учимся решать задачи

Чтобы начать работу, нажмите «Показ слайдов»

Хотите научиться решать задачки?

Тогда смелее вперед!

Какой тип задач вас интересует сегодня?

Самые простые расчеты по уравнениям реакций

выход продукта

избыток-недостаток

примеси

Самые простые расчеты по уравнениям реакций

Алгоритм решения таких задач прост:

- Напишите уравнение реакции, обязательно **расставьте коэффициенты**.
- Вычислите **количество вещества** по указанным в условии массе или объему.
- Составьте **пропорцию** и найдите количество второго вещества .
- Найдите массу или объем **второго вещества** (в зависимости от условия задачи).

Попробуем решить задачу:

Вычислите массу серы, которая вступит в реакцию с 8,1г алюминия.

- Для начала запишем условие задачи:

Дано:

m(Al) = 8,1г

---

m(S) - ?

Начинаем решение.
1 этап – уравнение реакции.

1 этап

- Напишем уравнение реакции:

$$Al + S \square Al_2S_3$$

- Вы заметили, чего здесь не хватает? Конечно же **коэффициентов!** Запишем уравнение по всем правилам – расставим коэффициенты:

$$2Al + 3S \square Al_2S_3$$

А почему формула продукта реакции Al_2S_3?

Продолжим решение. Ищем количество вещества.

2 этап

- Вспомним формулу для вычисления количества вещества:

$$\mathbf{V\ (Al) = {}^{m}/_{M} = {}^{8{,}1\,г}/_{27\,г/моль} = 0{,}3\,моль}$$

- Итак, в реакцию вступило **0,3 моль** алюминия.

Хочу вспомнить условие задачи.

Составим пропорцию.

3 этап

- Посмотрите на уравнение реакции:

$$2\,Al + 3\,S \;\square\; Al_2S_3$$

- Коэффициенты в уравнении показывают в каком соотношении вещества участвуют в реакции:

  Каждые **2*моль* алюминия** должны вступить в реакцию с **3*моль* серы**. Образуется **1*моль* сульфида алюминия**.

- По условию задачи **V (Al) = 0,3*моль***. (m(Al) =8,1г), Сколько ***моль* серы** должны вступить с ним в реакцию?

Пропорция.

- Наше уравнение реакции: **2 Al + 3 S □ Al_2S_3**
- По условию нас интересуют два вещества: Al и S.

Al	**S**
2	**3**
0,3*моль*	**x** (или **V (S)**)

здесь указаны коэффициенты из уравнения

V (Al) = 0,3*моль* – это вычислили на 2 этапе,

а **V** (S) не известно, то есть X

- Осталось вычислить:

$$V(S) = \frac{0,3 * 3}{2} = 0,45\,моль$$

Эту пропорцию можно записать иначе

Пропорция.

- Наше уравнение реакции: **$2\,Al + 3\,S$ □ Al_2S_3**
- По условию нас интересуют два вещества: Al и S.

$$\nu(Al) / \nu(S) = 2/3$$ (см. коэффициенты)

$$2/3 = 0{,}3\,моль / X$$ (0,3моль – это **V** (Al))

- Осталось вычислить:

$$V(S) = 0{,}3 * 3/2 = 0{,}45\,моль$$

Эту пропорцию можно записать иначе

Пропорция.

- Наше уравнение реакции:

$$2\,Al + 3\,S \;\square\; Al_2S_3$$

- Вы можете придумать **свою** форму записи пропорции. Главное, чтобы в ней обязательно учитывались **коэффициенты** и в итоге получалось:

$$V\,(S) = {}^{0,3\,*\,3}/_{2} = 0,45\,моль$$

Заканчиваем решение.
Находим массу серы.

4 этап

- Вспомним формулу для вычисления массы вещества, если известно его количество:

$$m(S) = \nu(S) * M(S) =$$

$$= 0{,}45\,моль * 32\,г/моль = 14{,}4\,г$$

- Итак, в реакцию вступило **14,4*г*** серы.

Дано:

m(Al) = 8,1*г*

Найти:

m(S) - ?

$$2\,Al + 3\,S \;\square\; Al_2S_3$$

$$\nu_{(Al)} = m/M = 8{,}1г/27г/моль = 0{,}3моль$$

Al	S
2	3
0,3*моль*	ν (S)

$$\nu_{(S)} = 0{,}3моль * 3/2 = 0{,}45моль$$

$$m_{(S)} = M * \nu$$

$$m_{(S)} = 32г/моль * 0{,}3моль = 9{,}6г$$

Ответ: 9,6*г* серы.

