

## Obliczanie wzoru

1. Dany jest skład procentowy.

a) związek nieorganiczny zawiera 41,03 % tlenu oraz sód. Oblicz wzór elementarny i cząsteczkowy, jeśli m. cz. wynosi 78u.

wzór ogólny  $\text{Na}_x\text{O}_y$  x – liczba moli sodu w 1 molu związku  
y – liczba moli tlenu w 1 molu związku

w 100 g związku jest 41,03 g **tlenu** i 58,97 g **sodu**

$$x : y = 58,97 \text{ g} / 23 \text{ g} \cdot \text{mol}^{-1} : 41,03 \text{ g} / 16 \text{ g} \cdot \text{mol}^{-1}$$

$$x : y = 2,564 : 2,564$$

$$x : y = 1 : 1 \text{ więc wzór najprostszy } \text{NaO}$$

ale jest kłopot z wartościowością tlenu i masą cząsteczkową i dopiero podwojenie współczynników daje wzór rzeczywisty {cząsteczkowy}  $\text{Na}_2\text{O}_2$ .

Jest to **nadtlenek sodu**

b) chloran wapnia zawiera 19,32 % wapnia, 34,30 % chloru i tlen. Oblicz wzór elementarny związku i masę cząsteczkową, bo wzór najprostszy jest cząsteczkowym.

wzór ogólny  $\text{Ca}_x\text{Cl}_y\text{O}_z$  x – liczba moli wapnia w 1 molu związku  
y – liczba moli chloru w 1 molu związku  
z – liczba moli tlenu w 1 molu związku

w 100 g związku jest ..... g **wapnia**, ..... g **chloru** i ..... g **tlenu**

$$x : y : z = \text{.....} : \text{.....} : \text{.....}$$

$$x : y : z = \text{.....} : \text{.....} : \text{.....}$$

$$x : y : z = \text{.....} : \text{.....} : \text{.....}$$

wzór .....  $\equiv$  ..... nazwa .....

2. Dany jest stosunek wagowy składników

a) trójskładnikowy związek organiczny o zapachu zgniłej kapusty zawiera: węgiel, wodór i siarkę stosunku wagowym **12 : 3 : 16**.

wzór ogólny  $\text{C}_x\text{H}_y\text{S}_z$  x – liczba moli ..... w 1 molu związku  
y – liczba moli ..... w 1 molu związku  
z – liczba moli ..... w 1 molu związku

w tym zadaniu przy tak „prostych” liczbach można liczby w stosunku wagowym po prostu podwoić 24 : 6 : 32, aby był chociaż 1 atom **siarki**.

Liczba atomów wynosi 2 at. C : 6 at. H : 1 at. S  $\text{C}_2\text{H}_5\text{SH}$  etanotiol  
metoda tradycyjna:

$$x : y : z = 12 \text{ g} / 12 \text{ g} \cdot \text{mol}^{-1} : 3 \text{ g} / 1 \text{ g} \cdot \text{mol}^{-1} : 16 \text{ g} / 32 \text{ g} \cdot \text{mol}^{-1}$$

$$x : y : z = 1 \text{ mol} : 3 \text{ mol} : 0,5 \text{ mol}$$

$$x : y : z = 2 : 6 : 1$$

b) pewna sól zawiera wapń, chrom i tlen w stosunku wagowym 5 : 13 : 14.

Oblicz wzór.

wzór ogólny  $\text{Ca}_x\text{Cr}_y\text{O}_z$  x – liczba moli ..... w 1 molu związku  
y – liczba moli ..... w 1 molu związku  
z – liczba moli ..... w 1 molu związku

$$x : y : z = \text{.....} : \text{.....} : \text{.....}$$

$$x : y : z = \text{.....} : \text{.....} : \text{.....}$$

$$x : y : z = \text{.....} : \text{.....} : \text{.....}$$

wzór ..... nazwa .....

Tu można zauważyć, że dla wapnia masa at. wynosi **40** a jest **5**, wystarczy liczby w stosunku wagowym pomnożyć przez **8**. 40 : ..... : .....

