

## Kimyəvi formulların çıxarılması və onlar əsasında aparılan hesablamalar

**Nevzat Gül Ahmet**

*Təhsil İnstitutunun fəlsəfə doktoru proqramı üzrə doktorantı*

**E-mail:** nevzatgull12@gmail.com

**Rəyçilər:** p.ü.e.d. A. Əliyev,  
p.ü.f.d., dos. T.S. Paşayev

**Açar sözlər:** kimyəvi formullar, formulların çıxarılması, hesablama, valentlik

**Ключевые слова:** химические формулы, извлечение формул, вычисления, валентность

**Key words:** chemical formulas, extraction of formulas, computation, stretch

Maddə tərkibinin kimyəvi işarələr və indekslər vasitəsilə şərti yazılışına kimyəvi formul deyilir. Elementin işarəsinin sağ tərəfində aşağıda yazılan və atomların sayını göstərən ədəd indeks deyilir. Molekulyar quruluşlu maddələrin (məsələn: H<sub>2</sub>, H<sub>2</sub>O, HNO<sub>3</sub>, H<sub>2</sub>SO<sub>4</sub> və s) kimyəvi formulları onların keyfiyyətə və kəmiyyətə tərkibini göstərir.

Maddələrin daha sadə maddələrə parçalanmasına analiz, daha sadə maddələrdən mürəkkəb maddənin alınmasına isə sintez deyilir.

Analizə misallar:	Sintezə misallar:
$\text{CaCO}_3 \xrightarrow{t} \text{CaO} + \text{CO}_2$	$\text{H}_2 + \text{Cl}_2 \xrightarrow{hv} 2\text{HCl}$
$2\text{NH}_3 \xrightarrow{t} \text{N}_2 + 3\text{H}_2$	$2\text{Ca} + \text{O}_2 \xrightarrow{t} 2\text{CaO}$

Kimyəvi formulları tərtib etmək üçün iki şeyi bilmək əsas şərtidir. 1-cisi elementlərin kimyəvi işarəsini; 2-cisi elementin və ya atomlar qrupunun birləşmədəki göstərə biləcəyi valentliyini. Elementlərin işarələri dövri- sistem cədvəlində verilmişdir.

Kimyəvi element atomlarının özünə müəyyən sayda başqa element atomlarını birləşdirmək qabiliyyətinə valentlik deyilir.

Başqa sözlə valentlik elementin birləşmədə əmələ gətirə biləcəyi kovalent rabitələrin sayıdır.

Cədvəl 2.1.3. Elementlərin birləşmələrdə göstərdiyi valentlik

Kimyəvi elementlər	
Sabit valentli elementlər	Birləşmələrində göstərə biləcəyi valentlik
H, Li, Na, K, Rb, Cs, F	I
O*, Be, Mg, Ca, Ba, Zn, Hg	II
B, Al	III
C**	IV

Kimyəvi elementlər	
Dəyişkən valentli elementlər	Birləşmələrində göstərə biləcəyi valentlik
Pb, Sn, Si	II, IV
S, Se, Te	II, IV, VI
Cl, Br, J	I, III, V, VII
P	III, V
N	III, IV
Mn	II, III, IV, VI, VII
Fe	II, III
Cr	II, III, VI
Cu	I, II

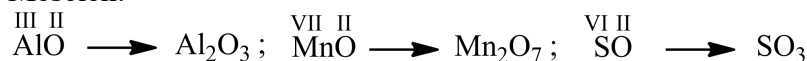
\*Oksigen yalnız CO və  $\text{H}_3\text{O}^+$ -də III valentlidir.

\*\*Karbon yalnız CO-da III valentlidir.

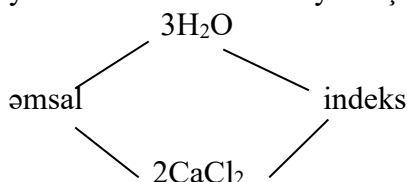
İonlar		
I valentli	II valentli	III valentli
$\text{Cl}^-$ , $\text{Br}^-$ , $\text{I}^-$ , $\text{F}^-$ , $\text{PO}_3^-$ , $\text{NO}_3^-$ , $\text{NO}_2^-$ , $\text{HCO}_3^-$ , $\text{HSO}_4^-$ , $\text{H}_2\text{PO}_4^-$ , $\text{OH}^-$ , $\text{H}_2\text{PO}_3^-$ , $\text{H}_2\text{PO}_2^-$ , $\text{MnO}_4^-$	$\text{CO}_3^{2-}$ , $\text{S}^{2-}$ , $\text{O}^{2-}$ , $\text{SO}_3^{2-}$ , $\text{SO}_4^{2-}$ , $\text{CrO}_4^{2-}$ , $\text{MnO}_4^{2-}$ , $\text{HPO}_4^{2-}$ , $\text{HPO}_3^{2-}$	$\text{N}^{3-}$ , $\text{P}^{3-}$ , $\text{B}^{3-}$ , $\text{PO}_4^{3-}$ , $\text{BO}_3^{3-}$

Kimyəvi elementlərin valentliyini bilməklə onların əmələ gətirdiyi binar (iki elementli) birləşmənin formulunu asanlıqla tərtib etmək olar. Bunun üçün elementlərin işarələrini yazıb, üstündə valentliklərini göstəririk. Sonra həmin valentliyi göstərən ədədlərin ən kiçik ortaq bölünənini (ƏKOB) müəyyənləşdirib, onun valentliklərin hər birinə bölərək indeksləri tapırıq.

