

Отдел образования, опеки и попечительства Урюпинского
муниципального района Волгоградской области
Муниципальное бюджетное общеобразовательное учреждение
«Дубовская средняя школа Урюпинского муниципального района
Волгоградской области»

«Утверждаю»
Директор МБОУ Дубовская СШ
Д.В. Нистругина
Приказ № _____ от « _____ » _____ 2023г.



**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА КУРСА
ВНЕУРОЧНОЙ ДЕЯТЕЛЬНОСТИ
"Решение задач по химии"
Для обучающихся 9 класса
Срок реализации: 1 год**

**Автор-составитель программы:
Грекова Наталья Юридиевна,
Учитель биологии**

Х.Дубовский, 2023 год

Вычисления по химическим уравнениям.

Вычисление количества (массы) продуктов реакции по известному количеству (массе) одного из вступивших в реакцию веществ.

Алгоритм решения

1. Запишите условие задачи, выяснив единицы их измерения.
2. Запишите уравнение реакции.
3. Подчеркните формулы веществ, с которыми будете работать.
4. Над формулами веществ напишите данные условия задачи.
5. Под подчеркнутыми формулами подпишите:
А) количества этих веществ,
Б) M – массу или V_m (как того требует решение задачи),
В) m – массу вещества.
6. Приведите все значения величин надписанные и подписанные под формулами веществ к единой единице измерения:
Например: $V = m / M$, $V_{(газа)} = V_{(газа)} / V_{(m)}$
7. Установите логическую связь:
А) между величинами веществ (по условию задачи),
Б) между величинами веществ (по уравнению реакции).
8. Составьте и решите пропорцию. Найдите значение неизвестной величины.
9. Выразите найденное значение величиной в той единице, которая требуется по условию задачи.
10. Запишите ответ.

Вычисление относительной плотности газов.

Алгоритм решения

1. Составьте краткую запись условия задачи.
2. Из понятия «относительная плотность газов» следует:
А) $D^{(газ1)}_{(газ2)} = M_r(газ1) / M_r(газ2)$;
Б) $D^{(газ)}_{(H_2)} = M_r(газ) / M_r(H_2) = M_r(газ) / 2$;
В) $D^{(газ)}_{(воздух)} = M_r(газ) / M_r(воздуха) = M_r(газ) / 29$

Задача 1:

Дано: CO ₂	Решение:
Найти: D ^(CO₂) _(H₂) -? D ^(CO₂) _(воздух) -?	1) $D^{(CO_2)}_{(H_2)} = M_r(CO_2) / M_r(H_2) = (12 + 16 \cdot 2) / 2 = 22$ 2) $D^{(CO_2)}_{(воздух)} = M_r(CO_2) / M_r(воздуха) = (12 + 16 \cdot 2) / 29 = 1,52$

Ответ: $D^{(CO_2)}_{(H_2)} = 22$; $D^{(CO_2)}_{(воздух)} = 1,52$

Задача 2:

Дано: $m(p-pa) = 150g$ $w(NaCl) = 12\%$	Решение:
Найти:	1) Найдем массу соли в растворе из формулы $w(NaCl) = m(NaCl) / m(p-pa) \cdot 100\%$, следовательно $m(NaCl) = w(NaCl) \cdot m(p-pa) / 100\% = 12 \cdot 150 / 100 = 18g$

$m(\text{NaCl}) - ?$
 $m(\text{H}_2\text{O}) - ?$

2) $m(\text{H}_2\text{O}) = m(p-pa) - m(\text{NaCl}) = 150\text{г} - 18\text{г} = 132\text{г}$

Ответ: $m(\text{NaCl}) = 18\text{г}$, $m(\text{H}_2\text{O}) = 132\text{г}$.

Решите самостоятельно:

1. Какова массовая доля NaOH в растворе, полученном при растворении 4г NaOH в 46г воды?
2. Путем выпаривания 20г раствора было получено 4г CuSO₄. Какова массовая доля соли раствора?
3. К 80г 15% раствора сульфата натрия прибавили 20г воды. Какова массовая доля соли станет после разбавления водой раствора?
4. Какую массу поваренной соли и воды надо взять, чтобы получить:
А) 100г 10% раствора,
Б) 200г 15% раствора?

