BuboUnicus

Основные типы 34 задачи на ЕГЭ по химии

задача - решение

P.s. «Жёстко» делить 34 задачу на отдельные типы не всегда получается: где-то они смешиваются, пересекаются (например, может быть в одной задаче несколько типов - комбинированная).
Но всё же несколько отдельных типов мы выделили.

«Часть вещества разложилась»

При нагревании образца нитрата алюминия часть вещества разложилась. При этом выделилось 10,08 л (в пересчёте на н.у.) смеси газов. Для полного растворения образовавшегося твёрдого остатка необходимо затратить 60 г 40%-ного раствора гидроксида натрия. При этом образовался тетрагидроксоалюминат натрия. Определите массу исходного образца нитрата алюминия.

1. При прочтении задачи обязательно подмечаем, что разложилась только часть нитрата алюминия, то есть какое-то количество нитрата алюминия осталось. Поскольку металлом, входящим в состав нитрата, является алюминий (вспоминаем правила при разложении нитратов), уравнение химической реакции будет следующим:

$$4Al(NO_3)_3 \xrightarrow{t^\circ} 2Al_2O_3 + 12NO_2 + 3O_2$$

2. Выделившиеся газы это смесь NO_2 и O_2, причём в мольном соотношении 4:1. Рассмотрим этот шаг подробнее.

При однократном протекании химической реакции выделяется 12 молекул оксида азота (IV) и три молекулы кислорода. Если реакция прошла 100 раз, то выделится 12·100 = 1200 молекул NO_2 и 3·100 = 300 молекул кислорода. А если реакция произошла один моль раз? То есть число актов химического превращения равняется одному моль. Когда говорят 1 моль, то это значит, что мы имеем $6{,}02 \cdot 10^{23}$ штук чего-либо.

Попробуйте представить себе 1 моль (то есть $6{,}02 \cdot 10^{23}$ штук) жирафов, собранных в одном месте, для наглядности :) в буквальном смысле 1 моль равен $6{,}02 \cdot 10^{23}$ штук (как 1 час равен 3600 секунд, 1 километр равен 1000 метрам, 1 десяток яиц равен 10 яицам и т.д).

Моль перевести в штуки можно домножением на число Авогадро, которое имеет размерность шт/моль (строго штуки не являются размерностью):

$$1 \text{ моль} = 1 \text{ моль} \cdot 6{,}02 \cdot 10^{23} \text{ шт/моль} = 6{,}02 \cdot 10^{23} \text{ шт}$$

Вернёмся к задаче. Если реакция произошла 1 моль раз, то мы получаем 12 моль молекул оксида азота (IV) и 3 моль молекул кислорода. Именно поэтому мольное соотношение и будет 4:1.

3. Теперь вычислим, сколько моль нитрата алюминия разложилось при протекании реакции. Для этого нам необходимо знать количество вещества (моль) одного из продуктов или реагентов. В задаче нам дана информация о том, что объем выделившейся смеси газов равен 10,08 л. Благодаря этой информации мы сможем рассчитать количество веществ кислорода и оксида азота (IV), а затем и нитрата алюминия, вступившего в реакцию разложения. Проведем нехитрое математическое преобразование, которое позволит нам это сделать:

$$n(NO_2) + n(O_2) = \frac{V(NO_2)}{V_m} + \frac{V(O_2)}{V_m} = \frac{V(\text{смеси газов})}{V_m} = 10{,}08/22{,}4 = 0{,}45 \text{ моль}$$

Сумму молей мы получили. А по уравнению реакции мы знаем, что на каждый моль выделившегося кислорода приходится 4 моля оксида азота (IV). Это значит, что $n(NO_2) = 4 \cdot n(O_2)$.

