

Нифаева Екатерина Владимировна

учитель химии

МАОУ

«Средняя общеобразовательная

школа №102» г. Краснодара

[nifaeva@yandex.ru](mailto:nifaeva@yandex.ru)

АЛГОРИТМ  
ВЫЧИСЛЕНИЯ ПО  
ХИМИЧЕСКОМУ  
УРАВНЕНИЮ,  
или химия для ленивых

# Виды вычислений по химическому уравнению

## I. Простейшие вычисления по химическому уравнению

1. Вычисление массы одного вещества по массе другого вещества
2. Вычисление массы одного вещества по объему другого вещества
3. Вычисление объема одного вещества по массе другого вещества

# Виды вычислений по химическому уравнению

## II. Вычисления по химическому уравнению с использованием понятия «доля»

1. Вычисление массы одного вещества по массе другого вещества, находящегося в растворе
2. Вычисление массы одного вещества по массе другого вещества, содержащего примеси
3. Вычисление объема раствора одного вещества по массе другого вещества и т.д.

# Алгоритм вычисления по химическому уравнению

1. Вычислить массу или объём чистого данного вещества:

$$1) m(\text{в-ва}) = m(\text{р-ра}) \times \omega \qquad 2) m(\text{ч.в.}) = m(\text{смесь}) \times \omega(\text{ч.в.})$$

$$3) m(\text{в-ва}) = V(\text{р-ра}) \times \rho \times \omega \qquad 4) V(\text{газ}) = V(\text{смесь}) \times \varphi(\text{газ})$$

2. Вычислить количество данного вещества:

$$1) n = m/M \qquad 2) n = V/V_m$$

3. Составить уравнение, над искомым веществом записать  $x$  моль, над данным веществом - вычисленное количество вещества, под искомым и данным веществом — количество вещества по уравнению. Решить полученную пропорцию.

4. Найти массу или объём искомого вещества:

$$1) m(\text{в-ва}) = n \times M \qquad 2) V(\text{в-ва}) = n \times V_m$$

5. Найти объём искомого раствора или искомой смеси:

$$1) V(\text{р-ра}) = m(\text{в-ва}) / \omega \times \rho \qquad 2) V(\text{смесь}) = V(\text{газ}) / \varphi(\text{газ})$$

6. Найти массу искомого раствора или искомой смеси:

$$1) m(\text{р-ра}) = m(\text{в-ва}) / \omega \qquad 2) m(\text{смесь}) = m(\text{ч.в.}) / \omega(\text{ч.в.})$$

# Правила использования алгоритма

1. Соблюдать порядок действий, используя только необходимые пункты
2. Исходное вещество — это вещество, для которого в условии задачи указаны масса, объем или количество вещества
3. Искомое вещество — это вещество, для которого надо найти массу, объем или количество вещества

# Помните!

1. Действие 1 и 2 для данного вещества, действия 3-6 для искомого вещества
2. Действия 2 и 3 обязательные
- 3 . Вычислять количество вещества можно только для чистого вещества

# Помните!

4. Вычислять массу смеси надо после нахождения массы чистого вещества
5. Вычислять массу раствора надо после нахождения массы растворенного вещества
6. Вычислять объем раствора надо после нахождения массы растворенного вещества

# Примеры использования алгоритма

Вычисление массы одного вещества по массе другого вещества: Какая масса серы потребуется для реакции с 40 г меди?

Последовательность действий

1) Действие 2 формула 1 для исходного вещества:  
 $n(\text{Cu}) = m/M = 40\text{г}/64\text{г/моль} = 0,625 \text{ моль}$

2) Действие 3:

$0,625 \text{ моль} \quad X \text{ моль}$



$X = 0,625 \text{ моль}$

$1 \text{ моль} \quad 1 \text{ моль}$

3) Действие 4 формула 1 для искомого вещества:  
 $m(\text{S}) = n \times M = 0,625 \text{ моль} \times 32\text{г/моль} = 20 \text{ г}$

Ответ: 20 г серы

# Примеры использования алгоритма

Вычисление массы одного вещества по объему другого вещества: Какая масса меди прореагирует с 5,6 л кислорода?