*Вычисление по химическим формулам с использованием понятия
МОЛЬ-КОЛИЧЕСТВО вещества.*

Расчетные формулы:

1) $M = V_{\text{газа}} / \nu$; $V_{\text{газа}} = \nu * M$; $\nu = m / M$; *

2) $V_m = V_{\text{газа}} / \nu$ $V_{\text{газа}} = \nu * V_m$ $? = V_{\text{газа}} / V_m$ *

$V_m = 22,4 \text{ л/моль}$

Из формул * следует

$V_{\text{газа}} / 22,4 \text{ л/моль} = m(\text{газа})$

$/ M (\text{газа})$

Задача 1. Вычислите, какое количество вещества соответствует 49г серной кислоты

Дано:
 $m(\text{H}_2\text{SO}_4) = 49\text{г}$

Найти:
 $\nu(\text{H}_2\text{SO}_4) - ?$

Решение:

$\nu(\text{H}_2\text{SO}_4) = m(\text{H}_2\text{SO}_4) / M(\text{H}_2\text{SO}_4)$;

$M(\text{H}_2\text{SO}_4) = 2 + 32 + 16 * 4 = 98\text{г/моль}$;

$\nu(\text{H}_2\text{SO}_4) = 49\text{г} / 98\text{г/моль} = 0,5 \text{ моль}$

Ответ: $\nu(\text{H}_2\text{SO}_4) = 0,5 \text{ моль}$

Задача 2. Вычислите, какой объем (при н.у.) занимает углекислый газ (CO₂) массой 2,2г

Дано:
 $m(\text{CO}_2) = 2,2\text{г}$

Найти:
 $V(\text{CO}_2) - ?$

Решение:

$V(\text{CO}_2) / V_m = m(\text{CO}_2) / M(\text{CO}_2)$, следовательно

$V(\text{CO}_2) = m(\text{CO}_2) * V_m / M(\text{CO}_2) = 2,2\text{г} * 22,4\text{л/моль} / 44\text{г/моль} = 1,12\text{л}$

Ответ: $V(\text{CO}_2) = 1,12\text{л}$

Приготовление растворов с определенной массовой долей растворенного вещества

Алгоритм решения.

Вспомните о взаимодействии величин

А) $m(p-pa) = m(\text{растворителя}) + m(\text{вещества})$;

Б) $w(\text{вещества})\% = m(\text{вещества}) / m(\text{раствора}) * 100\%$

Дано: $m(\text{спирта})=47,5\text{г}$

$m(I_2)=2,5\text{г}$

Найти:

$w(I_2)\%$?

Решение: 1) Найти $m(\text{раствора})$

$m(\text{р-ра}) = m(\text{спирта}) + m(\text{вещества}) = 47,5 + 2,5 = 50\text{г}$

2) Найти массовую долю I_2 в растворе.

$w(I_2)\% = m(I_2) / m(\text{раствора}) * 100\% = 2,5\text{г} / 50\text{г} * 100\% = 5\%$

Ответ: $w(I_2)\% = 5\%$

Нахождение простейшей формулы вещества по массовым долям элементов.

Алгоритм решения.

Задача: выведите химическую формулу оксида азота, элементарный состав которого:

N-36,87%, O-63,16%.

1. Составляем краткую запись условия задачи.
2. Записываем отношения масс элементов, зная, что отношение масс элементов равно отношению их массовых долей:

$$m_{1(\text{эл-та})} : m_{2(\text{эл-та})} = W_{1(\text{эл-та})} : W_{2(\text{эл-та})} \dots$$

3. Вычислить количество элементов по формуле:

$$v_{(\text{эл-та})} = m_{(\text{эл-та})} / M_{(\text{эл-та})}$$

4. А) Запишите отношение количества элементов;
Б) Выразите это отношение целым числом.
5. составьте химическую формулу (индексами в ней будут найденные целые числа).