Решая несложную систему из двух уравнений, мы приходим к решению:

$$\begin{cases} n(NO_2) + n(O_2) = 0{,}45 \text{ моль} \\ n(NO_2) = 4 \cdot n(O_2) \end{cases} \qquad \begin{matrix} n(NO_2) = 0{,}36 \text{ моль} \\ n(O_2) = 0{,}09 \text{ моль} \end{matrix}$$

Ну теперь не составит труда вычислить количество вещества нитрата алюминия, который разложился:

$$n_{разл}(Al(NO_3)_3) = n(O_2) \cdot 4/3 = 0{,}12 \text{ моль}$$

Поскольку в следующую реакцию будет вступать остаток, который состоит из нитрата алюминия и оксида алюминия, то нам понадобится рассчитать количество вещества образовавшегося оксида алюминия:

$$n(Al_2O_3) = n(O_2) \cdot 2/3 = 0{,}06 \text{ моль}$$

4. Остаток растворили полностью с образованием раствора комплексной соли – тетрагидроксоалюмината натрия. Значит, уравнения реакций следует записать следующим образом:

$$Al_2O_3 + 2NaOH + 3H_2O \longrightarrow 2Na[A(OH)_4]$$
$$Al(NO_3)_3 + 4NaOH \longrightarrow Na[Al(OH)_4] + 3NaNO_3$$

5. Рассчитаем количество вещества гидроксида натрия, которое затратили на полное растворение остатка:

$$n(NaOH) = m/M = (m_{р\text{-}ра} \cdot \omega)/M = (60 \cdot 0{,}4)/40 = 0{,}6 \text{ моль}$$

Для нахождения массы исходной навески нитрата алюминия нам необходимо знать, сколько нитрата алюминия прореагировало (уже посчитали) и сколько осталось, а затем просуммировать эти массы.
Поскольку мы знаем количество вещества оксида алюминия, то нетрудно рассчитать количество вещества гидроксида натрия, который пошёл на реакцию с нитратом алюминия:

$$n(NaOH)_{\text{на р-цию с } Al(NO3)3} = 0{,}6 - n(NaOH)_{\text{на р-цию с } Al2O3}$$
$$n(NaOH)_{\text{на р-цию с } Al(NO3)3} = 0{,}6 - n(Al_2O_3) \cdot 2 = 0{,}48 \text{ моль}$$

Ну отсюда уже не составит труда рассчитать количество вещества нитрата алюминия, который не разложился, а вступил в реакцию с гидроксидом натрия:

$$n(Al(NO_3)_3)_{\text{не разложив.}} = \frac{n(NaOH)_{\text{на р-цию с } Al(NO3)3}}{4} = 0{,}12 \text{ моль}$$

6. Получаем ответ на задачу:

$$M(Al(NO_3)_3) = 27 + 3 \cdot (16 \cdot 3 + 14) = 213 \text{ г/моль}$$
$$m_{исх}(Al(NO_3)_3) = m_{разл}(Al(NO_3)_3) + m_{неразл}(Al(NO_3)_3) = 0{,}12 \cdot 213 + 0{,}12 \cdot 213 = 51{,}12 \text{ г}$$

Уфф... Это был самый подробный разбор :)

«Растворимость»

Растворимость безводного сульфида натрия при некоторой температуре составляет 15,6 г на 100 г воды. При этой температуре приготовили 289 г насыщенного раствора сульфида натрия. Раствор разлили в две колбы. К раствору в первой колбе добавили избыток раствора хлорида алюминия. К раствору во второй колбе добавили 100 г соляной кислоты, также взятой в избытке. При этом объём газа, выделившийся из второй колбы, оказался в 1,5 раза больше объёма газа, выделившегося из первой колбы. (Объёмы газов измерены при одинаковых условиях). Определите массовую долю хлорида натрия в конечном растворе во второй колбе.

1. Поскольку в условии задачи сказано, что соляная кислота взята в избытке, то для определения массовой доли хлорида натрия во второй колбе нам достаточно знать два параметра – количество моль ионов натрия и массу раствора.

2. Для начала найдём количество вещества сульфида натрия в первоначальном растворе (массой 289 г). Для этого необходимо воспользоваться данными о растворимости сульфида натрия в воде, указанные в условии задачи. Рассчитаем массовую долю сульфида натрия в насыщенном водном растворе:

$\omega_{насыщ.}(Na_2S) = 15,6 / (100 + 15,6) = 0,135$

Теперь, зная массовую долю сульфида натрия в насыщенном водном растворе, нам не составит труда найти массу сульфида натрия в первоначальном растворе, а затем количество вещества:

$M(Na_2S) = 23 \cdot 2 + 32 = 78$ г/моль

$n(Na_2S) = m/M = (\omega \cdot m_{р\text{-}ра})/M = (0,135 \cdot 289)/78 = 0,5$ моль

3. Затем этот раствор разлили по двум колбам. Нам необходимо знать количество вещества сульфида натрия (по сути, то же самое, что количество моль ионов натрия с поправкой на 2) во второй колбе.

