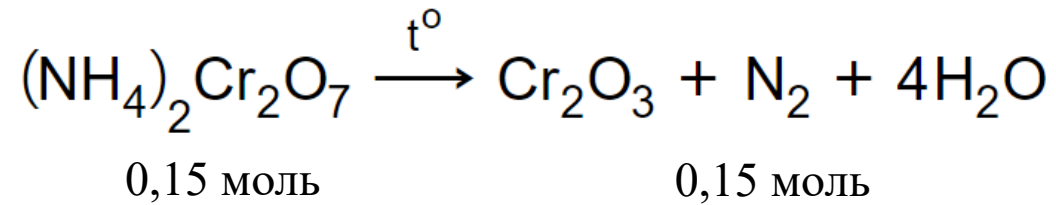
Найдем, сколько моль дихромата аммония вступило в реакцию:

$$n((\text{NH}_4)_2\text{Cr}_2\text{O}_7) = m((\text{NH}_4)_2\text{Cr}_2\text{O}_7) / M((\text{NH}_4)_2\text{Cr}_2\text{O}_7) = 38 \text{ г} / 252 \text{ г/моль} = 0,15 \text{ моль}$$



№6. Вычислите массу азота, который выделится при полном разложении 38 г дихромата аммония, если известно, что выход реакции составил 80% от теоретически возможного. (Запишите число с точностью до десятых.)

По условию протекает реакция:



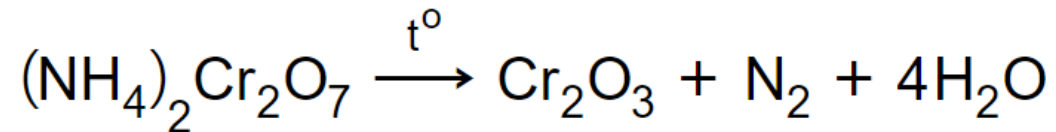
Найдем, сколько моль дихромата аммония вступило в реакцию:

$$n((\text{NH}_4)_2\text{Cr}_2\text{O}_7) = m((\text{NH}_4)_2\text{Cr}_2\text{O}_7) / M((\text{NH}_4)_2\text{Cr}_2\text{O}_7) = 38 \text{ г} / 252 \text{ г/моль} = 0,15 \text{ моль}$$

Из этого следует, что азота выделилось 0,15 моль, так как число моль дихромата аммония относится к числу моль азота, как 1 : 1.

№6. Вычислите массу азота, который выделится при полном разложении 38 г дихромата аммония, если известно, что выход реакции составил 80% от теоретически возможного. (Запишите число с точностью до десятых.)

По условию протекает реакция:



Найдем, сколько моль дихромата аммония вступило в реакцию:

$$n((\text{NH}_4)_2\text{Cr}_2\text{O}_7) = m((\text{NH}_4)_2\text{Cr}_2\text{O}_7) / M((\text{NH}_4)_2\text{Cr}_2\text{O}_7) = 38 \text{ г} / 252 \text{ г/моль} = 0,15 \text{ моль}$$

Из этого следует, что азота выделилось 0,15 моль, так как число моль дихромата аммония относится к числу моль азота, как 1 : 1.

Найдем теоретическую массу азота по формуле:

$$m_{\text{теор.}}(\text{N}_2) = n(\text{N}_2) \cdot M(\text{N}_2) = 28 \cdot 0,15 = 4,2 \text{ г}$$

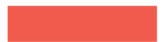
Найдем практическую массу образовавшегося азота:

$$m_{\text{практ.}}(\text{N}_2) = m_{\text{теор.}}(\text{N}_2) \cdot \eta(\text{N}_2) = 4,2 \cdot 0,8 = 3,36 \text{ г}$$

Ответ: 3,4

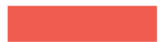
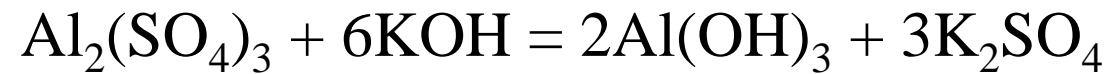
$$\eta = \frac{m_{\text{практ.}}}{m_{\text{теор.}}} \cdot 100\%$$