Пример:

Дано: $w(\text{N}) = 36,87\%$,

$w(\text{O}) = 63,16\%$.

Найти:

N_xO_y -?

Решение:

1) $m_{(\text{N})} : m_{(\text{O})} = W_{(\text{N})} : W_{(\text{O})}$

2) $V_{(\text{N})} = m / M = 36,87 / 14 = 2,63 \text{ моль}$

3) $V_{(\text{O})} = m / M = 63,16 / 16 = 3,94 \text{ моль}$

4) $V_{(\text{N})} : V_{(\text{O})} = 2,63 / 3,94 = 1:1,5 = 2:3$

5) N_2O_3 - формула оксида

$x=2; y=3$

Ответ: формула - N_2O_3

Вычисление отношения масс элементов и массовых долей элементов в сложном веществе.

Алгоритм решения.

1. Дана химическая формула вещества
Найти: массовые доли химических элементов.
2. Записываем количество каждого элемента в веществе, исходя из его химической формулы (индексы в хим. формуле соответствуют количествам элементов)

3. Вычисляем массы элементов по формуле

$$m_{(\text{эл-та})} = M_{(\text{эл-та})} * v_{(\text{эл-та})}$$

4. Можно вычислить отношение масс элементов
5. Вычислить массу 1 моль вещества (1 моль вещества = сумме масс элементов)

6. Вычисляем массовые доли (%) элементов:

$$W_{\%(\text{эл-та})} = m_{(\text{эл-та})} / m_{(\text{вещества})} * 100\%$$

Задача: найти массовые доли элементов в сульфате меди.

Дано: $CuSO_4$ – сульфат меди	Решение: 1) $M(CuSO_4) = Ar(Cu) + Ar(S) + 4Ar(O) = 64 + 32 + 64 = 160 \text{ г/моль}$
Найти: $W_{\%(Cu)}$ -? $W_{\%(S)}$ -? $W_{\%(O)}$ -?	2) исходя из формулы $W_{\%(\text{эл-та})} = m_{(\text{эл-та})} / m_{(\text{вещества})} * 100\%$ находим $W_{\%(Cu)} = 64/160 * 100\% = 40\%$ $W_{\%(S)} = 32/160 * 100\% = 20\%$ $W_{\%(O)} = 64/160 * 100\% = 40\%$ Итого 100%

Определение количества (массы или объема) продукта реакции, если один из реагентов взят для реакции в избытке.

Алгоритм решения.

1. Сделать краткую запись условия задачи;
2. Записать уравнение реакции;
3. Расставить данные условия задачи (вверху), подставить под формулами веществ данные уравнения;
4. Найти отношение молей исходных веществ, применив формулы:

$$\nu = m / M \text{ или } \nu = V / V_m$$

5. Найти, какое вещество в избытке, а какое – в недостатке (по нему вести расчет).
6. Вычислить число молей продукта реакции, его массу.

Задача: Рассчитайте массу гидроксида меди, образовавшегося при сливании двух растворов, содержащих соответственно 24 г. сульфата меди и 16 г. гидроксида натрия.

Дано: $m(CuSO_4) = 24 \text{ г}$ $m(NaOH) = 16 \text{ г}$	Решение:						
Найти: $m(Cu(OH)_2)$ -?	$m = 24 \text{ г}$	$m = 16 \text{ г}$	$m = ?$				
	$CuSO_4$	+	$2NaOH$	=	$Cu(OH)_2$	+	Na_2SO_4
	$\nu = 1 \text{ моль}$		$\nu = 2 \text{ моль}$		$\nu = 1 \text{ моль}$		
	$M = 160 \text{ г/моль}$		$M = 40 \text{ г/моль}$		$M = 98 \text{ г/моль}$		
	$M(CuSO_4) = 64 + 32 + 16 * 4 = 160 \text{ г/моль}$						
	$M(NaOH) = 23 + 16 + 1 = 40 \text{ г/моль}$						
	$M(Cu(OH)_2) = 64 + (16 + 1) * 2 = 98 \text{ г/моль}$						