Məsələn:



Kimyəvi formulların və kimyəvi işarələrin qarşısında yazılan ədəd əmsal adlanır.



Kimyəvi formullarda 1 indeksi yazılmır.

Bir valentli metalın əmələ gətirdiyi birləşmələr			
Oksidi	ortofosfatları	karbonatları	Hidroksidi
$\text{X}_2\text{O}$	$\text{XH}_2\text{PO}_4$ , $\text{X}_2\text{HPO}_4$ , $\text{X}_3\text{PO}_4$	$\text{XHCO}_3$ , $\text{X}_2\text{CO}_3$	$\text{XOH}$

Maddə molekulunun atom kütlə vahidi ilə ifadə olunmuş kütləsinə molekulyar kütləsi deyilir. Molekulyar quruluşlu maddənin molekulyar kütləsinin karbon atomu ( $^{12}\text{C}$ ) kütləsinin 1/12-nə olan nisbətində nisbi molekulyar kütləsi deyilir.

Nisbi molekulyar kütləsi molekulu təşkil edən atomların nisbi atom kütləsinə əsasən hesablanır. Hər bir elementin nisbi atom kütləsi indeksinə vurulur, alınan hasilər toplanır. Məsələn:

$$M_r(\text{O}_2) = 2 \cdot 16 = 32; \quad M_r(\text{H}_2) = 2 \cdot 1 = 2; \quad M_r(\text{Cl}_2) = 2 \cdot 35,5 = 71$$

$$M_r(\text{H}_2\text{O}) = 2 \cdot 1 + 16 = 18; \quad M_r(\text{H}_2\text{SO}_4) = 2 \cdot 1 + 32 + 4 \cdot 16 = 98$$

Kimyəvi formula görə elementin kütlə payının hesablanması və ya kütlə payına görə formulun müəyyən edilməsi

Bu cür məsələləri həll edərkən aşağıdakı qaydanı bilmək lazımdır.

Elementin nisbi atom kütləsinin onun indeksinə hasilinin, maddənin formuluna görə hesablanmış nisbi molekulyar kütləsinə olan nisbətində həmin elementin kütlə payı deyilir. Kütlə payı omega ( $\omega$ ) hərfi ilə göstərilir. Kütlə payı 0-1 arasında qiymət alır. Əgər faizlə soruşulursa 100%-ə vurulur.

$$\omega = \frac{n \cdot A_r(El)}{M_r(maddə)};$$

0-1 arası qiymət alır.

Məsələ 1.

Birləşmələr	Birləşmədə
	$\omega$ (H)
XH <sub>4</sub>	25%

$$\omega = \frac{n \cdot A_r(El)}{M_r(maddə)} \cdot 100\%$$

0-100% arası qiymət alır.

XO<sub>2</sub>-nin nisbi molekul kütləsini hesablayın. A<sub>r</sub>(O)=16

Həlli: XH<sub>4</sub>-də 4H var. Hər bir elementin kütlə payını üstündə, nisbi atom kütləsini indeksinə vurub altında yazmaq lazımdır.

75 25

$$\text{XH}_4 \quad X = \frac{4 \cdot 1 \cdot 75}{25} = 12. \text{ Deməli } M_r(\text{XO}_2) = 12 + 2 \cdot 16 = 44$$

X 4.1

Məsələ 2.

Maddələr	$\omega$ (X):%- lə
Li <sub>3</sub> X	40
FeX	Y

3·7 x

Y-i hesablayın. A<sub>r</sub>(Li)=7; A<sub>r</sub>(Fe)=56

Həlli: X ⇒ 40%-dirsə, 60% Li olar.

60 40

$$\text{Li X} \quad x = \frac{3 \cdot 7 \cdot 40}{60} = 14$$

14

$$A_r(X) = 14; M_r(\text{FeX}) = 56 + 14 = 70, Y = \frac{14}{70} \cdot 100\% = 20\%$$

Məsələ 3.