№7. Вычислите массу гидроксида алюминия, которая образуется при взаимодействии 190 г сульфата алюминия, содержащего 10% примесей, с необходимым количеством щелочи. (Запишите число с точностью до целых)



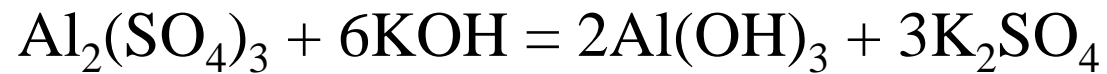
№7. Вычислите массу гидроксида алюминия, которая образуется при взаимодействии 190 г сульфата алюминия, содержащего 10% примесей, с необходимым количеством щелочи. (Запишите число с точностью до целых)

По условию протекает реакция:



№7. Вычислите массу гидроксида алюминия, которая образуется при взаимодействии 190 г сульфата алюминия, содержащего 10% примесей, с необходимым количеством щелочи. (Запишите число с точностью до целых)

По условию протекает реакция:



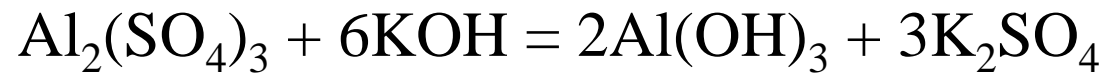
$$\eta = \frac{m_{\text{практ.}}}{m_{\text{теор.}}} \cdot 100\%$$

В техническом образце сульфата алюминия массовая доля соли составляет  $100\% - 10\% = 90\%$ . Найдем массу сульфата алюминия в техническом образце:

$$m \text{Al}_2(\text{SO}_4)_3 = m_{\text{образца}} \cdot \omega \text{Al}_2(\text{SO}_4)_3 = 190 \cdot 0,90 = 171 \text{ г}$$

№5. Вычислите массу гидроксида алюминия, которая образуется при взаимодействии 190 г сульфата алюминия, содержащего 10% примесей, с необходимым количеством щелочи. (Запишите число с точностью до целых)

По условию протекает реакция:



В техническом образце сульфата алюминия массовая доля соли составляет 100% – 10% = 90%. Найдем массу сульфата алюминия в техническом образце:

$$m \text{Al}_2(\text{SO}_4)_3 = m_{\text{образца}} \cdot \omega \text{Al}_2(\text{SO}_4)_3 = 190 \cdot 0,90 = 171 \text{ г}$$

Найдем количество вещества сульфата алюминия, вступившего в реакцию:

$$n \text{Al}_2(\text{SO}_4)_3 = m \text{Al}_2(\text{SO}_4)_3 / M \text{Al}_2(\text{SO}_4)_3 = 171 / 342 = 0,5 \text{ моль}$$

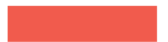
Найдем массу образовавшегося гидроксида алюминия:

$$n \text{Al}(\text{OH})_3 = 2n \text{Al}_2(\text{SO}_4)_3 = 2 \cdot 0,5 = 1 \text{ моль}$$

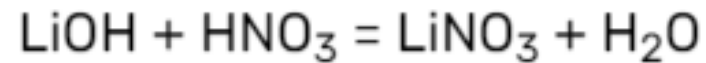
$$m \text{Al}(\text{OH})_3 = n \text{Al}(\text{OH})_3 \cdot M \text{Al}(\text{OH})_3 = 1 \cdot 78 = 78 \text{ г}$$

Ответ: 78

Слили 125 мл 5%-ного раствора гидроксида лития (плотностью 1,05 г/мл) и 100 мл 5%-ного раствора азотной кислоты (плотностью 1,03 г/мл). Определите среду полученного раствора и массовую долю нитрата лития в нем.




Слили 125 мл 5%-ного раствора гидроксида лития (плотностью 1,05 г/мл) и 100 мл 5%-ного раствора азотной кислоты (плотностью 1,03 г/мл). Определите среду полученного раствора и массовую долю нитрата лития в нем.