3. Dla gazów.

a) tlenek azotu ma gęstość  $2,054 \text{ g/dm}^3$ . Oblicz masę molową a potem zaproponuj

wzór.  $d = m / V$  a dla jednego mola  $d = M / V_M$

więc  $M = d \cdot V_M = 2,054 \cdot 22,4 \text{ dm}^3 = 46 \text{ g}$  więc masa molowa  $M_{(\text{N}, \text{O}_x)} = 46 \text{ g/mol}$

wzór .....

b) gazowy fluorek krzemu ma w warunkach normalnych gęstość 4,643 g/dm<sup>3</sup>. Oblicz masę molową i cząsteczkową oraz zaproponuj wzór cząsteczkowy związku

$$M_M = \dots\dots\dots [ \quad ] \text{ m. cz.} = \dots\dots\dots [ \quad ] \text{ wzór } \dots\dots\dots$$

c) gazowy wodorek ma gęstość 1,518 g/dm<sup>3</sup> w warunkach normalnych. **H<sub>n</sub>A**  
Jest to raczej wodorek niemetalu, bo jest gazem, więc wiązania „niejonowe”, ale to nie zmienia obliczeń. Najpierw masa molowa = ..... g/mol.

Teraz odejmujemy masę wodoru: 33 u - brak pierwiastka; 32 „pasuje” siarka; 31 dobre dla fosforu. Zadanie ma dwa rozwiązania **H<sub>2</sub>S** i **PH<sub>3</sub>**

d) pary kwasu organiczne w przeliczeniu na warunki normalne mają gęstość 2,054 g/dm<sup>3</sup>. Oblicz wzór

$$M_M = \dots\dots\dots [ \quad ] \text{ wzór } \dots\dots\dots$$

e) 3000 dm<sup>3</sup> tlenku siarki waży 8571,43g. Oblicz gęstość tego tlenku, masę cząsteczkową i wzór

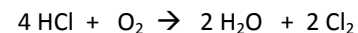
$$d = \dots\dots\dots [ \quad ] \quad M_M = \dots\dots\dots [ \quad ] \text{ wzór } \dots\dots\dots$$

f) jeden gram gazowego popularnego węglowodoru zawiera 2,315·10<sup>22</sup> cząsteczek. Oblicz masę cząsteczkową i wzór

$$\text{m. cz.} = \dots\dots\dots [ \quad ] \text{ wzór } \dots\dots\dots$$

### Prawo Avogadro

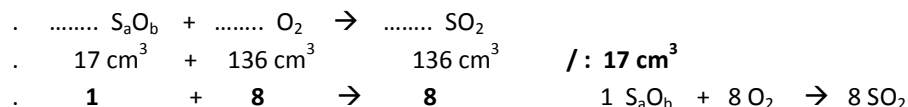
Stosunek **objętościowy** gazowych reagentów jest równy ich stosunkowi **molowemu**. Dla reakcji spalania chlorowodoru



stosunek molowy HCl : O<sub>2</sub> wynosi **4 : 1**, a objętościowy **4 \* 22,4 dm<sup>3</sup> : 1 \* 22,4 dm<sup>3</sup>** więc po skróceniu także **4 : 1**.

4. a) 17 cm<sup>3</sup> gazowej substancji **A** przereagowało z 136 cm<sup>3</sup> tlenu, w wyniku reakcji powstało 136 cm<sup>3</sup> tlenku siarki (IV). Wszystkie pomiary objętości wykonano w tych samych warunkach temperatury i ciśnienia. Oblicz wzór.

Spalany związek „musiał” zawierać siarkę, a mógł też tlen. Więc wzór **S<sub>a</sub>O<sub>b</sub>**



więc a = 8 i b = 0 to wzór **S<sub>8</sub>**. Ośmioatomowe cząsteczki siarki.

b) 110 dm<sup>3</sup> bezbarwnego gazu przereagowało w egzotermicznej przemianie z 55 dm<sup>3</sup>. W wyniku reakcji powstało 110 dm<sup>3</sup> także bezbarwnego gazu. {podczas pomiaru obj. p,T = const.}. Oblicz wzór badanej substancji. Wzór .....



Wzór .....

c) spalono 434 cm<sup>3</sup> związku gazowego w 1,302 dm<sup>3</sup>, otrzymując 868 cm<sup>3</sup> dwutlenku węgla i 1,302 dm<sup>3</sup> pary wodnej. {podczas pomiaru objętości gazów p,T = const.}. Oblicz wzór substancji .....



Wzór .....

d) spalono 840 cm<sup>3</sup> związku gazowego o zapachu nieświeżych śledzi w 3,150 dm<sup>3</sup> tlenu, otrzymując 1680 cm<sup>3</sup> dwutlenku węgla, 2,940 dm<sup>3</sup> pary wodnej i 420 cm<sup>3</sup> azotu. {podczas pomiaru objętości gazów p,T = const.}. Oblicz wzór substancji .....



Wzór .....