Для этого воспользуемся условием задачи о соотношении объёмов выделяющихся газов. Запишем уравнения реакций:

$$3Na_2S + 2AlCl_3 + 6H_2O \rightarrow 2Al(OH)_3 + 6NaCl + 3H_2S$$ – реакция 1

$$Na_2S + 2HCl \rightarrow 2NaCl + H_2S$$ – реакция 2

В условии задачи сказано, что объём газа выделившейся из второй колбы в 1,5 раза больше, чем объем газа выделившийся из первой колбы. Поскольку $n(Na_2S) = n(H_2S)$, то отсюда следует, что количество вещества сульфида натрия во второй колбе в 1,5 больше, чем в первой. Тогда решим простую систему уравнений и отыщем количество вещества сульфида натрия во второй колбе.

$$n_{1\ колба}(Na_2S) + n_{2\ колба}(Na_2S) = 0{,}5\ моль$$
$$n_{2\ колба}(Na_2S) = 1{,}5 \cdot n_{1\ колба}(Na_2S)$$

$$M(NaCl) = 23 + 35{,}5 = 58{,}5\ г/моль$$

$$n_{2\ колба}(Na_2S) = 0{,}3\ моль \Rightarrow m(NaCl)_{2\ колба} = n_{2колба}(Na_2S) \cdot M(NaCl) = 35{,}1\ г$$

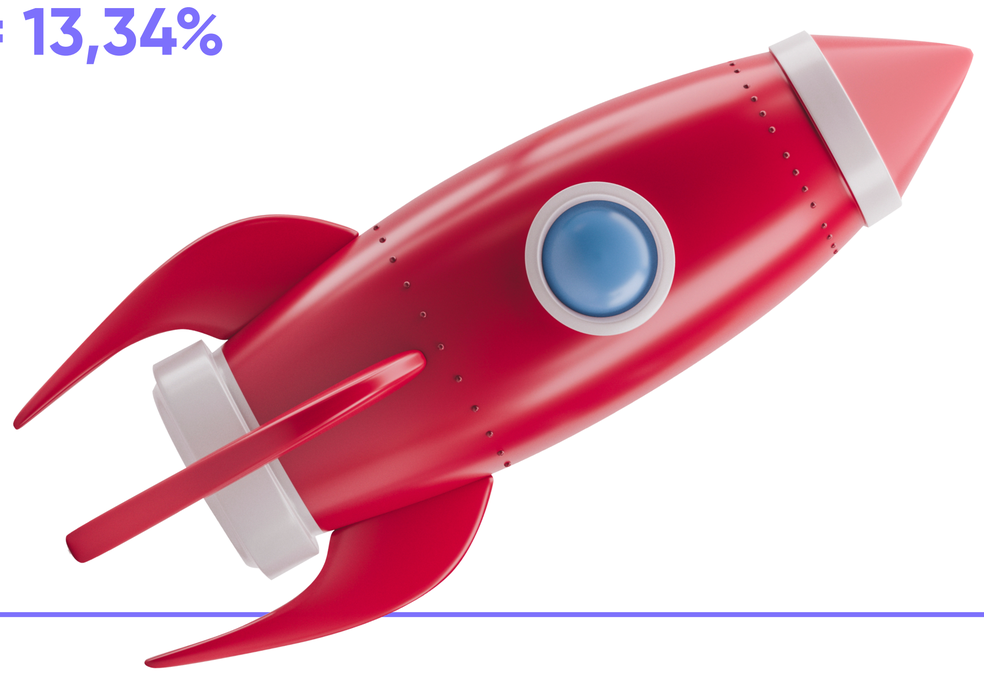
4. Для ответа на вопрос осталось найти массу раствора во второй колбе. Она будет состоять из трёх слагаемых: массы насыщенного раствора сульфида натрия, прилитого во вторую колбу, массы добавленной соляной кислоты и массы улетучившегося сероводорода. Массовую долю сульфида натрия в насыщенном растворе мы знаем, количество вещества улетучившегося сероводорода тоже (n(Na2S) = n(H2S)). Произведём расчёт массы раствора:

$$M(H_2S) = 2 + 32 = 34\ г/моль$$

$$m_{р\text{-}ра\ во\ 2\ колбе} = m_{р\text{-}ра}(Na_2S) + m_{р\text{-}ра}(HCl) - m(H_2S) = \frac{0{,}3 \cdot 78}{0{,}135} + 100 - 0{,}3 \cdot 34 = 263{,}13\ г$$

