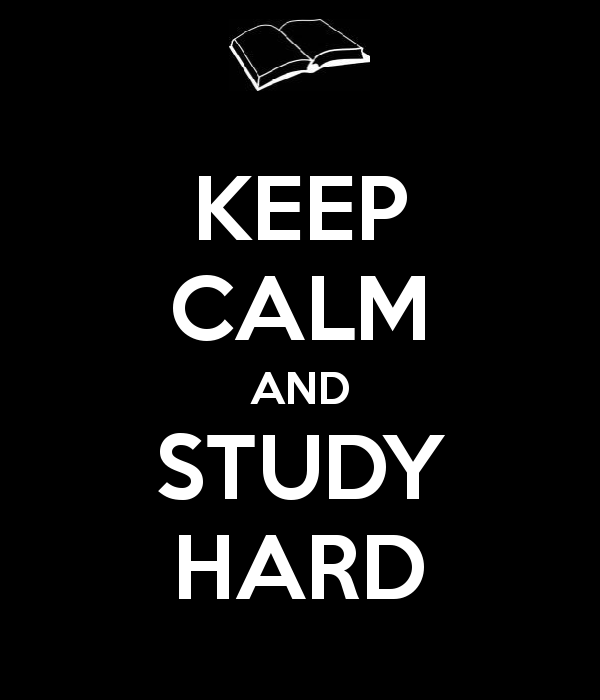
OBLICZENIA CHEMICZNE W GIMNAZJUM



Aleksandra Gemzik

**Wstęp**

Jak dobrze wiesz matematyka ma swoje zastosowanie i udział w prawie każdej dziedzinie, co wiąże się z tym, iż bardzo często spotykamy się z nią w życiu codziennym, jednak szczególne znaczenie ma ona w chemii.

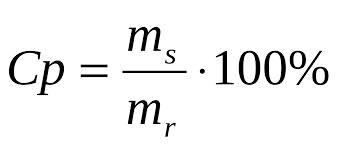
W zadaniach chemicznych największe zastosowanie mają obliczenia procentowe oraz proporcja. Obliczenia procentowe służą głównie do obliczania *stężenia procentowego roztworów.* Proporcja jest pomocna przy rozwiązywaniu *zadań stechiometrycznych.*

Ta strona pomorze Ci zrozumieć mechanizm rozwiązywania tego typu zadań. Okaże się, że to nie tak trudne jak myślałeś. Powoli i skrupulatnie skup się na tym, co czytasz, a wszystko wyda Ci się proste.

Powodzenia



STĘŻENIE PROCENTOWE



Cp – STĘŻENIE PROCENTOWE

ms  – MASA SUBSTANCJI ROZPUSZCZONEJ

mr – MASA ROZTWORU

**Stężenie procentowe roztworu to ∙ 100%**

W 630 g wody rozpuszczono 90 g soli. Obliczymy stężenie procentowe otrzymanego roztworu.

Więc ∙ 100% = ∙ 100% = 0,125 ∙ 100% = 12,5%

Odp. Roztwór ma stężenie 12,5%.

*Przekształcenia wzorów*

**/ ∙ mr**

**Cp ∙ mr = ms ∙ 100%**

**ms ∙ 100% = Cp ∙mr / : 100%**

**ms = Cp ∙ mr : 100%**

**ms =**

/ ∙ mr

**Cp ∙ mr = ms ∙ 100% / : Cp**

**mr =**

INNE wzory stosowane

w zadaniach

Mr = Vr ∙ dr

|  |
| --- |
| **mr = Vr ∙ dr** |

Vr – objętość roztworu

dr – gęstość roztworu

**mr = ms + mrozp**

mrozp – masa rozpuszczalnika

STĘŻENIE PROCENTOWE

przykładowe zadania

Zad.1.

Oblicz stężenie procentowe roztworu soli otrzymanego po rozpuszczeniu 20 g soli

w 100 g wody.

Dane:

ms = 100 g

mrozp = 150 g

Cp  = ?

Rozwiązanie (ze wzoru) :

Cp = ∙ 100% = 40%

Stężenie roztworu wynosi 40%.

Zad.2

Oblicz, ile gramów substancji znajduje się w 100 g roztworu soli o stężeniu 5% .