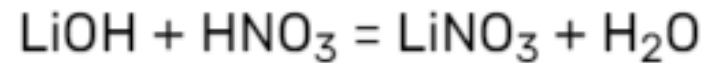
$$m_{\text{р-ра}}(\text{LiOH}) = \rho \cdot V = 125 \cdot 1,05 = 131,25 \text{ г}$$

$$m(\text{LiOH}) = m_{\text{р-ра}}(\text{LiOH}) \cdot \omega(\text{LiOH}) = 131,25 \cdot 0,05 = 6,56 \text{ г}$$

$$n(\text{LiOH}) = m : M = 6,56 : 24 = 0,27 \text{ моль}$$




№8. Слили 125 мл 5%-ного раствора гидроксида лития (плотностью 1,05 г/мл) и 100 мл 5%-ного раствора азотной кислоты (плотностью 1,03 г/мл). Определите среду полученного раствора и массовую долю нитрата лития в нем.



$$m_{\text{р-ра}}(\text{LiOH}) = \rho \cdot V = 125 \cdot 1,05 = 131,25 \text{ г}$$

$$m(\text{LiOH}) = m_{\text{р-ра}}(\text{LiOH}) \cdot \omega(\text{LiOH}) = 131,25 \cdot 0,05 = 6,56 \text{ г}$$

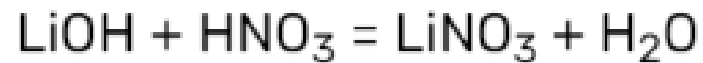
$$n(\text{LiOH}) = m : M = 6,56 : 24 = 0,27 \text{ моль}$$

$$m_{\text{р-ра}}(\text{HNO}_3) = \rho \cdot V = 100 \cdot 1,03 = 103 \text{ г}$$

$$m(\text{HNO}_3) = m_{\text{р-ра}}(\text{HNO}_3) \cdot \omega(\text{HNO}_3) = 103 \cdot 0,05 = 5,15 \text{ г}$$

$$n(\text{HNO}_3) = m : M = 5,15 : 63 = 0,08 \text{ моль}$$

№8. Слили 125 мл 5%-ного раствора гидроксида лития (плотностью 1,05 г/мл) и 100 мл 5%-ного раствора азотной кислоты (плотностью 1,03 г/мл). Определите среду полученного раствора и массовую долю нитрата лития в нем.



$0,27 > 0,08 \Rightarrow \text{LiOH}$  в избытке, расчет по  $\text{HNO}_3$


$$n(\text{LiNO}_3) = n(\text{HNO}_3) = 0,08 \text{ моль}$$

$$m(\text{LiNO}_3) = n \cdot M = 0,08 \cdot 69 = 5,52 \text{ г}$$

$$m(\text{р-ра}) = m_{\text{р-ра}}(\text{HNO}_3) + m_{\text{р-ра}}(\text{LiOH}) = 103 + 131,25 = 234,25 \text{ г}$$

$$\omega(\text{LiNO}_3) = 5,52 : 234,25 \cdot 100\% = 2,36\%$$

Среда раствора будет щелочная, так как гидроксид лития остался в конечном растворе.



Слили 125 мл 5%-ного раствора гидроксида лития (плотностью 1,05 г/мл) и 100 мл 5%-ного раствора азотной кислоты (плотностью 1,03 г/мл). Определите среду полученного раствора и массовую долю нитрата лития в нем.

$0,27 > 0,08 \Rightarrow \text{LiOH}$  в избытке, расчет по  $\text{HNO}_3$

$n(\text{LiNO}_3) = n(\text{HNO}_3) = 0,08$  моль

$m(\text{LiNO}_3) = n \cdot M = 0,08 \cdot 69 = 5,52$  г

$m(\text{р-ра}) = m_{\text{р-ра}}(\text{HNO}_3) + m_{\text{р-ра}}(\text{LiOH}) = 103 + 131,25 = 234,25$  г

$\omega(\text{LiNO}_3) = 5,52 : 234,25 \cdot 100\% = 2,36\%$

Среда раствора будет щелочная, так как гидроксид лития остался в конечном растворе.

№8. Слили 125 мл 5%-ного раствора гидроксида лития (плотностью 1,05 г/мл) и 100 мл 5%-ного раствора азотной кислоты (плотностью 1,03 г/мл). Определите среду полученного раствора и массовую долю нитрата лития в нем.