Хочу еще раз просмотреть решение по стадиям.

Хотите решить аналогичную задачу?

Завершить работу

Попробуйте самостоятельно решить такую задачу:

Вычислите массу алюминия, вступившего в реакцию с соляной кислотой, если известно, что в результате выделилось 33,6л водорода (Н.У.)

Я не знаю,
что такое «Н.У.».

При решении задачи используйте план:

- Напишите уравнение, не забудьте расставить коэффициенты.
- Вычислите **количество вещества** по указанным в условии объему водорода ***V*(H$_2$)**.
- Составьте **пропорцию** и найдите количество второго вещества ***V*(Al)**.
- Найдите массу алюминия **m(Al)**.

Хочу проверить уравнение реакции

Не помню формулы для количества вещества, объема и массы

Я не помню условие задачи

Хочу еще раз просмотреть решение первой задачи.

Решение задачи будет выглядеть так:

Дано:

$V(H_2) = 33{,}6л$

Найти:

$m(Al)$ - ?

$$2Al + 6HCl \square 2AlCl_3 + 3H_2$$

$$V(H_2) = 33{,}6л / 22{,}4л/моль = 1{,}5моль$$

H_2	Al
3	2
1,5моль	V (Al)

$$V(Al) = 1{,}5моль * 2 / 3 = 1моль$$

$$m(Al) = M * V$$

$$m(Al) = 27г/моль * 1моль = 27г$$

Ответ: 27г Al.

Хочу просмотреть решение других, более сложных задач.

Завершить работу

- Уравнение реакции выглядит так:

$$2Al + 6HCl \rightarrow 2AlCl_3 + 3H_2$$

- Не забудьте, что молекула водорода состоит из двух атомов H_2!!!

Вернемся к плану решения задачи.

- Объем и количество вещества связаны формулой:

$$v = V/V_м \quad ; \quad V = V_м * v$$

- Масса и количество вещества связаны формулой:

$$v = m/M \quad ; \quad m = M * v$$

Вернемся к плану решения задачи.

Чему равно $V_м$?

Задачи «на примеси»

- В этих задачках всегда идет речь о реагенте, содержащем примеси. Поэтому исходное вещество мы можем как бы «разделить» на две кучки:

«чистое» вещество	при ме си

Я не помню, что такое реагенты и продукты реакции.

- Обычно в реакцию вступает только **«чистое» вещество**, а примеси в ней не участвуют (их как бы нет, ведь они в ходе реакции не изменяются).
- Поэтому, прежде, чем приступить к расчетам, нужно «вычесть» примеси:

«чистое» вещество - при ме си

именно оно участвует в реакции, именно его массу мы будем использовать в расчетах

Балласт - вычтем примеси из массы исходного вещества и забудем о них!

Как это сделать?

Попробуем решить задачу:

«Вычислите массу оксида кальция, которую можно получить при термическом разложении 200*г* известняка, содержащего 10% примесей.»

- Для начала попробуем разобраться с условием задачи:

ИЗВЕСТНЯК Все вещество, «грязное», все 100% В условии сказано, что его масса равна 200*г*	
Примеси (самые разные, какие – неважно, ведь они в реакции не участвуют)	**Карбонат кальция ($CaCO_3$)** «чистое» вещество
В условии сказано, что они составляют 10% от всей массы «грязного» вещества. То есть 10% от 200*г*	В условии про него ничего не сказано, но мы -то знаем, что «чистое» вещество составляет 90% от массы «грязного» вещества. Это просто: $100\% (\omega_{гряз.}) - 10\% (\omega_{прим.}) = 90\% (\omega_{чист.})$

Продолжим решение. Пора перейти к вычислениям.

- Мы уже нашли, что **$\omega_{чист.}$** составляет **90%** от массы «грязного», то есть 90% от 200*г.* А сколько же это в граммах?

$$m_{(чист)} = m_{(общая)} * \omega_{(чист.\ в\text{-}ва)} =$$

$$= 200г * 90\% / 100\% = 180г.$$

- Теперь, когда мы перейдем к расчетам по уравнению реакции, в качестве **массы исходного вещества** будем брать **180***г* чистого **карбоната кальция**.