Dane:

mr = 100 g

Cp = 5%

ms = ?

Cp = ms/mr∙100%

ms =

ms = = 5 g

Odp. W tym roztworze znajduje się 5 g substancji.

Zad.3

Oblicz, ile gramów wody znajduje się w 200 g roztworu cukru o stężeniu 15 %.

Dane:

mr = 200 g

Cp = 15%

mrozp = ?

ms =

ms = = 30 g

mrozp = mr – ms

mrozp = 200 g – 30 g = 170 g

Odp. W roztworze cukru znajduje się 170 g wody.

Zad.4

Oblicz stężenie procentowe wodnego roztworu kwasu siarkowego o gęstości

d = 1,18 g/cm3, jeżeli 1 dm3 tego roztworu zawiera 295 g kwasu.

Dane:

dr = 1,18g/cm3   
Vr = 1 dm3 = 1000 cm3  
ms = 295g

Cp = ?

mr  = dr ` Vr Cp = ms/mr∙100%

mr = 1,18g/cm3∙1000cm3 Cp = 295g/1180g∙100%

m = 1180g Cp  = 25%

Odp. Stężenie roztworu kwasu wynosi 25%.

Zad.5.

Sporządzając roztwór utrwalacza fotograf rozpuścił 200 g tiosiarczanu sodu w 1 dm3 wody. Oblicz stężenie procentowe powstałego roztworu.

Dane:

ms = 200 g

Vrozp = 1 dm3 = 1000 cm3

Cp = ?

mrozp = 1000 cm3 , 1 g/ cm3 =  1000 g / gęstość wody wynosi 1 g/ cm3 /

mr  = 1000 g + 200 g = 1200 g

Cp = 200 g ∙ 100% / 1200 g

Cp = 16,7%

Odp. Stężenie procentowe roztworu wynosi 16,7%.

Zad.6

Oblicz masę roztworu wiedząc, że stężenie procentowe wynosi 12%, a masa

substancji 12 g.

Dane:

ms = 12 g

Cp = 12%

mr = ?

100% - x

12% - 12 g

x = 100% ∙ 12 g / 12%

x = 100 g

Odp. Masa roztworu wynosi 100 g.

rozcieńczanie i zatężanie roztworu

# Rozcieńczanie roztworu

*Roztwór można rozcieńczyć, czyli zmniejszyć jego stężenie procentowe, przez dodanie do niego rozpuszczalnika (np. wody).*

1. Oblicz stężenie procentowe roztworu otrzymanego w wyniku zmieszania 100 g octu

o stężeniu 10% z 300 g wody.

Dane:

Cp1 = 10%

m r1 =100 g + mH2O = 300 g --------🡪 Cp2 = ?

mS1 = = = 10 g

mS2 = mS1 = 10 g

mr2 = mr1 + mH2O = 100 g + 300 g = 400 g

Cp2 = ∙ 100% = ∙ 100% = 2,5%

Odp. Stężenie procentowe octu po rozcieńczeniu wynosi 2,5%.

1. Oblicz stężenie procentowe roztworu otrzymanego przez dodanie 450 g wody do

50 g 30–procentowego roztworu zwanego perhydrolem.

Dane:

Cp1 = 30%

mr1 = 50 g + mH2O = 450 g ----------🡪 Cp2  = ?

mS1 === 15 g

mr2 = mr1 + mH2O = 50 g + 450 g = 500 g

Cp2 = ∙ 100% = ∙ 100% = 3%

Odp. Stężenie procentowe roztworu po rozcieńczeniu wynosi 3%.

# Zatężanie roztworu

*Roztwór można zatężyć- zwiększyć jego stężenie procentowe- dwoma sposobami:*

* *dodając jeszcze substancji rozpuszczonej do roztworu;*
* *zmniejszając ilość rozpuszczalnika w wyniku odparowania.*

1. Oblicz stężenie procentowe roztworu otrzymanego przez dodanie 20 g saletry potasowej do 300 g roztworu tej substancji o stężeniu 10%.