1. Найдем соотношение молей исходных веществ:

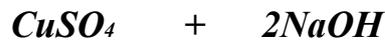
$$v(\text{CuSO}_4) = m : M = 24\text{г} : 160\text{г/моль} = 0,15\text{моль} - \text{недостаток}$$

$$v(\text{NaOH}) = m : M = 16\text{г} : 40\text{г/моль} = 0,4\text{моль} - \text{избыток}$$

Находим, какое вещество взято в избытке, а какое – в недостатке:

0,15моль

0,4моль



1 моль

2 моль

По уравнению реакции: $v(\text{CuSO}_4) : v(\text{NaOH}) = 1 : 2$

По условию задачи: $v(\text{CuSO}_4) : v(\text{NaOH}) = 0,15 : 0,4 = 1 : 2,7$

CuSO_4 – в недостатке; NaOH – в избытке.

Дальнейшие расчеты по CuSO_4

$$2. v(\text{Cu(OH)}_2) = 0,15\text{моль}$$

$$3. m(\text{Cu(OH)}_2) = M * v = 98\text{г/моль} * 0,15\text{моль} = 14,7\text{г} \quad \text{Ответ: } m(\text{Cu(OH)}_2) = 14,7\text{г}$$

Вычисление объема газа, вступившего в реакцию (или получившегося), по объему другого газа.

Алгоритм решения.

1. По закону Авогадро: отношение количеств газов равно отношению их объемов:

$$v(\text{газ1}) / v(\text{газ2}) = V(\text{газ1}) / V(\text{газ2}) ;$$

2. Составляем краткую запись условия задачи

3. Записываем уравнение реакции

4. Расставляем: а) над формулами веществ данные условия задачи;

б) под формулами подписать количество веществ

5. Составить пропорцию и найти из нее значение неизвестной величины.

Задача: Вычислите, какой объем азота вступит в реакцию с 6 л водорода?

Дано:

$$V(\text{H}_2) = 6\text{л}$$

Найти:

$$V(\text{N}_2) - ?$$

Решение:

$$V - ?$$

$$V = 6\text{л}$$



+



=



$$v = 1\text{ моль}$$

$$v = 3\text{ моль}$$

$$1) v(\text{N}_2) / v(\text{H}_2) = V(\text{N}_2) / V(\text{H}_2)$$

$$1\text{ моль} / 3\text{ моль} = x / 6 \quad x = 1 * 6 / 3 = 2\text{л}$$

$$\text{Ответ: } V(\text{N}_2) = 2\text{л}$$

Вычисление выхода продукта реакции (%) от теоретически возможного.

Алгоритм решения.

1. Составьте краткую запись условия задачи.

2. Вычислите массу продукта реакции (m теорет) по известной массе (количеству) одного из веществ, вступивших в реакцию.

3. Вычисляем массовую долю продукта реакции:

$$? (\%) = m(\text{практ.}) : m(\text{теорет.}) * 100\%$$

Задача. При взаимодействии в растворе сульфата натрия с 20,8г хлорида бария был получен осадок сульфата бария, масса которого после фильтрования и высушивания составила 22г. определите массовую долю (в %) выхода соли от теоретически возможного.

Дано:

$$m(\text{BaCl}_2) = 20,8 \text{ г}$$

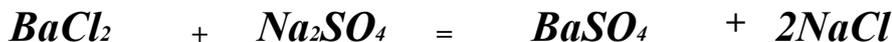
$$m_{\text{пр}}(\text{BaSO}_4) = 22 \text{ г}$$

Найти:

? (BaSO_4)-?