$0,27 > 0,08 \Rightarrow \text{LiOH}$  в избытке, расчет по  $\text{HNO}_3$


$n(\text{LiNO}_3) = n(\text{HNO}_3) = 0,08$  моль

$m(\text{LiNO}_3) = n \cdot M = 0,08 \cdot 69 = 5,52$  г

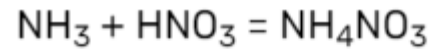
$m(\text{р-ра}) = m_{\text{р-ра}}(\text{HNO}_3) + m_{\text{р-ра}}(\text{LiOH}) = 103 + 131,25 = 234,25$  г

$\omega(\text{LiNO}_3) = 5,52 : 234,25 \cdot 100\% = 2,36\%$

Среда раствора будет щелочная, так как гидроксид лития остался в конечном растворе.



№9. К насыщенному раствору аммиака массой 66,42 г прилили 787,5 г 12%-ной азотной кислоты. Вычислите массовые доли веществ в полученном растворе. Примите, что в 100 г воды растворяется 62,72 л (в пересчете на н. у.) аммиака.



$$n_{\text{мод.}}(\text{NH}_3) = V : V_M = 62,72 : 22,4 = 2,8 \text{ моль}$$

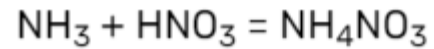
$$m_{\text{мод.}}(\text{NH}_3) = n \cdot M = 2,8 \cdot 17 = 47,6 \text{ г}$$

В (100 + 47,6) г раствора – 47,6 г аммиака

В 66,42 г раствора – x г аммиака

$$x = 47,6 \cdot 66,42 : 147,6 = 21,42 \text{ г}$$

№9. К насыщенному раствору аммиака массой 66,42 г прилили 787,5 г 12%-ной азотной кислоты. Вычислите массовые доли веществ в полученном растворе. Примите, что в 100 г воды растворяется 62,72 л (в пересчете на н. у.) аммиака.



$$n_{\text{мод.}}(\text{NH}_3) = V : V_M = 62,72 : 22,4 = 2,8 \text{ моль}$$

$$m_{\text{мод.}}(\text{NH}_3) = n \cdot M = 2,8 \cdot 17 = 47,6 \text{ г}$$

В (100 + 47,6) г раствора – 47,6 г аммиака

В 66,42 г раствора – x г аммиака

$$x = 47,6 \cdot 66,42 : 147,6 = 21,42 \text{ г}$$

$$n(\text{NH}_3) = m : M = 21,42 : 17 = 1,26 \text{ моль}$$

$$m(\text{HNO}_3) = m_{\text{р-ра}}(\text{HNO}_3) \cdot \omega(\text{HNO}_3) = 787,5 \cdot 0,12 = 94,5 \text{ г}$$

$$n(\text{HNO}_3) = m : M = 94,5 : 63 = 1,5 \text{ моль}$$

$1,26 < 1,5 \Rightarrow \text{NH}_3$  в недостатке

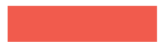
№9. К насыщенному раствору аммиака массой 66,42 г прилили 787,5 г 12%-ной азотной кислоты. Вычислите массовые доли веществ в полученном растворе. Примите, что в 100 г воды растворяется 62,72 л (в пересчете на н. у.) аммиака.

$$n(\text{NH}_4\text{NO}_3) = n(\text{NH}_3) = 1,26 \text{ моль}$$

$$m(\text{NH}_4\text{NO}_3) = n \cdot M = 1,26 \cdot 80 = 100,8 \text{ г}$$

$$n_{\text{ост.}}(\text{HNO}_3) = 1,5 - 1,26 = 0,24 \text{ моль}$$

$$m_{\text{ост.}}(\text{HNO}_3) = n \cdot M = 0,24 \cdot 63 = 15,12 \text{ г}$$



№9. К насыщенному раствору аммиака массой 66,42 г прилили 787,5 г 12%-ной азотной кислоты. Вычислите массовые доли веществ в полученном растворе. Примите, что в 100 г воды растворяется 62,72 л (в пересчете на н. у.) аммиака.