Dane:

mr1 = 300 g

Cp1 = 10% + ms = 20 g -------🡪 Cp2 = ?

mS1 = = = 30 g

mS2 = mS1 + ms = 30 g + 20 g = 50 g

mr2 = mr1 + ms = 300 g + 20 g = 320 g

Cp2 = ∙ 100% = ∙ 100% = 15,62%

Odp. Stężenie roztworu po dodaniu substancji rozpuszczonej wynosi 15,62%.

1. Oblicz, ile gramów wody należy odparować z 500 g solanki o stężeniu 3%, aby otrzymać roztwór o stężeniu 10%.

Dane:

mr1 = 500 g

Cp1 = 3% + mH2O = 450 g ----------🡪 Cp2 = 10%

mS1 = = = 15 g

mS2 = mS1 = 15 g

mr2 = = = 150 g

mH2O = mr1 – mr2 = 500 g – 150 g = 350 g

Odp. Należy odparować z niej 350 g wody.

**STECHIOMETRIA**

**Stechiometria** to dział chemii zajmujący się obliczeniami, w jakim stosunku mas łączą się pierwiastki chemiczne lub reagują związki chemiczne.

Obliczenia stechiometryczne wynikające z równań reakcji można wykonywać, przyjmując następujący schemat postępowania:  
  
1. Ułożyć równanie reakcji chemicznej.  
  
2. Wypisać wielkości dane i szukane nad wzorami lub symbolami

odpowiednich substancji.  
  
3. Ustalić stosunek stechiometryczny substancji, podając pod wzorem lub

symbolem ilość każdej substancji w takich samych jednostkach, jak w zapisie

nad wzorem.  
  
4. Ułożyć proporcję matematyczną.  
  
5. Obliczyć z proporcji wartość szukaną.  
  
6. Podać odpowiedź.

**ZADANIA STECHIOMETRYCZNE**

# przykładowe rozwiązania

Przykład 1.

Oblicz, ile gramów siarczku magnezu powstanie w wyniku reakcji chemicznej 3 g magnezu

z siarką.

mMgS = 24 u + 32 u = 56 u

1 atom 1 cząsteczka

24 u 56 u

**Mg + S 🡪 MgS**

3 g x g

=

x =

x = 7 g

Odp. W reakcji chemicznej 3 g magnezu z siarką powstanie 7 g siarczku magnezu.

Przykład 2.

Oblicz, ile gramów żelaza otrzymano w wyniku reakcji 288 g tlenku żelaza(II) z węglem.

mFeO = 56 + 16 = 72 u

2 ∙ 72 u 2 ∙ 56 u

2FeO + C 🡪 CO2 + 2Fe

288 g x g

=

x =

x = 224 g

Odp. Otrzymano 224 g żelaza(II).

Przykład 3.

Oblicz ile gramów tlenku węgla (II) utleniło się tworząc 11 g tlenku węgla (IV).

mCO  = 12 + 16 = 28 u

mCO2 = 12 + 32 = 44 u

2 cząsteczki 2 cząsteczki

2 ∙ 28 u 2 ∙ 22 u

56 u 44 u

**2 CO + O2 🡪 2 CO2**

x g 11 g

=

x =

x = 7 g

Odp. W wyniku utleniania 7 g tlenku węgla(II) powstało 11 g tlenku węgla(IV).

zadania stechiometryczne

- rozwiąż sam

1. Ile gramów glinu znajduje się w 200 g siarczku glinu Al2S3?
2. W ilu gramach tlenku źelaza(III) znajdują się 3 g źelaza?
3. Ile gramów miedzi potrzeba do otrzymania 20 g siarczku miedzi(III)?
4. Oblicz, ile gramów tlenku magnezu można otrzymać w wyniku spalenia 3 g magnezu.
5. Oblicz, ile tlenu powstanie w wyniku rozkładu 10,85 g tlenku rtęci(II).
6. Oblicz, ile gramów siarczku żelaza FeS można otrzymać z 10 g siarki.
7. Ogrzany tlenek srebra(I) rozpada się na srebro i tlen. Otrzymano 2,7 g srebra. Oblicz masę tlenku, który uległ rozkładowi.
8. Oblicz masę związku chemicznego otrzymanego, w reakcji 2,3 g sodu z kwasem siarkowym(VI), wiedząc, że reaguje on tak:

2 Na + H2SO4 🡪 Na2SO4 + H2.