5. Получим ответ к задаче, поделив массу хлорида натрия на массу раствора:

$$\omega(NaCl)_{во\ 2\ колбе} = 35{,}1 / 263{,}13 = 0{,}1334 = 13{,}34\%$$



«Электролиз»

Для проведения электролиза (на инертных электродах) взяли 135 г 40%-ного раствора хлорида меди(II). После того как масса раствора уменьшилась на 27 г, процесс остановили. К образовавшемуся раствору добавили 160 г 30%-ного раствора гидроксида натрия. Определите массовую долю щёлочи в полученном растворе.

1. Для ответа на вопрос нам необходимо знать количество вещества хлорида меди (II), оставшегося в растворе после электролиза. Масса раствора уменьшается за счёт выделения хлора на аноде и меди на катоде. Запишем суммарное уравнение реакции, протекающей в электролизере:

$$CuCl_2 \xrightarrow{\text{электролиз}} Cu + Cl_2$$

Рассчитаем количество вещества хлорида меди (II) пошедшего на электролиз. Принимая во внимание равенство молей выделяющихся веществ (по уравнению реакции), отыщем количество моль потраченного хлорида меди (II):

$$27 = m(Cl_2) + m(Cu) = 71 \cdot n(Cl_2) + 64 \cdot n(Cu)$$
$$n(Cu) = n(Cl_2) = n_{потрач.}(CuCl_2)$$

$$n_{потрач.}(CuCl_2) = 0{,}2 \text{ моль}$$

Отсюда несложно рассчитать количество вещества хлорида меди (II), оставшегося в растворе после электролиза:

$$M(CuCl_2) = 135 \text{ г/моль}$$
$$n_{ост.}(CuCl_2) = n_{нач.р\text{-}р}(CuCl_2) - n_{потрач.}(CuCl_2) = \frac{135 \cdot 0{,}4}{135} - 0{,}2 = 0{,}2 \text{ моль}$$

2. Рассчитаем количество вещества гидроксида натрия, прилитого к раствору хлорида меди (II) после электролиза:

$$n(NaOH) = (160 \cdot 0{,}3)/40 = 1{,}2 \text{ моль}$$

Теперь запишем уравнение реакции хлорида меди с гидроксидом натрия и рассчитаем количество вещества оставшегося гидроксида натрия:

$$CuCl_2 + 2NaOH = Cu(OH)_2 + 2NaCl$$

$n_{ост.}(NaOH) = 1,2 - n_{ост.}(CuCl_2) \cdot 2 = 1,2 - 0,4 = 0,8$ моль

3. Рассчитаем массу гидроксида натрия, оставшегося после реакции и массу конечного раствора:

$m(NaOH) = 0,8 \cdot 40 = 32$ г

$m_{р\text{-}ра} = 135 - 27 + 160 - m(Cu(OH)_2) = 268 - 0,2 \cdot 98 = 248,4$ г

Ну и наконец-то отвечаем на вопрос, поставленный в задаче:

$\omega(NaOH) = 32/248,4 = 0,1288 = 12,88\%$

«Кристаллогидрат»

При растворении в воде 57,4 г цинкового купороса ($ZnSO_4 * 7H_2O$) получили 20%-ный раствор соли. К полученному раствору добавили 14,4 г магния. После завершения реакции к полученной смеси прибавили 292 г 25%-ного раствора хлороводородной кислоты. Определите массовую долю кислоты в образовавшемся растворе. (Процессами гидролиза пренебречь)

1. В данной задаче я приведу пример необычного решения. Попробуйте в процессе тренировок решать таким образом, и у вас значительно улучшиться понимание того, что вы делаете, а также будет гораздо меньше ошибок по невнимательности (способ хорошо тренирует внимание).