Решение:

$$m_{\text{пр}} = 22 \text{ г} \quad ?-?$$



$$\nu = 1 \text{ моль}$$

$$\nu = 1 \text{ моль}$$

$$M = 208 \text{ г/моль}$$

$$M = 233 \text{ г/моль}$$

$$M(\text{BaCl}_2) = 137 + 71 = 208 \text{ г/моль}$$

$$M(\text{BaSO}_4) = 137 + 32 + 64 = 233 \text{ г/моль}$$

1. найдем $\nu(\text{BaCl}_2)$

$$\nu(\text{BaCl}_2) = m : M = 20,8 \text{ г} : 208 \text{ г/моль} = 0,1 \text{ моль}$$

2. $\nu(\text{BaSO}_4) = 0,1 \text{ моль}$,

т.к. отношение их молей $\nu(\text{BaCl}_2) : \nu(\text{BaSO}_4) = 1 \text{ моль} : 1 \text{ моль}$

$$3. m_{\text{теор}}(\text{BaSO}_4) = M * \nu = 233 \text{ г/моль} * 0,1 \text{ моль} = 23,3 \text{ г}$$

$$4. ? (\%) = m(\text{практ.}) : m(\text{теорет.}) * 100\% = 22 : 23 * 100\% = 94,4\%$$

Ответ ? (BaSO_4) = 94,4%

Вычисление массы вещества (исходного или получаемого) по уравнению реакции, если известна масса другого вещества (получаемого или исходного), содержащего определенную долю примесей.

Задача. Какая масса оксида кальция может быть получена из 500т известняка, в котором массовая доля примесей составляет 0,2 (или 20%)?

Дано:

$$m(\text{изв}) = 500 \text{ т} = 500 \text{ 000 кг}$$

$$w_{\text{пр}} = 0,2 = 20 \%$$

$$w_{\text{чист}} \text{ CaCO}_3 = 80 \%$$

Найти:

$m(\text{CaO})$ -?

Решение:

$$? = 80\%$$

$$m(\text{изв}) = 500 \text{ 000 кг}$$

$$m - ?$$



+



$$\nu = 1 \text{ моль}$$

$$\nu = 1 \text{ моль}$$

$$M = 100 \text{ кг/моль}$$

$$M = 56 \text{ кг/моль}$$

$$M(\text{CaCO}_3) = 40 + 12 + 16 * 3 = 100 \text{ г/моль}$$

$$M(\text{CaO}) = 40 + 16 = 56 \text{ г/моль}$$

1. Найдем m чистого CaCO_3

$$w_{\text{чист}} \text{ CaCO}_3 = m_{\text{чист}} \text{ CaCO}_3 / m_{\text{(всего известняка)}} * 100\%,$$

отсюда

$$m_{\text{чист}} \text{ CaCO}_3 = w_{\text{чист}} \text{ CaCO}_3 * m_{\text{(всего известняка)}} : 100\% = 80\% * 500 \text{ 000 кг} : 100\% = 400 \text{ 000 кг}$$

2. Найдем количество CaCO_3

$$v(\text{CaCO}_3) = m : M = 400\,000 : 100 = 4000 \text{ молей}$$

$$3. \quad v(\text{CaO}) = v(\text{CaCO}_3) = 4000 \text{ молей}$$

$$4. \quad m(\text{CaO}) = M * v = 4000 \text{ молей} * 56 \text{ кг/молей} = 224\,000 \text{ кг}$$

Ответ: $m(\text{CaO}) = 224\,000 \text{ кг} = 224 \text{ т}$

Вычисление массы продукта реакции, если известна массовая доля выхода продукта реакции по сравнению с теоретически возможным.

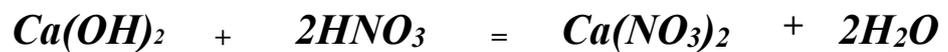
Задача. На гашенную известь, взятую в необходимом количестве, подействовали 3,15 кг чистой азотной кислотой. Какую массу нитрата кальция ($\text{Ca}(\text{NO}_3)_2$) получили, если практический выход его составляет в массовых долях 0,98 (или 98%) по сравнению с теоретическим?

