

VI. Хемиски знаци и формули (2 часа)

Хемиски знаци и формули

Al, Na, H, O, - хемиски знаци

- ⌘ Со хемиските знаци се означуваат елементите. Хемискиот знак има и квантитативно значење.

Пример: Fe е симбол за елементот железо, но симболот Fe означува и еден атом на железото.

H_2O_2 , CO_2 , SO_2 , N_2O_3 - хемиски формули

- ⌘ Со хемиските формули се означуваат соединенијата. Хемиската формула означува **една молекула** или **една формулска единка** на соодветното соединение.
- ⌘ Броевите што се запишуваат како долни десни индекси, покрај симболот на елементот во хемиската формула, се викаат **стехиометриски индекси**.

Пример: N_2O_5 ; броевите 2 и 5 се стехиометриски индекси во формулата на соединенето диазот пентоксид.

Хемиската формула нуди:

⊠ **квалиџаџивни и**

⊠ **кванџиџаџивни информации за хемиското соединение.**

Пример: H_2O_2 ;

⊠ *Квалиџаџивни информации:* Соединението водород пероксид е изградено од водород и кислород.

⊠ *Кванџиџаџивни информации:* Една молекула водород пероксид содржи два атоми водород и два атоми кислород. Односот на количествата на водородот и кислородот е определен од односот на стехиметриските индекси и изнесува 2 : 2. Овие квантитативни информации можат да се прикажат и во облик на математички формули.

$$\frac{n(H)}{n(H_2O_2)} = \frac{2}{1}$$

⇒

Една молекула водород пероксид содржи два атоми водород.

$$\frac{n(O)}{n(H_2O_2)} = \frac{2}{1}$$

⇒

Една молекула водород пероксид содржи два атоми кислород.

$$\frac{n(H)}{n(O)} = \frac{2}{2} = 1$$

⇒

Односот на количествата на водородот и кислородот е определен од односот на стехиметриските индекси и изнесува 2 : 2.

Вистинска (молекулска) и најпроста (емпириска) формула

Пример: H_2O_2

$$\frac{n(\text{H})}{n(\text{O})} = \frac{2}{2}$$

$$\frac{n(\text{H})}{n(\text{O})} = \frac{1}{1}$$

H_2O_2 е вистинска (молекулска) формула, а HO е најпроста (емпириска) формула на соединението водород пероксид.

Секоја хемиска формула мора да го покажува точниот квалитативен состав на соединението.

- ⌘ Доколку хемиската формула, преку стехиометриските индекси го покажува вистинскиот квантитативен состав на соединението, тогаш формулата се нарекува **ВИСТИНСКА** или **МОЛЕКУЛСКА ФОРМУЛА**.
- ⌘ Доколку вистинските стехиометриски индекси се поделени со нивниот најголем заеднички делител, тогаш новата формула се нарекува **НАЈПРОСТА** или **ЕМПИРИСКА** формула.

Важно!! Емпириската формула го покажува точниот квалитативен состав на соединението, како и точниот однос на количествата на елементите од кои е изградено соединението, но таа не го покажува вистинскиот квантитативен состав на соединението.

Оксидациски број и валентност

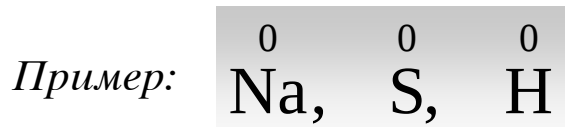
Валентноста на некој атом е определена од бројот на електрони што атомот ги ангажира за образување на хемиски врски.

Водородот е секогаш едновалентен бидејќи има само еден електрон со кого може да гради хемиски врски. Кислородот е во сите соединенија двовалентен, бидејќи секогаш користи два електрони за образување на хемиски врски. Во соединението HCl и водородот и хлорот се едновалентни, а во соединението ClO₂, Cl е четиривалентен, зошто користи четири електрони за образување на хемиски врски, а кислородот е двовалентен.

За образување на хемиските врски најчесто е неопходно атомот да оддаде (сподели) делумно или целосно еден или повеќе од своите електрони (*Забелешка! Претходното тврдење не е целосно точно. На пример, при образување на чисто јонски соединенија, анјонот не ангажира ниту еден од своите електрони, туку само прима еден или повеќе електрони во своите орбитали*). Процесот на оддавање на електрони се нарекува со општ назив **“оксидација”**. Затоа, наместо називот **валентност**, што е во врска со бројот на ангажирани електрони за образување на хемиски врски, се користи називот **“оксидациски број”** што ја означува **“оксидациската состојба”** на атомот.

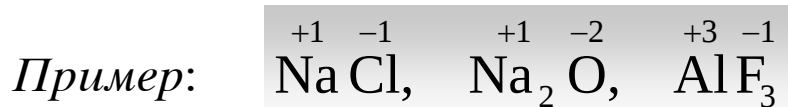
Правила за оксидацискиот броеви:

1. Оксидацискиот број на атомите во елементарна состојба е нула.