Составим уравнение реакции.

$$CaCO_3 \square CaO + CO_2$$

- Мы нашли, что масса вещества, вступившего в реакцию (это **карбонат кальция**) равна **180*г***.

- Как обычно, по массе реагента вычислим количество вещества карбоната кальция:

$$V_{(CaCO_3)} = m/M = 180г/100г/моль = 1,8моль$$

Самое время для пропорции.

- Составим пропорцию

  и вычислим **количество вещества продукта** реакции, то есть **оксида кальция**:

$CaCO_3$	CaO
1	1
1,8	x

$$\nu_{(CaO)} = 1{,}8\,моль * 1/1 = 1{,}8\,моль$$

- Осталось вычислить **массу** продукта реакции, то есть **оксида кальция**:

$$m(CaO) = M * V$$

$$m(CaO) = 56 г/моль * 1,8 моль = 100,8 г$$

Финал.

- Задача решена. А как ее оформить?

Дано:

$m_{(извест)} = 200г$

$\omega_{(прим)} = 10\%$

Найти:

$m_{(CaO)}$ - ?

Хочу еще раз просмотреть решение по стадиям.

Хотите решить аналогичную задачу?

Хочу просмотреть решение других задач.

$$CaCO_3 \square CaO + CO_2$$

$\omega_{(чист).} = 100\% - 10\% = 90\%$

$m_{(чист)} = m_{(извест.)} * \omega_{(чист)} =$

$= 200г * {}^{90\%}/_{100\%} = 180г.$

$\nu_{(CaCO_3)} = {}^{m}/_{M} = {}^{180г}/_{100г/моль} =$

$=1,8моль$

$\nu_{(CaO)} = {}^{1,8моль * 1}/_{1} = 1,8моль$

$m_{(CaO)} = M * \nu$

$m_{(CaO)} = 56г/моль * 1,8моль = 100,8г$

Ответ: 100,8г CaO.

Завершить работу

Попробуйте самостоятельно решить такую задачу:

Вычислите массу кремния, которая должна образоваться при восстановлении углем 150 г оксида кремния (IV), если содержание примесей в оксиде кремния (IV) составляет 20%.

При решении задачи используйте план:

- Напишите уравнение, не забудьте расставить коэффициенты.
- Теперь надо «вычесть примеси» и найти массу чистого вещества **$m(SiO_2)_{чист}$.**
- Вычислите количество вещества чистого оксида кремния **$v(SiO_2)_{чист}$.**
- Составьте пропорцию и найдите количество вещества продукта реакции **v(Si).**
- Рассчитайте массу кремния **m(Si)**

Я не помню условие задачи.

Не помню формулы для вычисления массы и количества вещества.

Не получается уравнение реакции.

Хочу еще раз просмотреть решение первой задачи.

Решение задачи будет выглядеть так:

Дано: $m(SiO_2) = 150г$ $\omega_{(прим.)} = 20\%$	$SiO_2 + 2C \square 2CO + Si$ $\omega_{(чист).} = 100\% - 20\% = 80\%$ $m_{(чист)} = 150г * {}^{80\%}/_{100\%} = 120г.$
Найти: $m(Si)$ - ?	$V_{(SiO_2)} = {}^{120г}/_{60г/моль} = 2моль$ $V_{(Si)} = {}^{2моль * 1}/_{1} = 2моль$ $m(Si) = M * V$ $m(Si) = 28г/моль * 2моль = 56г$ Ответ: 56г Si.

Хочу просмотреть решение других задач.

Завершить работу

- Уравнение реакции выглядит так:

$$SiO_2 + 2C \rightarrow 2CO + Si$$

- Массу чистого вещества находят по формуле:

$$m_{(чист)} = m_{(общая)} * \omega_{(чист.\ в\text{-}ва)}$$

- Долю чистого вещества находят по формуле:

$$\omega_{(чист.\ в\text{-}ва)} = 100\% - \omega_{(прим.)}$$

- Масса и количество вещества связаны формулой:

$$V = m/M \quad ; \quad m = M * V$$

Вернемся к плану решения задачи.

задачи на "выход продукта"

- В этих задачках продукт реакции всегда получается в меньших количествах, чем ожидалось, то есть меньше, чем мы рассчитали по уравнению реакции.