Дано:
 $m(\text{HNO}_3) = 3,15 \text{ кг}$
 $? (\text{Ca}(\text{NO}_3)_2) = 98\%$

Найти:
 $m(\text{Ca}(\text{NO}_3)_2) - ?$

Решение:

$$m = 3,15 \text{ кг} \quad m - ? \quad ? = 98\%$$



$$v = 2 \text{ моль} \quad v = 1 \text{ моль}$$

$$M = 63 \text{ кг/моль} \quad M = 164 \text{ кг/моль}$$

$$M(\text{HNO}_3) = 1 + 14 + 16 * 3 = 63 \text{ кг/моль}$$

$$M(\text{Ca}(\text{NO}_3)_2) = 40 + (14 + 16 * 3) * 2 = 164 \text{ кг/моль}$$

1. найдем $v(\text{HNO}_3)$

$$v(\text{HNO}_3) = m : M = 3,15 \text{ кг} : 63 \text{ кг/моль} = 0,05 \text{ моль}$$

$$2. \quad v(\text{Ca}(\text{NO}_3)_2) = 0,05 : 2 = 0,025 \text{ моль},$$

$$3. \quad m(\text{Ca}(\text{NO}_3)_2) = M * v = 164 \text{ кг/моль} * 0,025 \text{ моль} = 4,1 \text{ кг (ТВ)}$$

4. Найдем $m_{\text{практ}}(\text{Ca}(\text{NO}_3)_2)$

$$? (\%) = m(\text{практ.}) : m(\text{теорет.})$$

$$m_{\text{практ}}(\text{Ca}(\text{NO}_3)_2) = ? * m(\text{теорет.}) : 100\% = 98\% * 4,1 \text{ кг} : 100\% = 4,02 \text{ кг}$$

Ответ: $m_{\text{практ}}(\text{Ca}(\text{NO}_3)_2) = 4,02 \text{ кг}$

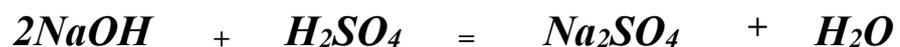
Задача1. На нейтрализацию раствора серной кислоты потребовался раствор, содержащий 8 г гидроксида натрия. Какова масса образовавшейся соли?

Дано:
 $m(\text{NaOH}) = 8 \text{ г}$

Найти:
 $m(\text{Na}_2\text{SO}_4) - ?$

Решение:

$$m = 8 \text{ г} \quad m - ?$$



$$v = 2 \text{ моль}$$

$$v = 1 \text{ моль}$$

$$M = 40 \text{ г/моль}$$

$$M = 142 \text{ г/моль}$$

$$m = 80 \text{ г}$$

$$m = 142 \text{ г}$$

$$M(\text{NaOH}) = 23 + 16 + 1 = 40 \text{ г/моль}$$

$$M(\text{Na}_2\text{SO}_4) = 23 * 2 + 32 + 16 * 4 = 142 \text{ кг/моль}$$

I способ (составлением пропорции):

8 г ---- Хг (по условию задачи)

80 г ---- 142 г (по уравнению реакции)

$$x = 8 * 142 : 80 = 14,2 \text{ г}$$

II способ решения:

1. найдем $\nu(\text{NaOH})$

$$\nu(\text{NaOH}) = m : M = 8 \text{ г} : 40 \text{ г/моль} = 0,2 \text{ моль}$$

2. $\nu(\text{Na}_2\text{SO}_4) = 0,2 : 2 = 0,1 \text{ моль}$, т.к их отношение 2:1, то

$$m(\text{Na}_2\text{SO}_4) = M * \nu = 142 \text{ г/моль} * 0,1 \text{ моль} = 14,2 \text{ г}$$

Ответ: $m(\text{Na}_2\text{SO}_4) = 14,2 \text{ г}$

Вычисление массы или объема продукта реакции, по известной массе исходного вещества, содержащего определенную массовую (или объемную) доли примесей.

Химическими формулами обозначают состав чистых веществ. Сырье, поступающее на производство содержащий примеси, т.е. вещества, которые не участвуют в проводимых реакциях

Задача 1. Вычислить массу негашеной извести CaO, которую получили при обжиге 300кг известняка с массовой долей примесей в нем 8%?