Забелешка: Оксидацискиот број се пишува над симболот на елементот.

2. Оксидацискиот број на елементите во јонските соединенија е еднаков на полнежот на јоните.

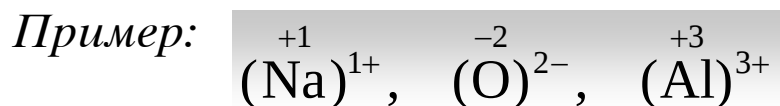


Оксидацискиот број има и свој знак, којшто се пишува пред оксидацискиот број.

3. Збирот на производите од оксидациските броеви и стехиметриските индекси на елементите во едно соединение е еднаков на нула.



4. Оксидацискиот број на некој слободен јон е еднаков со полнежот на јонот.

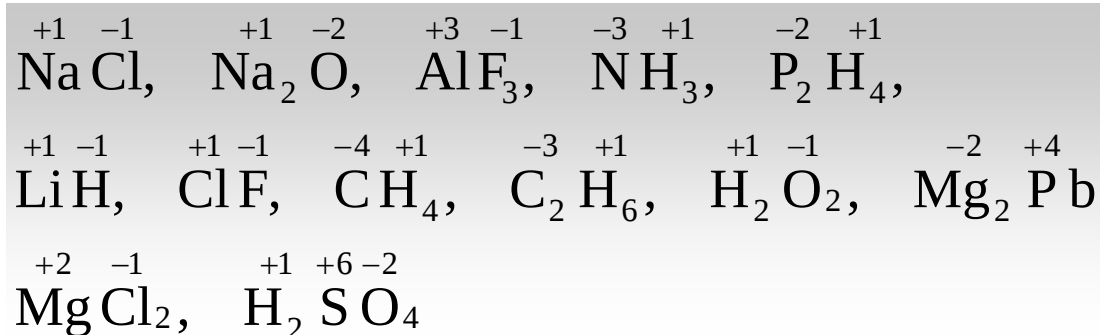


Забелешка: Треба да се обрне внимание на разликата во пишувањето на оксидацискиот број и полнежот на јонот!

Во ковалентните соединенија знакот на оксидацискиот број зависи од електронегативноста на елементот. Елементите со поголема електронегативност добиваат негативни, а оние со помала позитивни оксидациски броеви. Од тие причини флуорот има секогаш оксидациски број -1, а кислородот најчесто -2 (само во пероксидите и супероксидите кислородот има оксидациски број -1 и -1/2, соодветно. Види страна 52).

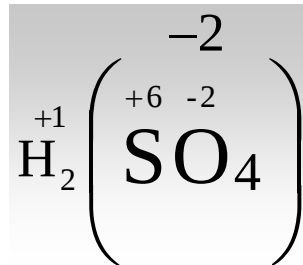
Од овие причини металите, како електропозитивни елементи, имаат позитивен оксидациски број во нивните соединенија. Исклучок се **интерметалните** соединенија, каде поелектронегативниот метал добива негативен а другиот позитивен оксидациски број. Слично и водородот има оксидациски број +1 во сите соединенија со неметалите. Исклучок се соединенијата наречени **метални хидриди**, каде водородот има оксидациски број -1, зашто е поврзан со елементи (метали) што имаат помала електронегативност.

Примери:



5. Оксидацискиот број може да се определи и на атомска група во рамките на едно соединение.

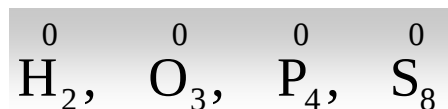
Пример:



Оксидацискиот број на сулфатната група во сулфурната киселина е -2.

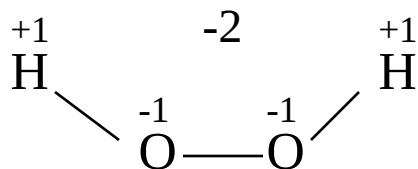
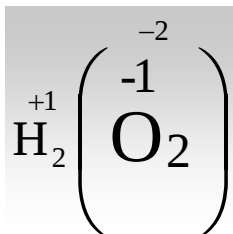
6. Кога станува збор за молекули изградени од два исти атоми (молекули на елементарните супстанции) тогаш оксидацискиот број на атомите е нула.

Пример:



Просечен оксидациски број:

Пример:



Групата (O₂) во водород пероксидот и во неговите соли наречени пероксиди има вкупен оксидациски број -2, што значи просечниот оксидациски број на секој атом од кислород е -1. Секако дека секој атом на кислород и во ова соединение е двовалентен, зошто секој атом кислород ангажира по два електрони за градење на хемиските врски во соединението. ***Според ова, оксидацискиот број и валентноста на атомите во одредено соединение не се секогаш идентични.***