2. В задаче указано о протекании трёх химических реакций. Запишем уравнения этих реакций:

$$ZnSO_4 + Mg = Zn + MgSO_4$$
$$Mg + 2HCl = MgCl_2 + H_2$$
$$Zn + 2HCl = ZnCl_2 + H_2$$

Из указанных значений масс ясно, что магний и соляная кислота были добавлены в избытке.

Ответом к задаче будет являться значение массовой доли хлороводорода в конечном растворе:

$$\omega(HCl)_{конеч.р\text{-}р} = m_{конеч.}(HCl)/m_{р\text{-}ра}$$

Масса хлороводорода в конечном растворе будет определяться количеством вещества магния, вступившего с ней в химическую реакцию. Это количество моль магния будет определяться количеством сульфата цинка, вступившего в реакцию с ним. Значит, итоговое выражение для массы хлороводорода в конечном растворе может быть получено следующим образом:

$$m_{конеч}(HCl) = M(HCl) \cdot \left(\frac{\omega(HCl) \cdot m_{р\text{-}ра}(HCl)}{M(HCl)} - 2 \cdot \left(\frac{m(Mg)}{M(Mg)} - \frac{m(ZnSO_4)}{M(ZnSO_4)}\right) - 2 \cdot \left(\frac{m(ZnSO_4)}{M(ZnSO_4)}\right)\right)$$

$$m_{конеч}(HCl) = M(HCl) \cdot \left(\frac{\omega(HCl) \cdot m_{р\text{-}ра}(HCl)}{M(HCl)} - 2 \cdot \frac{m(Mg)}{M(Mg)}\right)$$

Раскрыв все скобки, имеем:

$$m_{конеч}(HCl) = \omega(HCl) \cdot m_{р\text{-}ра}(HCl) - 2 \cdot \frac{M(HCl) \cdot m(Mg)}{M(Mg)}$$

3. Выражение для конечной массы хлороводорода в растворе мы получили. Теперь получим выражение для массы конечного раствора (с учётом выделения водорода и добавленной воды для растворения кристаллогидрата):

$$m_{р\text{-}ра} = m_{р\text{-}ра}(ZnSO_4) + m(Mg) + m_{р\text{-}ра}(HCl) - m(H_2)$$

$$\omega(ZnSO_4)_{в\ крис\text{-}те} = M(ZnSO_4) \ / \ M(ZnSO_4 \cdot 7H_2O)$$

$$m_{р\text{-}ра} = \frac{m(ZnSO_4)}{\omega(ZnSO_4)_{в\ р\text{-}ре}} + m(Mg) + m_{р\text{-}ра}(HCl) - M(H_2) \cdot \frac{m(Mg)}{M(Mg)}$$

$$m_{р\text{-}ра} = \frac{M(ZnSO_4) \cdot m_{крис\text{-}та}}{M(ZnSO_4 \cdot 7H_2O)_{в\ р\text{-}ре} \cdot \omega(ZnSO_4)_{в\ крис\text{-}те}} + m(Mg) + m_{р\text{-}ра}(HCl) - M(H_2) \cdot \frac{m(Mg)}{M(Mg)}$$

4. Получим итоговое выражение для массовой доли хлороводорода в конечном растворе:

$$\omega(HCl)_{конеч.\ р\text{-}р} = m_{конеч.}(HCl) \ / \ m_{р\text{-}ра}$$

$$\omega(HCl)_{конеч.р\text{-}р} = \frac{\omega(HCl)\cdot m_{р\text{-}ра}(HCl) - 2\cdot\frac{M(HCl)\cdot m(Mg)}{M(Mg)}}{\frac{M(ZnSO_4)\cdot m_{крис\text{-}та}}{M(ZnSO_4\cdot 7H_2O)\cdot\omega(ZnSO_4)_{в\ р\text{-}ре}} + m(Mg) + m_{р\text{-}ра}(HCl) - M(H_2)\cdot\frac{m(Mg)}{M(Mg)}}$$

5. Подставим все имеющиеся значения и получим ответ к задаче:

$$\omega(HCl)_{конеч.р\text{-}р} = \frac{0{,}25\cdot 292 - 2\cdot\frac{36{,}5\cdot 14{,}4}{24}}{\frac{161\cdot 57{,}4}{287\cdot 0{,}2} + 14{,}4 + 292 - 2\cdot\frac{14{,}4}{24}} = 29{,}2/466{,}2 = 0{,}0626 = 6{,}26\%$$

Разумеется, данный способ решения задачи тяжелый, и его неразумно применять на самом экзамене. Однако в качестве тренировки он является очень полезным и его можно применять к абсолютно любой расчётной задаче.

