

Химические формулы. Расчеты по химическим формулам и уравнениям

1. Вывод простейшей формулы вещества

Алгоритм

1. Используя условия задачи, найти весовые или процентные отношения между атомами.
2. Найти отношения между числом атомов в молекуле.
3. Перейти к целым числам, разделив на наименьшее из них (умножив на 2, 10).

Задача №1

Вещество содержит 4,5 в.ч. углерода, 0,75 в.ч. водорода и 6 в.ч. кислорода. Вывести простейшую формулу вещества.

Дано :

$$m(C) = 4,5 \text{ в.ч.}$$

$$m(H) = 0,75 \text{ в.ч.}$$

$$m(O) = 6 \text{ в.ч.}$$



2. Вывод молекулярной формулы вещества

Алгоритм

1. Записать краткое условие задачи.
2. Рассчитать относительную молекулярную массу вещества по относительной плотности.
3. Записать относительные атомные массы элементов, входящие в состав вещества.
4. Вывести простейшую формулу вещества.
5. Рассчитать относительную молекулярную массу по простейшей формуле вещества.
6. Разделить истинную молекулярную массу (найденную по плотности) на молекулярную массу простейшей формулы.
7. Определить молекулярную формулу, умножив число атомов простейшей формулы на найденное число.

Задача №2

Вывести молекулярную формулу углеводорода, содержащего 85,7% углерода и 14,3% водорода. Плотность углеводорода по водороду равна 21.

Дано :

$$\omega(C) = 85,7\%$$

$$\omega(H) = 14,3\%$$

$$D_{H_2}^{C_xH_y} = 21$$



3. Расчеты по химическим формулам

Задача №3

Что показывает формула серной кислоты?

Дано :



а) Вычисление массовой доли элемента в сложном веществе

Задача №4

Определить массовые доли водорода, азота и кислорода в азотной кислоте.

Дано :



$$\omega(H) - ?$$

$$\omega(N) - ?$$

$$\omega(O) - ?$$

б) Вычисление массы элемента в сложном веществе

Задача №5

Вычислить массу бария и массу кислорода в 10 г сульфата бария.

Дано :

$$m(\text{BaSO}_4) = 10 \text{ г}$$

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

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

4. Расчеты по химическим уравнениям

Химическое уравнение - это условная запись химической реакции с помощью химических формул и коэффициентов.

Правила составления химических уравнений

1. Записать исходные вещества и продукты реакции.
2. Выбрав формулы с наибольшим числом атомов расставить коэффициенты.
3. Если хотя бы один из коэффициентов оказывается дробным, то все коэффициенты удвоить.

а) Нахождение количества, массы или объема одного вещества по известному количеству, массе или объему другого вещества

Задача №6

Какая масса алюминия потребуется для полного замещения водорода 25 г серной кислоты?

Дано :

$$m(H_2SO_4) = 25г$$

$$m(Al) - ?$$

Задача №7

Какой объем кислорода выделится при разложении 50 г бертолетовой соли?

Дано :

$$m(\text{KClO}_3) = 50 \text{ г}$$

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

Задача №8

Какое количество ортофосфорной кислоты пойдет на нейтрализацию 160 г гидроксида кальция, если продуктом реакции является фосфат кальция?

Дано :

$$m(\text{Ca}(\text{OH})_2) = 160\text{г}$$

$$v(\text{H}_3\text{PO}_4) - ?$$

б) Нахождение количества, массы или объема продукта реакции, если известны количества, массы или объемы двух или более веществ, вступающих в реакцию

Задача №9

Какая масса нитрата натрия получится при взаимодействии 50 г гидроксида натрия с 70 г азотной кислоты?

Дано :

$$m(\text{NaOH}) = 50 \text{ г}$$

$$m(\text{HNO}_3) = 70 \text{ г}$$

$$m(\text{NaNO}_3) = ?$$

в) Нахождение выхода продукта

Выход продукта -это отношение массы фактически полученного продукта (m_{ϕ}) к его массе, которая должна получиться в соответствии с теоретическим расчетом (m_T):

$$\eta = \frac{m_{\phi}}{m_T} \cdot 100\%$$

Задача №10

При пропускании 2,8 л (при н.у.) сероводорода через избыток раствора сульфата меди (II) образовался осадок массой 11,4 г. Определить выход продукта реакции.