Я не помню,
что такое реагенты
и
продукты реакции.

задачи на "выход продукта"

- В этих задачах фигурируют две массы продукта:
- **Масса теоретическая** – максимально возможное количество продукта.
- $m_{теор}$ рассчитывают по уравнению реакции.
- **Масса практическая** – масса реально полученного продукта.
- $m_{практ}$ всегда меньше $m_{теор}$.
- Значит, после того, как мы рассчитаем по уравнению реакции массу продукта, следует «вычесть потери».

Попробуем решить задачу:

«Азот объемом 56л (н.у.) прореагировал с водородом, взятым в избытке. Массовая доля выхода аммиака составила 60%. Рассчитайте массу полученного аммиака.»

- Сначала мы будем решать «**обычную задачу**».
- Для этого по уравнению реакции рассчитаем **массу продукта** реакции (аммиака), исходя из объема реагента (азота).

Составим уравнение реакции.

$$N_2 + 3H_2 \square 2NH_3$$

- Как обычно, по объему реагента вычислим количество вещества азота:

$$V_{(N_2)} = V/V_м = 56л/22,4л/моль = 2,5моль$$

Самое время для пропорции.

- Составим пропорцию

  и вычислим **количество вещества продукта** реакции, то есть **аммиака**:

N_2	NH_3
1	2
2,5	x

$$V_{(NH_3)} = 2{,}5\,моль * 2/1 = 5\,моль$$

- Теперь мы можем вычислить **массу** продукта реакции, то есть **аммиака**:

$$m(NH_3) = M * v$$

$$m(NH_3) = 17 г/моль * 5 моль = 85 г$$

Внимание!
Теперь самое важное.

- Мы нашли массу аммиака, которую **могли бы** получить, **если бы** условия для реакции были идеальные.

Самое важное!

- Та масса продукта реакции, которую мы рассчитали по уравнению, называется **ТЕОРЕТИЧЕСКОЙ**, или расчетной, или ожидаемой.
- Та масса продукта реакции, которую реально получили в результате реакции, называется **ПРАКТИЧЕСКОЙ**. Кстати, по условию задачи, она составляет 60% от теоретической.

Разберемся с $m_{теоретической}$ и $m_{практической}$

масса продукта теоретическая

Это все вещество, которое мы могли бы получить в идеальных условиях, все 100%

Мы только что нашли, что его масса равна 85*г*

масса продукта практическая

это то вещество, которое мы получили на самом деле

В условии про него сказано, что оно составляют 60% от массы теоретической.

То есть 60% от 85*г*

Потери

(почему возникли потери – не важно, просто мы вычтем массу потерь из теоретического результата)

Массу потерь обычно вычислять не требуется.

Итак,

- В условии сказано, что массовая доля выхода продукта **η** составляет **60%** от теоретического, то есть 60% от 85*г.* А сколько же это в граммах?

$$m_{практ.} = m_{теор.} * \eta = 85г * {}^{60\%}/_{100\%} = 51г$$

Финал.

- Задача решена. А как ее оформить?

Дано:

$V_{(N_2)} = 56л$

$\eta = 60\%$

Найти:

$m_{(NH_3)}$ - ?

Хочу еще раз посмотреть решение по стадиям.

Хотите решить аналогичную задачу?

Хочу просмотреть решение других задач.

$$N_2 + 3H_2 \square 2NH_3$$

$$V_{(N_2)} = V / V_M = 56л / 22,4л/моль = 2,5моль.$$

$$V_{(NH_3)\ теор.} = 2,5моль * 2/1 = 5моль$$

$$m_{(NH_3)\ теор.} = M * V$$

$$m_{(NH_3)\ теор.} = 17г/моль * 5моль = 85г$$

$$m_{(NH_3)\ практ.} = m_{теор.} * \eta$$

$$m_{(NH_3)\ практ.} = 85г * 60\% / 100\% = 51г.$$

Ответ: 51г NH_3.

Завершить работу

Попробуйте сами решить такую задачу:

Вычислите объем аммиака, который можно получить при нагревании 21,4г хлорида аммония с избытком гидроксида кальция, если доля выхода продукта составляет 20%.