Этот тип назвали «соли»

Нитрид лития массой 3,5 г растворили в 365 г 10%-ного раствора соляной кислоты. К полученному раствору добавили 20 г карбоната кальция. Определите массовую долю хлороводорода в полученном растворе.

1. Данная задача является самой простой из представленных. Запишем уравнения всех протекающих химических реакций:

$$Li_3N + 4HCl = 3LiCl + NH_4Cl$$
$$CaCO_3 + 2HCl = CaCl_2 + CO_2 + H_2O$$

2. Рассчитаем количества всех добавляемых веществ:

$n(Li_3N) = 3{,}5/35 = 0{,}1$ моль

$n(HCl) = (365\cdot 0{,}1)/36{,}5 = 1$ моль

$n\ (CaCO_3) = 20/100 = 0{,}2$ моль

3. Так как соляная кислота находится в избытке, количество выделившегося углекислого газа равно 0,2 моль, или 8,8 г. Рассчитаем массовую долю хлороводорода в полученном растворе:

$$\omega(HCl) = \frac{36{,}5 \cdot (1 - 0{,}1 \cdot 4 - 0{,}2 \cdot 2)}{3{,}5 + 365 + 20 - 8{,}8} = \frac{7{,}3}{379{,}7} = 0{,}0192 = 1{,}92\%$$

«На смесь»

Смесь порошков оксида магния и карбоната магния общей массой 20,5 г нагрели до прекращения изменения массы. Масса смеси уменьшилась на 5,5 г. Вычислите объём раствора серной кислоты с массовой долей 28% и плотностью 1,2 г/мл, который потребуется для растворения исходной смеси.

1. Смесь порошков нагревали до прекращения изменения массы, это значит, что карбонат магния полностью разложился. Исходя из условий задачи отыщем количество вещества оксида магния в остатке после прокаливания:

$$MgCO_3 \xrightarrow{t^\circ} MgO + CO_2$$

$20{,}5 = M(MgO) \cdot n(MgO) + M(CO_2) \cdot n(CO_2)$

$5{,}5 = M(CO_2) \cdot n(CO_2)$

$n(MgO) = (20{,}5 - 5{,}5)/40 = 0{,}375$ моль

2. Запишем уравнение реакции оксида магния с серной кислотой:

$$H_2SO_4 + MgO \longrightarrow MgSO_4 + H_2O$$

Значит, для полного растворения оксида магния нам понадобится 0,375 моль серной кислоты. Отыщем объём серной кислоты, необходимой для растворения:

$V(H_2SO_4) = m_{р\text{-}ра}/\rho = (M \cdot n)/(\omega \cdot \rho) = (98 \cdot 0{,}375)/(0{,}28 \cdot 1{,}2) = 109{,}4$ мл

На нейтрализацию

При взаимодействии 5,6 г гидроксида калия с 5,0 г хлорида аммония получили аммиак. Его растворили в 50 г воды. Определите массовую долю аммиака в полученном растворе. Определите объём 10%-ного раствора азотной кислоты с плотностью 1,06 г/мл, который потребуется для нейтрализации аммиака.

1. Запишем уравнение реакции гидроксида калия с хлоридом аммония, а также вычислим их количества:

$$NH_4Cl + KOH = KCl + NH_3 + H_2O$$

$n(KOH) = m/M = 5,6/56 = 0,1$ моль

$n(NH_4Cl) = m/M = 5,0/53,5 = 0,0935$ моль

2. Ответим на вопрос о массовой доле аммиака в полученном растворе:

$$\omega(NH_3) = \frac{0,0935 \cdot 17}{0,0935 \cdot 17 + 50} = 0,0308 = 3,08\ \%$$

3. Запишем уравнение химической реакции аммиака с азотной кислотой:

$$NH_3 + HNO_3 = NH_4NO_3$$

Аналогично предыдущей задаче рассчитаем объем требуемой азотной кислоты для нейтрализации аммиака:

$$V(HNO_3) = \frac{m_{р\text{-}ра}}{\rho} = (M \cdot n)/(\omega \cdot \rho) = (63 \cdot 0,0935)/(0,10 \cdot 1,06) = 55,6 \text{ мл}$$

На атомистику

Через смесь оксида и пероксида натрия, в которой число атомов натрия относится к числу атомов кислорода как 3:2, пропустили избыток углекислого газа. получившееся вещество растворили в воде, при этом образовался раствор массой 600 г. К этому раствору добавили 229,6 г раствора хлорида железа (III). После завершения реакции масса раствора оказалась равной 795 г. При этом массовая доля карбоната натрия в конечном растворе составила 4%. Определите массу оксида натрия в исходной смеси.