Дано:

$$m(\text{известняка}) = 300 \text{ кг}$$

$$? (\text{примесей}) = 8\%$$

Найти:

$$m(\text{CaO}) - ?$$

Решение:

$$m = 276 \text{ кг} \quad t \quad m - ?$$



$$\nu = 1 \text{ моль} \quad \nu = 1 \text{ моль}$$

$$m = 100 \text{ кг} \quad m = 56 \text{ кг}$$

1. $100 - 8 = 92\%$ чистого карбоната Ca

$$2. m(\text{CaCO}_3) = 92 * 300 : 100 = 276 \text{ кг}$$

3. определяем массу негашеной извести

$$x = 276 * 56 : 100 = 154,6 \text{ кг}$$

Ответ: $m(\text{CaO}) = 154,6 \text{ кг}$

Задача 2. При обработке избытком соляной кислотой 30 кг природного известняка получено 5,6 м³ (н.у.) углекислого газа. Вычислить массовую долю CaCO₃ в известняке.

Решение:

$$m = x \text{ кг} \quad t$$

$$5,6 \text{ м}^3$$



$$\nu = 1 \text{ моль}$$

$$\nu = 1 \text{ моль}$$

$$m = 100 \text{ кг}$$

$$V = 22,4 \text{ м}^3$$

$$x = 100 * 5,6 : 22,4 = 25 \text{ кг}$$

$$\begin{aligned} ? (CaCO_3) &= m(CaCO_3) : m(\text{известняка}) * 100\% = \\ 25 : 30 * 100\% &= 83,3\% CaCO_3 \end{aligned}$$

Задача 3. Какую массу известняка с массовой долей карбоната кальция 80% надо взять, чтобы получить углекислый газ объемом 112л?

Решение:



$$x = 100 * 112 : 22,4 = 500 \text{ г } CaCO_3$$

$$\begin{aligned} m(\text{известняка}) &= m(CaCO_3) * 100\% : ? (CaCO_3) = 500 * 100 : 80 \\ &= 625 \text{ г известняка} \end{aligned}$$

1. Азот объемом 56 л (н.у.) прореагировал с водородом. Массовая доля выхода аммиака 50%. Рассчитайте массу полученного аммиака.
2. Установить формулу газообразного углеводорода, если при полном сжигании 0,7 г получили 1,12л углекислого газа и 0,9г воды. Относительная плотность паров этого вещества по водороду – 42.
3. К 50 мл раствора с массовой долей H_2SO_4 - 12% (плотность 1,08 г/мл) прибавили избыток раствора хлорида бария. Определите массу образовавшегося осадка.
4. Марганец получают восстановлением оксида марганца (III) кремнием. Технический оксид массой 20 кг с массовой долей примесей 5,2% восстановили до металла. Рассчитайте массу полученного марганца.
5. Требуется приготовить 500г раствора с массовой долей хлорида калия 14%. Рассчитайте массу требуемых хлорида калия и воды.
6. Какой объем кислорода необходим для полного окисления 5 литров ацетилена?
7. Рассчитайте массу газообразного водорода, который выделится, если растворить 4,5г алюминия в соляной кислоте.

8. Сколько граммов бензола вступило в реакцию с азотной кислотой, если при этом получилось 0,65 моль нитробензола?
9. Вычислите массы гидроксида натрия и сульфата меди (II), необходимых для получения 4,9г гидроксида меди (II)?
10. Определите массу осадка, образовавшегося при добавлении к раствору хлорида калия, содержащего 7,45 г хлорида калия 10г 85% раствора нитрата серебра.
11. Выведите молекулярную формулу органического вещества, если известно, что массовая доля углерода – 80%, водорода – 20%. Относительная плотность вещества по водороду – 15.
12. При восстановлении алюминием оксида железа (III) массой 100г выделяется 476,0 кДж. Определите тепловой эффект химической реакции.
13. Сколько литров оксида азота (II) получится при реакции 25,6г меди с разбавленной азотной кислотой?