Дано :

$$V(H_2S) = 2,8 \text{ л}$$

$$m(CuS) = 11,4 \text{ г}$$

$$\eta - ?$$

г) задачи на примеси

Задача №11

При прокаливании 400 г натриевой селитры получили 33,6 л кислорода. Какова массовая доля примесей в селитре?

Дано :

$$V(O_2) = 33,6 \text{ л}$$

$$m(\text{селитры}) = 400 \text{ г}$$

$$\omega_{\text{прим}} - ?$$

Домашнее задание

- Повторить пройденный материал.
- Подготовиться к контрольной работе по теме «Расчеты по химическим формулам и уравнениям».
- Подготовиться к самостоятельной работе по теме «Химические уравнения».
- Выучить названия кислот и их солей.

Названия важнейших кислот и их солей

Кислота	Названия	
	кислоты	соли
HAlO_2	Метаалюминиевая	Метаалюминат
HAsO_3	Метамышьяковая	Метаарсенат
H_3AsO_4	Ортомышьяковая	Ортоарсенат
HAsO_2	Метамышьяковистая	Метаарсенит
H_3AsO_3	Ортомышьяковистая	Ортоарсенит
HBO_2	Метаборная	Метаборат
H_3BO_3	Ортоборная	Ортоборат
$\text{H}_2\text{B}_4\text{O}_7$	Четырехборная	Тетраборат
HBr	Бромоводород	Бромид
HOBr	Бромноватистая	Гипобромит
HBrO_3	Бромноватая	Бромат
HCOOH	Муравьиная	Формиат
CH_3COOH	Уксусная	Ацетат
HCN	Циановодород	Цианид
H_2CO_3	Угльная	Карбонат
$\text{H}_2\text{C}_2\text{O}_4$	Щавелевая	Оксалат
HCl	Хлороводород	Хлорид
HOCl	Хлорноватистая	Гипохлорит
HClO_2	Хлористая	Хлорит
HClO_3	Хлорноватая	Хлорат
HClO_4	Хлорная	Перхлорат
HCrO_2	Метахромистая	Метахромит
H_2CrO_4	Хромовая	Хромат
$\text{H}_2\text{Cr}_2\text{O}_7$	Двухромовая	Дихромат
HI	Йодоводород	Йодид
HOI	Йодноватистая	Гипоiodит
HIO_3	Йодноватая	Йодат
HIO_4	Йодная	Перйодат

Продолжение Таблицы 4

Кислота	Названия	
	кислоты	соли
HMnO_4	Марганцовая	Перманганат
H_2MnO_4	Марганцовистая	Манганат
H_2MoO_4	Молибденовая	Молибдат
HN_3	Азидоводород (азотистоводородная)	Азид
HNO_2	Азотистая	Нитрит
HNO_3	Азотная	Нитрат
HPO_3	Метафосфорная	Метафосфат
H_3PO_4	Ортофосфорная	Ортофосфат
$\text{H}_4\text{P}_2\text{O}_7$	Двухфосфорная (пирофосфорная)	Дифосфат (пирофосфат)
H_3PO_3	Фосфористая	Фосфит
H_3PO_2	Фосфорноватистая	Гипофосфит
H_2S	Сероводород	Сульфид
HSCN	Родановодород	Роданид
H_2SO_3	Сернистая	Сульфит
H_2SO_4	Серная	Сульфат
$\text{H}_2\text{S}_2\text{O}_3$	Тиосерная	Тиосульфат
$\text{H}_2\text{S}_2\text{O}_7$	Двусерная (пиросерная)	Дисульфат (пиросульфат)
$\text{H}_2\text{S}_2\text{O}_8$	Пероксодвусерная (надсерная)	Пероксодисульфат (персульфат)
H_2Se	Селеноводород	Селенид
H_2SeO_3	Селенистая	Селенит
H_2SeO_4	Селеновая	Селенат
H_2SiO_3	Кремниевая	Силикат
HVO_3	Ванадиевая	Ванадат
H_2WO_4	Вольфрамовая	Вольфрамат