Maddələr	$\omega$ (O):%- lə
SO <sub>a</sub>	50
SO <sub>b</sub>	60

Maddələrin formulunu və b:a nisbətini müəyyən edin.

$$A_r(S) = 32; A_r(O) = 16$$

Həlli:

50 50

$$\text{S O}_a \quad 50 \cdot 16_a = 50 \cdot 32; a = 2. \text{ Birləşmə SO}_2 \text{ olur.}$$

32 16·a

40 60

$$\text{S O}_b \quad 16b \cdot 40 = 60 \cdot 32; b = 3 \text{ birləşmə SO}_3 \text{ olur.} \quad b:a = 3:2 = 1,5$$

32 16·b

Məsələ 4. Mis kuporosu (CuSO<sub>4</sub>·5H<sub>2</sub>O) və kristalik soda (Na<sub>2</sub>CO<sub>3</sub>·10H<sub>2</sub>O) qarışığında kütləcə 38% su vardır. Qarışıqdakı hər bir maddənin kütlə payını (%-lə) hesablayın.

Həlli:

Qarışıqdakı mis kuporosunun kütlə payını x ilə işarə edək. Onda qarışığın m qramında  $\omega = \frac{m(\text{CuSO}_4 \cdot 5\text{H}_2\text{O})}{m(\text{maddə})}$

düsturuna əsasən mx qram mis kuporosu və (m-mx) qram kristalik soda olar:

$$M_r(\text{H}_2\text{O}) = 18; M_r(\text{CuSO}_4 \cdot 5\text{H}_2\text{O}) = 250; M_r(\text{Na}_2\text{CO}_3 \cdot 10\text{H}_2\text{O}) = 286. \text{ Onda } mx \text{ qram}$$

CuSO<sub>4</sub>·5H<sub>2</sub>O-da suyun kütləsi  $\frac{(m - mx) \cdot 10 \cdot 18}{286}$  olar. Suyun kütlə payına görə

qarışıqdakı suyun kütləsi 0,38m olar.

$$\text{Onda: } 0,38m = \frac{5 \cdot 18 \cdot m}{250} + \frac{10 \cdot 18 \cdot (m - mx)}{286}$$

$$0,38m = 0,36mx + 0,63m - 0,63mx \rightarrow 0,63mx - 0,36mx = 0,63m - 0,38m$$

$$0,27mx = 0,25m; x = \frac{0,25m}{0,27m} = 0,925$$

Deməli m qram qarışıqda  $\omega$  ( $\text{CuSO}_4 \cdot 5\text{H}_2\text{O}$ ) = 0,925 və ya 92,5%

Onda:  $\omega$  ( $\text{Na}_2\text{CO}_3 \cdot 10\text{H}_2\text{O}$ ) = 100 - 92,5 = 7,5% olur.

**Məqalənin aktuallığı.** Kimyəvi formulaları tərtib etmək üçün iki şeyi bilmək əsas şərtidir. 1-cisi elementlərin kimyəvi işarəsini; 2-cisi elementin və ya atomlar qrupunun birləşmədəki göstərə biləcəyi valentliyini.

**Məqalənin elmi yeniliyi.** Kimyəvi elementlərin valentliyini bilməklə onların əmələ gətirdiyi binar (iki elementli) birləşmənin formulunu asanlıqla tərtib etmək olar.

**Məqalənin praktik əhəmiyyəti və tətbiqi.** Məqalədən ali, orta ixtisas və orta ümumtəhsil məktəblərinin müəllimləri, tələbə və magistrantlar faydalana bilər.

## Ədəbiyyat

1. V.Abbasov, M.Abbasov, N.Abişov, V.Əliyev, A.Əliyev. Kimya. 7-ci sinif.
2. M.M.Abbasov. Kimya. I hissə. TQDK, Abituriyent jurnalı. Bakı, 2009.
3. Hakan Söylemez. YGS Kimya Palme yayınları.

H. Гул

## Выявление химических формул и проведение вычислений на их основе

### Резюме

Традиционное написание состава вещества химическими символами и индексами называется химической формулой. На правой стороне элемента индекс - число, показанное ниже и указывающее количество атомов. Химические формулы молекулярных соединений (например,  $\text{H}_2$ ,  $\text{H}_2\text{O}$ ,  $\text{HNO}_3$ ,  $\text{H}_2\text{SO}_4$  и т. Д.) Показывают их качественный и количественный состав.

Отношение относительной атомной массы элемента к его индексу является массовой долей этого элемента относительно относительной молекулярной массы, рассчитанной по формуле вещества. Массовая доля обозначена омега ( $\omega$ ). Масса 0-1 стоит цены. Если спросить в процентах, он умножается на 100%.

N. Gul

## The issue of chemical formulas and accounts on the basis of them

### Summary

Conventional writing of the substance's composition by chemical symbols and indexes is called a chemical formula. On the right side of the element, the index is listed below, which indicates the number of atoms. Chemical formulas of molecular compounds (eg H<sub>2</sub>, H<sub>2</sub>O, HNO<sub>3</sub>, H<sub>2</sub>SO<sub>4</sub>, etc.) show their qualitative and quantitative composition.

The ratio of the relative atomic mass of the element to its index is the mass fraction of that element relative to the relative molecular weight calculated by the formula of the substance. Mass share is indicated by omega ( $\omega$ ). Mass of 0-1 is worth the price. If asked in percentage, it is multiplied by 100%.

**Redaksiyaya daxil olub: 24.06.2019**