При решении задачи используйте план:

- Напишите уравнение, не забудьте расставить коэффициенты.
- Вычислите количество вещества хлорида аммония **v (NH_4Cl)**
- Составьте пропорцию и найдите количество вещества продукта реакции **v (NH_3)**
- Рассчитайте объем аммиака теоретический **$V(NH_3)_{теор.}$**
- Теперь надо «вычесть потери» и найти объем аммиака практический **$V(NH_3)_{практ.}$**

Я не помню условие задачи

Не помню формулы для вычисления массы и количества вещества

Не получается уравнение реакции

Хочу еще раз просмотреть решение первой задачи.

Решение задачи будет выглядеть так:

Дано:

$m_{(NH_4Cl)} = 21{,}4г$

$\varphi = 90\%$

Найти:

$V_{(NH_3)}$ - ?

$$2NH_4Cl + Ca(OH)_2 \square CaCl_2 + 2H_2O + 2NH_3$$

$$V_{(NH_4Cl)} = m/M$$

$$V_{(NH_4Cl)} = 21{,}4г / 53{,}5г/моль = 0{,}4моль.$$

$$V_{(NH_3)\ теор.} = 0{,}4моль * 2/2 = 0{,}4моль$$

$$V_{(NH_3)\ теор.} = 22{,}4\ л/моль * V$$

$$V_{(NH_3)теор.} = 22{,}4л/моль * 0{,}4моль = 8{,}96л$$

$$V_{(NH_3)практ.} = V_{теор.} * \varphi$$

$$V_{(NH_3)практ.} = 8{,}96л * 90\% / 100\% = 8{,}06л.$$

Ответ: $8{,}06л\ NH_3$.

Хочу просмотреть решение других задач.

Завершить работу

- Уравнение реакции выглядит так:

$$2NH_4Cl + Ca(OH)_2 \rightarrow CaCl_2 + 2H_2O + 2NH_3$$

- Масса и количество вещества связаны формулой:

$$\nu = m/M \quad ; \quad m = M * \nu$$

- Объем и количество вещества связаны формулой:

$$\nu = V/22,4 \quad ; \quad V = 22,4 * \nu$$

- Объем вещества теоретический рассчитывают по уравнению реакции.
- Объем вещества практический находят по формуле:

$$V_{(практ)} = V_{(теор)} * \varphi_{(объемная\ доля\ выхода)}$$

Вернемся к плану решения задачи

задачи на "избыток-недостаток"

- В этих задачках всегда даны массы двух реагентов, причем один из реагентов имеется в избытке, а другой – в недостатке.
- Прежде чем решать задачи, подумайте, какой из реагентов израсходуется полностью: тот, что дан в избытке или тот, что в недостатке?

Не могу ответить
на этот вопрос.
Не понимаю.

Я не помню,
что такое реагенты
и
продукты реакции.

- Безусловно, полностью расходуется тот реагент, который дан в недостатке.
- Только как узнать, какой из реагентов дан в избытке, а какой – в недостатке?
- Для этого надо сравнить количества вещества реагентов (моли).

Не пойму, почему надо сравнивать количества вещества.

Попробуем решить задачу:

«К раствору, в котором находится 42,6*г* нитрата алюминия, прилили раствор, содержащий 16*г* гидроксида натрия. Рассчитайте массу образовавшегося осадка.»

- Помните, мы с вами пришли к выводу, что в задачах этого типа мы должны **сравнить** между собой **количества вещества реагентов** и определить, какой реагент дан в избытке,

  а какой в недостатке.
- С чего начнем решение? Конечно же с вычисления количеств вещества реагентов.

Начало решения традиционно:

- Напишем уравнение реакции, расставим коэффициенты:

$$Al(NO_3)_3 + 3NaOH \square Al(OH)_3\downarrow + 3NaNO_3$$

- По массе реагентов вычислим количества вещества нитрата алюминия:

$$V_{(Al(NO_3)_3)} = {}^{m}/_{M} = {}^{42,6г}/_{213г/моль} = 0,2моль$$

- и гидроксида натрия:

$$V_{(NaOH)} = {}^{m}/_{M} = {}^{16г}/_{40г/моль} = 0,4моль$$

$$Al(NO_3)_3 + 3NaOH \rightarrow Al(OH)_3 + 3NaNO_3$$

Самое важное!

