

# Химия 8 класс

8 ноября 2021г.

## Тема: Валентность

*Из материалов урока вы узнаете, что постоянство состава вещества объясняется наличием у атомов химических элементов определенных валентных возможностей; познакомьтесь с понятием «валентность атомов химических элементов»; научитесь определять валентность элемента по формуле вещества, если известна валентность другого элемента; научитесь составлять химические формулы по валентности.*

**Запишите название темы в тетрадь.**

**Ознакомьтесь с материалом:**

### I. Понятие “валентность”

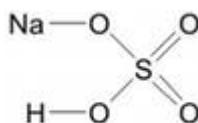
Состав большинства веществ постоянен. Например, молекула воды всегда содержит 2 атома водорода и 1 атом кислорода –  $H_2O$ . Возникает вопрос: почему вещества имеют постоянный состав?

Проанализируем состав предложенных веществ:  $H_2O$ ,  $NaH$ ,  $NH_3$ ,  $CH_4$ ,  $HCl$ . Все они состоят из атомов двух химических элементов, один из которых водород. На один атом химического элемента может приходиться 1,2,3,4 атома водорода. Но ни в одном веществе не будет *на один атом водорода приходиться несколько атомов другого* химического элемента. Таким образом, атом водорода может присоединять к себе минимальное количество атомов другого элемента, а точнее, только один.

**Валентность – это способность атомов присоединять к себе определенное число других атомов.** (определение нужно выучить)

*Валентность элемента можно представить как число, которое показывает, со сколькими атомами одновалентного элемента может соединиться атом данного элемента.*

*Валентность элемента – это число связей, которое образует атом:*



Na – одновалентен (одна связь)

H – одновалентен (одна связь)

O – двухвалентен (две связи у каждого атома)

S – шестивалентна (образует шесть связей с соседними атомами)

### II. Правила определения валентности элементов в соединениях

Посмотрите видео по данной теме: <https://www.youtube.com/watch?v=8Drf6DbNV8A>

## Запомните:

1. Валентность **водорода** принимают за **I** (единицу). Тогда в соответствии с формулой воды  $H_2O$  к одному атому кислорода присоединено два атома водорода.
2. **Кислород** в своих соединениях всегда проявляет валентность **II**. Поэтому углерод в соединении  $CO_2$  (углекислый газ) имеет валентность **IV**.
3. **Высшая валентность** равна **номеру группы**.
4. **Низшая валентность** равна разности между числом 8 (количество групп в таблице) и номером группы, в которой находится данный элемент, т.е.  **$8 - N_{\text{группы}}$** .
5. У металлов, находящихся в «А» подгруппах, валентность равна номеру группы.
6. У неметаллов в основном проявляются две валентности: высшая и низшая. Например: сера имеет высшую валентность **VI** и низшую ( $8 - 6$ ), равную **II**; фосфор проявляет валентности **V** и **III**.
7. Валентность может быть постоянной или переменной.

Валентность элементов необходимо знать, чтобы составлять химические формулы соединений.

### III. Алгоритм определения валентности по формуле

Действие	Примеры	
1. Записать формулу вещества, указав значение постоянной валентности одного из элементов.	<b>II</b> $Cr_2O_3$	<b>I</b> $K_2S$
2. Найти общее число валентностей известного элемента, перемножив значения валентности на его индекс.	$II \cdot 3 = 6$	$I \cdot 2 = 2$
3. Путём деления общего числа валентностей на индекс другого элемента, находим его валентность.	$6 : 2 = III$ <b>III II</b> $Cr_2O_3$	$2 : 1 = 2$ <b>I II</b> $K_2S$

Зная формулу вещества, состоящего из атомов двух химических элементов, и валентность одного из них, можно определить валентность другого элемента.

**Пример 1.** Определим валентность углерода в веществе  $CH_4$ .

Зная, что валентность водорода всегда равна **I**, а углерод присоединил к себе 4 атома водорода, можно утверждать, что валентность углерода равна **IV**. Валентность атомов обозначается римской цифрой над знаком элемента.

**Пример 2.** Определим валентность фосфора в соединении  $P_2O_5$ .

Для этого необходимо выполнить следующие действия:

1. Над знаком кислорода записать значение его валентности – **II** (кислород имеет постоянное значение валентности);

2. Умножив валентность кислорода на число атомов кислорода в молекуле, найти общее число единиц валентности –  $2 \cdot 5 = 10$ ;

3. Разделить полученное общее число единиц валентностей на число атомов фосфора в молекуле –  $10 : 2 = 5$ .