1 Пусть в смеси находится x моль оксида натрия (Na2O) и y моль пероксида натрия (Na_2O_2).
Заметим, что на 1 моль оксида натрия приходится 2 моль атомов натрия (2 шт натрия в 1 формульной единице). Также на 1 моль пероксида натрия приходится 2 моль атомов натрия.

Тогда на x моль оксида натрия приходится 2x моль атомов натрия, а на y моль пероксида натрия приходится 2y моль атомов натрия. Аналогичные рассуждения можно провести и для атомов кислорода. Из оксида натрия x моль атомов кислорода, а из пероксида 2y моль атомов кислорода.

Тогда получается, что в смеси с x моль оксида натрия и y моль пероксида натрия находится 2x + 2y моль атомов натрия и x + 2y моль атомов кислорода. Запишем соотношение числа атомов натрия к числу атомов кислорода:

$$\frac{N(Na)}{N(O)} = \frac{N(Na)/N_A}{N(O)/N_A} = \frac{n(Na)}{n(O)} = \frac{2(x+y)}{x+2y} = \frac{3}{2}$$

Преобразуем наше линейное уравнение связи x и y:

$$4x + 4y = 3x + 6y \Rightarrow x = 2y$$

Мы получили, что оксид и пероксид натрия находятся в смеси как 2 к 1 по молям. Например, если оксида натрия будет 2 моль,то пероксида натрия обязательно должно быть 1 моль.

Нетрудно проверить, что соотношение атомов натрия к атомам кислорода соответствует условию задачи:

$$\frac{N(Na)}{N(O)} = \frac{2(x + y)}{x + 2y} = \frac{2(2y + y)}{2y + y} = \frac{6y}{4y} = \frac{3}{2}$$

2 Запишем уравнения протекающих реакций:

[1] $Na_2O + CO_2 = Na_2CO_3$

[2] $2Na_2O_2 + 2CO_2 = 2Na_2CO_3 + O_2$

[3] $2FeCl_3 + 3Na_2CO_3 + 3H_2O = 2Fe(OH)_3 + 3CO_2 + 6NaCl$

Отметим, что, исходя из стехиометрии первых двух реакций, у нас образовалось $2y + y = 3y$ моль карбоната натрия.
При этом поглотилось также $3y$ моль углекислого газа.
Затем к раствору добавили хлорид железа (III), причём в недостатке.
Рассчитаем суммарную массу выпавшего $Fe(OH)_3$ и выделившегося CO_2:

$m(Fe(OH)_3 + CO_2) = 600 + 229{,}6 - 795 = 34{,}6$ г

Поскольку стехиометрия известна, то не составляет труда отыскать количество вещества выделившегося углекислого газа:

$$\begin{cases} 107n(Fe(OH)_3) + 44n(CO_2) = 34{,}6 \\ n(Fe(OH)_3) = 2/3 \cdot n(CO_2) \end{cases}$$

$$107 \cdot 2/3n(CO_2) + 44n(CO_2) = 34{,}6$$

$$n(CO_2) = 0{,}3 \text{ моль}$$

Количество вещества карбоната натрия в конечном растворе:

$m(Na_2CO_3) = 795 \cdot 0{,}04 = 31{,}8$ г => $n(Na_2CO_3) = 31{,}8/106 = 0{,}3$ моль

Заметим, что сумма молей оставшегося карбоната натрия и выделившегося углекислого газа как раз составляет количество вещества поглощенного углекислого газа. Найдем ответ к задаче:

$3y = 0{,}6$ => $y = 0{,}2$ моль

$x = 0{,}4$ моль

ОТВЕТ: $m(Na_2O) = 0{,}4 \cdot 62 = 24{,}8$ г