- Теперь надо определить, какой из реагентов дан в избытке, а какой – в недостатке.
- Сначала посмотрим, в каком соотношении **должны** быть реагенты согласно уравнению реакции:

по коэффициентам $V_{(Al(NO_3)_3)} : V_{(NaOH)} = 1 : 3$

- А теперь посмотрим, в каком соотношении реактивы **даны** в нашей задаче:

по условию

$$V_{(Al(NO_3)_3)} : V_{(NaOH)} = 0{,}2\,моль : 0{,}4\,моль = 1 : 2$$

Продолжаем рассуждения.

- по коэффициентам (надо) **$V_{(Al(NO_3)_3)} : V_{(NaOH)} = 1:3$**
- по условию (есть) **$V_{(Al(NO_3)_3)} : V_{(NaOH)} = 1:2$**

- Мы видим, что **NaOH** в недостатке, ведь вместо 3*моль* NaOH у нас есть только 2*моль*

- **Расчет будем вести по недостатку, то есть по NaOH.**

Избыток и недостаток можно определить и другим способом

Продолжим решать задачу как обычно

$$Al(NO_3)_3 + 3NaOH \square Al(OH)_3\downarrow + 3NaNO_3$$

- Составим пропорцию:

NaOH	$Al(OH)_3$ (↓)
0,4	x
3	1

$$V_{(Al(OH)_3)} = 0{,}4\,моль * {}^{1}/_{3} = 0{,}13\,моль$$

- Теперь мы можем вычислить **массу** осадка, то есть **гидроксида алюминия**:

$$m(Al(OH)_3) = M * v$$

$$m(Al(OH)_3) = 78 г/моль * 0,13 моль = 10,14 г$$

Финал.

- Задача решена. Осталось ее оформить.

Дано:

$m_{(Al(NO_3)_3)} = 42{,}6г$

$m_{(NaOH)} = 16г$

Найти:

$m_{(Al(OH)_3)}$ - ?

Хочу еще раз посмотреть решение по стадиям.

Хотите решить аналогичную задачу?

Хочу просмотреть решение других задач.

$$Al(NO_3)_3 + 3NaOH \square Al(OH)_3\downarrow + 3NaNO_3$$

$$V_{(Al(NO_3)_3)} = m/M = 42{,}6г/213г/моль = 0{,}2моль$$

$$V_{(NaOH)} = m/M = 16г/40г/моль = 0{,}4моль$$

NaOH в недостатке, расчет по NaOH.

$$V_{(Al(OH)_3)} = 0{,}4моль * 1/3 = 0{,}13моль$$

$$m_{(Al(OH)_3)} = M * V$$

$$m_{(Al(OH)_3)} = 78г/моль * 0{,}13моль = 10{,}14г$$

Ответ: $10{,}14г\ Al(OH)_3$.

Завершить работу

Попробуйте решить самостоятельно такую задачу:

Какой объем газа (н.у.) выделится, если к 53*г* карбоната натрия прилить раствор, содержащий 84*г* азотной кислоты?

Никак не запомню,
Что такое «Н.У.».

При решении задачи используйте план:

- Напишите уравнение, не забудьте коэффициенты.
- Вычислите количества вещества реагентов:
- карбоната натрия **v (Na_2CO_3)**
- азотной кислоты **v (HNO_3)**
- Определите, какое из веществ дано в избытке, а какое – в недостатке.
- Составьте пропорцию и найдите количество вещества продукта реакции **v (CO_2)**
- Помните, что **в пропорции** присутствует тот **реагент**, который дан **в недостатке!**

Я не помню условие задачи

Не получается уравнение реакции

Не помню формулы для вычисления массы и количества вещества

Хочу еще раз просмотреть решение первой задачи.

Решение задачи будет выглядеть так:

Дано:

$m(HNO_3) = 84г$

$m(Na_2CO_3) = 53г$

Найти:

$m(Al(OH)_3)$ - ?

$$Na_2CO_3 + 2HNO_3 \square 2NaNO_3 + H_2O + CO_2$$

$$V(HNO_3) = m/M = 84г/63г/моль = 1,3моль$$

$$V(Na_2CO_3) = m/M = 53г/106г/моль = 0,5моль$$

Na_2CO_3 в недостатке, расчет по Na_2CO_3.

$$V(CO_2) = 0,5моль * 1/1 = 0,5моль$$

$$V(CO_2) = V * V$$

$$V(CO_2) = 22,4л/моль * 0,5моль = 11,2л$$

Ответ: 11,2л CO_2.

Хочу просмотреть решение других задач.