$$n(\text{NH}_4\text{NO}_3) = n(\text{NH}_3) = 1,26 \text{ моль}$$

$$m(\text{NH}_4\text{NO}_3) = n \cdot M = 1,26 \cdot 80 = 100,8 \text{ г}$$

$$n_{\text{ост.}}(\text{HNO}_3) = 1,5 - 1,26 = 0,24 \text{ моль}$$

$$m_{\text{ост.}}(\text{HNO}_3) = n \cdot M = 0,24 \cdot 63 = 15,12 \text{ г}$$

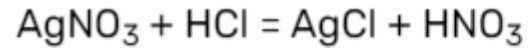
$$m(\text{р-ра}) = m_{\text{р-ра}}(\text{NH}_3) + m_{\text{р-ра}}(\text{HNO}_3) = 66,42 + 787,5 = 853,92 \text{ г}$$

$$\omega(\text{NH}_4\text{NO}_3) = 100,8 : 853,92 \cdot 100\% = 11,8\%$$

$$\omega(\text{HNO}_3) = 15,12 : 853,92 \cdot 100\% = 1,77\%$$



№11. Через 680 г 20%-го раствора нитрата серебра пропустили 20,16 л (при н.у.) хлороводорода. Вычислите массовые доли веществ в полученном растворе.



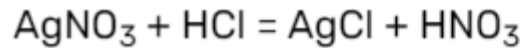
$$m(\text{AgNO}_3) = m(\text{р-ра}) \cdot \omega(\text{AgNO}_3) = 680 \cdot 0,2 = 136 \text{ г}$$

$$n(\text{AgNO}_3) = m : M = 136 : 170 = 0,8 \text{ моль}$$

$$n(\text{HCl}) = V : V_M = 20,16 : 22,4 = 0,9 \text{ моль}$$



№11. Через 680 г 20%-го раствора нитрата серебра пропустили 20,16 л (при н.у.) хлороводорода. Вычислите массовые доли веществ в полученном растворе.



$$m(\text{AgNO}_3) = m(\text{р-ра}) \cdot \omega(\text{AgNO}_3) = 680 \cdot 0,2 = 136 \text{ г}$$

$$n(\text{AgNO}_3) = m : M = 136 : 170 = 0,8 \text{ моль}$$


$$n(\text{HCl}) = V : V_M = 20,16 : 22,4 = 0,9 \text{ моль}$$

$0,9 > 0,8 \rightarrow \text{HCl}$  в избытке

$$n(\text{HNO}_3) = n(\text{AgNO}_3) = 0,8 \text{ моль}$$

$$m(\text{HNO}_3) = n \cdot M = 0,8 \cdot 63 = 50,4 \text{ г}$$

$$n_{\text{ост.}}(\text{HCl}) = 0,9 - 0,8 = 0,1 \text{ моль}$$


$$m(\text{HCl}) = n \cdot M = 0,1 \cdot 36,5 = 3,65 \text{ г}$$


№11. Через 680 г 20%-го раствора нитрата серебра пропустили 20,16 л (при н.у.) хлороводорода. Вычислите массовые доли веществ в полученном растворе.

$$m(\text{p-ра}) = m_{\text{p-ра}}(\text{AgNO}_3) + m(\text{HCl}) - m(\text{AgCl})$$

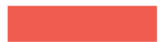
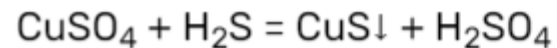
$$m(\text{p-ра}) = 680 + 0,9 \cdot 36,5 - 0,8 \cdot 143,5 = 598,05 \text{ г}$$

$$\omega(\text{HNO}_3) = 50,4 : 598,05 \cdot 100\% = 8,43\%$$

$$\omega(\text{HCl}) = 3,65 : 598,05 \cdot 100\% = 0,61\%$$


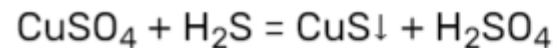
№12. Сероводород объемом 0,896 л (н. у.) смешали с хлороводородом, образовавшуюся газовую смесь полностью поглотили 10%-ным раствором сульфата меди и получили раствор массой 159,71 г с массовой долей сульфата меди 6,01%. Вычислите массовые доли сероводорода и хлороводорода в газовой смеси.