#### IV. Составление бинарных формул по валентностям химических элементов

**Бинарная химическая формула** – это формула химического соединения, в состав которого входят два вида атомов.

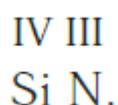
##### Алгоритм составления формул по валентности:

1	Записать символы химических элементов и их валентности	VII II ClO
2	Найти наименьшее общее кратное (НОК) валентностей обоих элементов	$VII \cdot II = 14$
3	Разделить НОК на валентность каждого элемента (т. е. найти значения их индексов)	$14 : II = 7$ $14 : VII = 2$
4	Записать индексы возле знаков химических элементов (индекс «1» не пишут)	$Cl_2O_7$

Например:

Составим формулу соединения кремния с азотом, если валентность кремния равна IV, а азота — III.

Записываем рядом символы элементов в следующем виде:



Затем находим НОК валентностей обоих элементов. Оно равно 12 ( $IV \cdot III$ ).

Определяем индексы каждого элемента:

$$\begin{array}{l} \text{для Si} \quad — \quad 12 : IV = 3; \\ \text{для N} \quad — \quad 12 : III = 4. \end{array}$$

Записываем формулу соединения:  $Si_3N_4$ .

**V. Домашнее задание (письменно в тетради): Пользуйтесь алгоритмами выше!**

**Задание №1.**

Даны химические элементы и указана их валентность. Составьте соответствующие химические формулы:

I II V IV III VII III II IV III  
Li O, Ba O, P O, SnO, P H, MnO, Fe O, H S, N O, Cr Cl

### Задание №2.

Составьте формулы соединений для следующих соединений:

- 1) меди (II) и кислорода,
- 2) цинка и хлора,
- 3) калия и йода,
- 4) магния и серы. (II)

### Задание №3

Определите валентность химических элементов по формулам их соединений:

$\text{NH}_3$ ,  $\text{FeCl}_3$ ,  $\text{Cr}_2\text{O}_3$ ,  $\text{SO}_3$ ,  $\text{CH}_4$ ,  $\text{P}_2\text{O}_5$

ХАРАКТЕРНЫЕ ЗНАЧЕНИЯ ВАЛЕНТНОСТЕЙ НЕКОТОРЫХ АТОМОВ ХИМИЧЕСКИХ ЭЛЕМЕНТОВ		
элементы	валентность	примеры соединений
H, F, Li, Na, K	I	$\text{H}_2$ , HF, $\text{Li}_2\text{O}$ , NaCl, KBr
O, Mg, Ca, Sr, Ba, Zn	II	$\text{H}_2\text{O}$ , $\text{MgCl}_2$ , $\text{CaH}_2$ , $\text{SrBr}_2$ , BaO, $\text{ZnCl}_2$
B, Al	III	$\text{BCl}_3$ , $\text{AlBr}_3$
C, Si	IV	$\text{CO}_2$ , $\text{CH}_4$ , $\text{SiO}_2$ , $\text{SiCl}_4$
Cu	I, II	$\text{Cu}_2\text{O}$ , CuO
Fe	II, III	$\text{FeCl}_2$ , $\text{FeCl}_3$
Cr	II, III, VI	$\text{CrCl}_2$ , $\text{CrCl}_3$ , $\text{CrO}_3$
S	II, IV, VI	$\text{H}_2\text{S}$ , $\text{SO}_2$ , $\text{SO}_3$
N	III, IV	$\text{NH}_3$ , $\text{NH}_4\text{Cl}$ , $\text{HNO}_3$
P	III, V	$\text{PH}_3$ , $\text{P}_2\text{O}_5$ , $\text{H}_3\text{PO}_4$
Sn, Pb	II, IV	$\text{SnCl}_2$ , $\text{SnCl}_4$ , PbO, $\text{PbO}_2$
Cl, Br, I	I, III, V, VII	HCl, $\text{ClF}_3$ , $\text{BrF}_5$ , $\text{IF}_7$

**Домашнее задание:** выполните номера 1-3 письменно, выучите стихи-запоминалки наизусть:

Раз, два, три, четыре, пять - азот вышел погулять.

Натрий, калий, серебро с водородом заодно - одновалентные давно.

Алюминий, феррум, хром – их валентность равна трем.

Натрий, калий, серебро – одновалентное добро.

Магний, кальций, цинк и барий - их валентность равна паре.

А железо, каждый знает, два и три всегда бывает.

Медь и ртуть стоят отдельно - два, один попеременно.

Алюминий, бор и хром трехвалентными зовем.

Фото выполненного задания присылайте учителю на проверку в ВК.