Завершить работу

- Уравнение реакции выглядит так:

$$Na_2CO_3 + 2HNO_3 \rightarrow 2NaNO_3 + H_2O + CO_2$$

- Масса и количество вещества связаны формулой:

$$v = m/M \quad ; \quad m = M * v$$

- Объем и количество вещества связаны формулой:

$$v = V/22,4 \quad ; \quad V = 22,4 * v$$

Вернемся к плану решения задачи

А почему формула продукта реакции Al_2S_3?

- Для составления формулы надо знать **степени окисления** элементов.
- Al –III группа (главная подгруппа). 3 внешних электрона (легко **отдает**). Характерна **степень окисления +3**.
- S –VI группа (главная подгруппа). **Принимает** электроны. До завершения уровня не хватает 2 электронов. Характерна **степень окисления – 2**.

нок = 6

- Составим формулу соединения: $Al^{+3}S^{-2}$

6 : 3 = 2 (Al_2S?); 6 : 2 = 3 (Al_2S_3);

Вернемся к решению задачи.

Что это такое, загадочное «Н. У.»?

- **«Н.У.» - это Нормальные Условия**
- Нормальными называются условия, при которых давление составляет 101325*Па*, а температура равна 273°*К*.
- Главное же то, что при Н.У. объем **1*моль*** любого **газа** равен **22,4*л/моль***.

То есть **$V_м$ = 22,4*л/моль***.

Вернемся к решению.

Самые простые расчеты по уравнениям

избыток-недостаток

Будем вспоминать, что такое реагенты и продукты реакции.

$$2H_2 + O_2 \square 2H_2O$$

реагенты | продукты

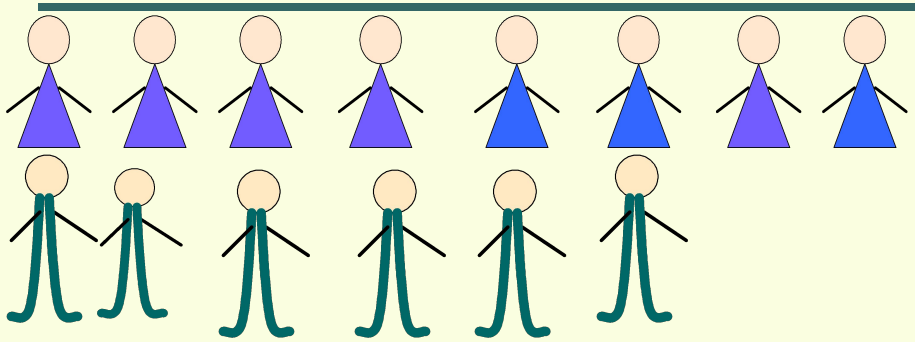
избыток-недостаток
вернуться

выход продукта
вернуться

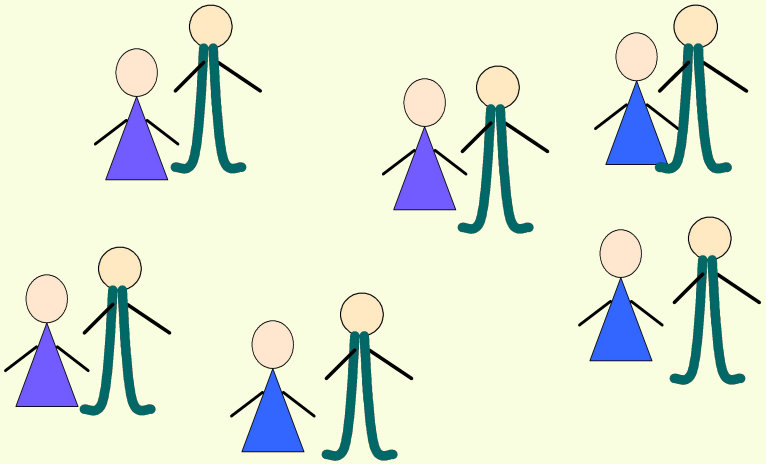
примеси
вернуться

Попробуем разобраться.

Представьте такую ситуацию:
На вечеринку пришли
***6** мальчиков и **8** девочек.*



Сколько пар танцует?