1. Запишем уравнение реакции:



№12. Сероводород объемом 0,896 л (н. у.) смешали с хлороводородом, образовавшуюся газовую смесь полностью поглотили 10%-ным раствором сульфата меди и получили раствор массой 159,71 г с массовой долей сульфата меди 6,01%. Вычислите массовые доли сероводорода и хлороводорода в газовой смеси.

1. Запишем уравнение реакции:



2. Вычислим количества данных веществ:

$$n(\text{H}_2\text{S}) = V(\text{H}_2\text{S}) : V_M = 0,896 : 22,4 = 0,04 \text{ моль}$$

$$n(\text{CuS}) = n(\text{H}_2\text{S}) = 0,04 \text{ моль}$$

$$n_{\text{прореаг}}(\text{CuSO}_4) = n(\text{CuS}) = 0,04 \text{ моль}$$

$$m_{\text{ост}}(\text{CuSO}_4) = m_{\text{кон. р-ра}} \cdot \omega_{\text{ост}}(\text{CuSO}_4) = 159,71 \cdot 0,0601 = 9,6 \text{ г}$$

$$n_{\text{ост}}(\text{CuSO}_4) = m_{\text{ост}}(\text{CuSO}_4) : M(\text{CuSO}_4) = 9,6 : 160 = 0,06 \text{ моль}$$

№12. Сероводород объемом 0,896 л (н. у.) смешали с хлороводородом, образовавшуюся газовую смесь полностью поглотили 10%-ным раствором сульфата меди и получили раствор массой 159,71 г с массовой долей сульфата меди 6,01%. Вычислите массовые доли сероводорода и хлороводорода в газовой смеси.

3. Вычислим массу хлороводорода

$$m_{\text{кон. р-ра}} = m(\text{H}_2\text{S}) + m(\text{HCl}) + m_{\text{р-ра}}(\text{CuSO}_4) - m(\text{CuS})$$

$$n_{\text{исх}}(\text{CuSO}_4) = n_{\text{ост}}(\text{CuSO}_4) + n_{\text{прореаг}}(\text{CuSO}_4) = 0,06 + 0,04 = 0,1 \text{ моль}$$

$$m_{\text{р-ра}}(\text{CuSO}_4) = n_{\text{исх}}(\text{CuSO}_4) \cdot M(\text{CuSO}_4) : \omega(\text{CuSO}_4) = 0,1 \cdot 160 : 0,1 = 160 \text{ г}$$

$$m(\text{H}_2\text{S}) = n \cdot M = 0,04 \cdot 34 = 1,36 \text{ г}$$

$$m(\text{CuS}) = n \cdot M = 0,04 \cdot 96 = 3,84 \text{ г}$$

$$m(\text{HCl}) = m_{\text{р-ра}} - m(\text{H}_2\text{S}) - m_{\text{р-ра}}(\text{CuSO}_4) + m(\text{CuS}) = 159,71 - 1,36 - 160 + 3,84 = 2,19 \text{ г}$$

№12. Сероводород объемом 0,896 л (н. у.) смешали с хлороводородом, образовавшуюся газовую смесь полностью поглотили 10%-ным раствором сульфата меди и получили раствор массой 159,71 г с массовой долей сульфата меди 6,01%. Вычислите массовые доли сероводорода и хлороводорода в газовой смеси.

4. Вычислим массовые доли компонентов смеси:

$$m(\text{H}_2\text{S} + \text{HCl}) = m(\text{H}_2\text{S}) + m(\text{HCl}) = 1,36 + 2,19 = 3,55 \text{ г}$$

$$\omega(\text{H}_2\text{S}) = m(\text{H}_2\text{S}) : m(\text{H}_2\text{S} + \text{HCl}) = 1,36 : 3,55 = 0,383 \text{ или } 38,3\%$$

$$\omega(\text{HCl}) = 100\% - \omega(\text{H}_2\text{S}) = 100\% - 38,3\% = 61,7\%$$



**Спасибо за внимание!**

**современная школа**