Последовательность действий

1) Действие 2 формула 2 для исходного вещества:

$$n(\text{O}_2) = V/V_m = 5,6\text{л}/22,4\text{л/моль} = 0,25 \text{ моль}$$

2) Действие 3:

$$X \text{ моль} = 0,25 \text{ моль}$$



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

3) Действие 4 формула 1 для искомого вещества:

$$m(\text{Cu}) = n \times M = 0,5 \text{ моль} \times 64\text{г/моль} = 32 \text{ г}$$

Ответ: 32 г меди

# Примеры использования алгоритма

Вычисление с использованием массовой доли: Какая масса цинка прореагирует с 40 г 20%-го раствора соляной кислоты?

Последовательность действий

1) Действие 1 формула 1 для исходного вещества:

$$m(\text{HCl}) = m(\text{р-ра HCl}) \times \omega(\text{HCl}) = 40 \text{ г} \times 0,2 = 8 \text{ г}$$

2) Действие 2 формула 1 для исходного вещества:

$$n(\text{HCl}) = m/M = 8 \text{ г} / 36,5 \text{ г/моль} = 0,22 \text{ моль}$$

3) Действие 3



4) Действие 4 формула 1 для искомого вещества

$$m(\text{Zn}) = n \times M = 0,11 \text{ моль} \times 65 \text{ г/моль} = 7,15 \text{ г}$$

Ответ: 7,15 г цинка

# Упражнения в решении задач

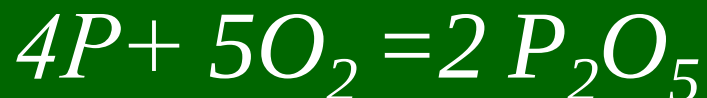
Вычисление объема одного вещества по массе другого вещества: Какой объем кислорода прореагирует с 3,1 г фосфора?

1) Действие 2 формула 1 для исходного вещества:

$$n(P) = m/M = 3,1 \text{ г} / 31 \text{ г/моль} = 0,1 \text{ моль}$$

2) Действие 3

$$0,1 \text{ моль} \quad X \text{ моль}$$



$$x = (0,1 \times 5) / 4 = 0,125 \text{ моль}$$

$$4 \text{ моль} \quad 5 \text{ моль}$$

3) Действие 4 формула 2 для искомого вещества:

$$V(O_2) = n \times V_m = 0,125 \text{ моль} \times 22,4 \text{ л/моль} = 2,8 \text{ л}$$

4) Ответ: 2,8 л кислорода

# Упражнения в решении задач

Вычисление с использованием доли примесей: Какая масса соляной кислоты потребуется для реакции с 20 г карбоната кальция, содержащего 5% примесей ?

1) Действие 1 формула 2 для исходного вещества:

$$m(\text{CaCO}_3) = m(\text{карбоната кальция}) \times \omega(\text{CaCO}_3) = 20 \text{ г} \times 0,95 = 19 \text{ г}$$

2) Действие 2 формула 1 для исходного вещества:

$$n(\text{CaCO}_3) = m/M = 19 \text{ г} / 100 \text{ г/моль} = 0,19 \text{ моль}$$

3) Действие 3

$$0,19 \text{ моль} \quad X \text{ моль}$$



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

4) Действие 4 формула 1 для искомого вещества:

$$m(\text{HCl}) = n \times M = 0,38 \text{ моль} \times 36,5 \text{ г/моль} = 13,87 \text{ г}$$

# Упражнения в решении задач

1. Какой объем воздуха потребуется для сжигания 24 г угля? (213,3 л)
2. Какая масса 20%-го раствора серной кислоты нейтрализует 160 г гидроксида натрия? (980 г)
3. Какая масса 10%-го раствора сульфата натрия прореагирует с 50 г 5%-го раствора хлорида бария? (17,04 г)

# Литература

1. Габриелян О.С. Химия. 8 класс: учебник для общеобразовательных учреждений. - М.: Дрофа, 2009.
2. Ерыгин, Д. П., Шишкин, Е. А. Методика решения задач по химии: учебное пособие для студентов пед. институтов по биол. и хим. спец.- М.: Просвещение, 1989.
3. Доронькин, В. Н. Универсальный задачник по химии для поступающих в вузы и школьников.- Москва: ИКЦ «МарТ», Ростов н/Д: Издательский центр «МарТ», 2004.