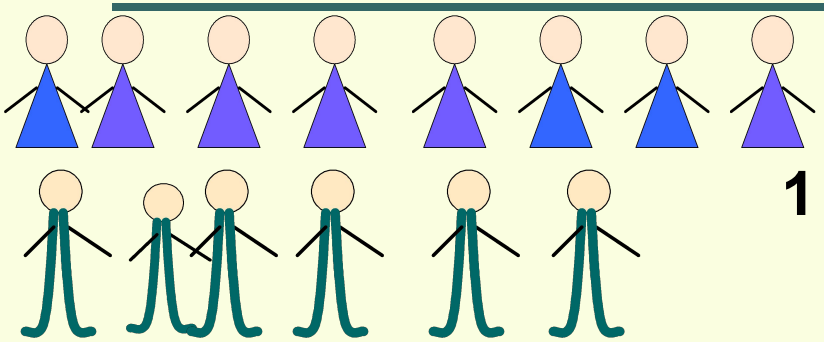


Обратите внимание:
мальчиков пришло меньше
(они «в недостатке»),
и число пар мы считаем
по числу **мальчиков**: **6**.

Продолжение

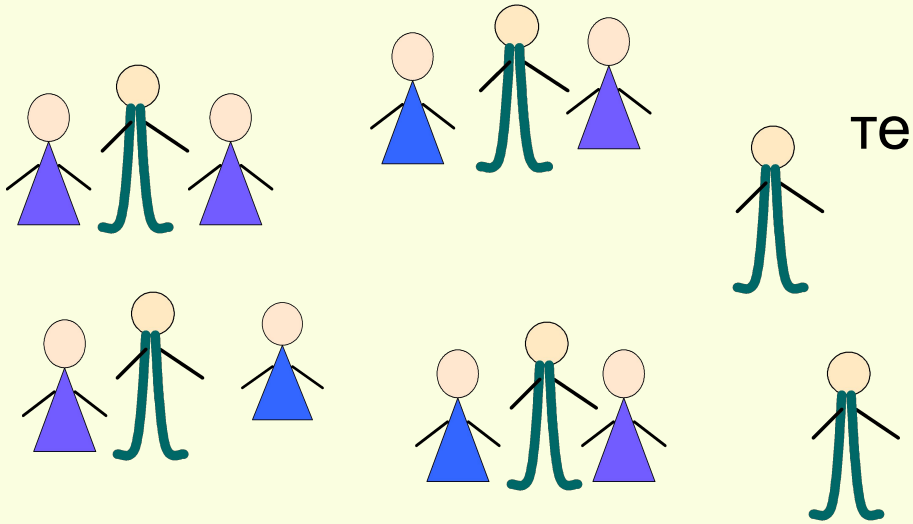
Продолжим разбираться.

*А теперь представьте, что вечеринка проходит в XVIII веке, пришли **6** мальчиков и **8** девочек.*



Только теперь они танцуют контрданс: **1 мальчик** танцует с **2 девочками**.

Сколько «троек» танцует теперь?



Обратите внимание: теперь «в недостатке» девочки, и число «троек» мы считаем по числу **девочек**: **8 : 2 = 4**.

Вернемся к решению задачи.

Почему надо сравнивать количество вещества (моли)?

- Посмотрите на уравнение реакции:

$$2H_2 + O_2 \square 2H_2O$$

- Коэффициенты в уравнении показывают, что **2*моль* водорода** должны вступить в реакцию с **1*моль* кислорода**.
- То есть, коэффициенты в уравнении показывают в каком **молярном соотношении** реагенты вступают в реакцию.

Вернемся к решению задачи.

Определяем избыток и недостаток.

Вернемся к решению задачи.

	$v\ (Al(NO_3)_3)$	$v\ (NaOH)$
v по условию задачи («есть»)	**1*моль***	**2*моль***
по коэффициентам («надо»)	**1*моль***	**3*моль***
v /коэффициент («есть» / «надо»)	**1**	**2 / 3 ≈ 0,67**
	1 > 0,67	
	«избыток»	**«недостаток»**

- Когда мы делим количество вещества на соответствующий коэффициент («есть» / «надо»), фактически мы считаем «количество комплектов» для реакции:
- У нас 1 «комплект» **$Al(NO_3)_3$** и 0,67 «комплекта» **NaOH**.

Конец работы

- Надеюсь, что эта программа помогла вам разобраться с решением задач.
- Теперь полезно было бы решить несколько задач из задачника для закрепления знаний.