

# STEHIOMETRIJA KEMIJSKIH REAKCIJA

I. razred

Predmet: Kemija

Profesor: Antonija Jurčič

Škola: Gimnazija Ljubuški

# STEHIOMETRIJA KEMIJSKIH REAKCIJA

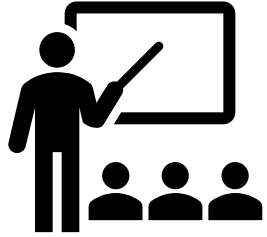
- Stehiometrija kemijskih reakcija proučava odnose množina reakcijskih sastojaka

Što kemičaru treba da bi mogao dobro izvesti kemijsku reakciju!?



Osim temperature, tlaka i odgovarajućeg katalizatora veoma je važno znati odnos množina reaktanata koje valja upotrijebiti u određenoj kemijskoj reakciji – **stehiometriju kemijskih reakcija!**





**Stehiometrija kemijskih reakcija proučava odnose  
množina reakcijskih sastojaka.**



# STEHIOMETRIJA KEMIJSKIH REAKCIJA

- Stehiometrija kemijskih reakcija temelji se na odnosima između množina tvari koje sudjeluju u kemijskoj reakciji
- Napredovanjem kemijske reakcije smanjuju se množine reaktanata, a povećavaju množine produkata
- Navedene se množine odnose kao omjeri broja jedinki reaktanata i produkata u jediničnoj reakcijskoj pretvorbi

## Primjer 1.

- Izračunajte volumen kisika koji nastaje termičkim razlaganjem 7,50 g kalijeva klorata pri normalnim uvjetima.

Termičkim razlaganjem kalijeva klorata osim kisika nastaje i kalijev klorid.

Zadano je:

$$m(\text{KClO}_3) = 7,50 \text{ g}$$

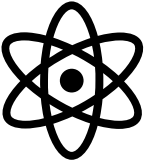
$$t = 0 \text{ }^\circ\text{C}$$

$$p = 101325 \text{ Pa}$$

Traži se:

$$V(\text{O}_2) = ?$$





# STEHIOMETRIJA KEMIJSKIH REAKCIJA

## Korak 1

Jednadžba kemijske reakcije termičkog razlaganja kalijeva klorata:



Iz jednadžbe kemijske reakcije može se odrediti omjer množine kisika koji u reakciji nastaje i množine kalijeva klorata koji se u reakciji utrošio:

$$n(\text{O}_2) : n(\text{KClO}_3) = 3 : 2$$

Iz dobivenoga omjera može se izračunati množina kisika razvijenog u reakciji:

$$2n(\text{O}_2) = 3n(\text{KClO}_3)$$

$$n(\text{O}_2) = \frac{3}{2}n(\text{KClO}_3)$$

$$n(\text{O}_2) = \frac{3}{2} \cdot \frac{m(\text{KClO}_3)}{M(\text{KClO}_3)}$$

$$n(\text{O}_2) = \frac{3}{2} \cdot \frac{7,50 \text{ g}}{122,55 \text{ g mol}^{-1}}$$

$$n(\text{O}_2) = 0,0918 \text{ mol}$$

## Korak 2

Volumen kisika pri normalnim uvjetima je:

$$V(\text{O}_2) = n(\text{O}_2) \cdot V_m$$

$$V(\text{O}_2) = 0,0918 \text{ mol} \cdot 22,4 \text{ dm}^3 \text{ mol}^{-1}$$

$$V(\text{O}_2) = 2,06 \text{ dm}^3$$

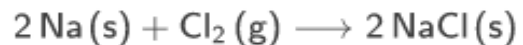
**Odgovor:** Volumen kisika pri normalnim uvjetima koji nastaje termičkim razlaganjem 7,50 g kalijeva klorata je 2,06 dm<sup>3</sup>.

# MJERODAVNI REAKTANT

- U reakcijskom smjesi može se dogoditi da jednog od reaktanata nema dovoljno u odnosu na množine ostalih sastojaka; tada množina nastalih produkata ovisi upravo o množini tog reaktanata, onda možemo reći da je to **mjerodavni reaktant**, npr.:

Izračunajte masu natrijeva klorida koja teorijski može nastati reakcijom 1,95 g natrija i 3,30 g klora.

Jednadžba kemijske reakcije je:



**Zadano je:**

$$m(\text{Na}) = 1,95 \text{ g}$$

$$m(\text{Cl}_2) = 3,30 \text{ g}$$

**Traži se:**

$$m(\text{NaCl}) = ?$$



## Korak 1

Za određivanje mjerodavnog (limitirajućeg) reaktanta u reakciji potrebno je izračunati množine reaktanata u reakciji.

$$n(\text{Na}) = \frac{m(\text{Na})}{M(\text{Na})}$$

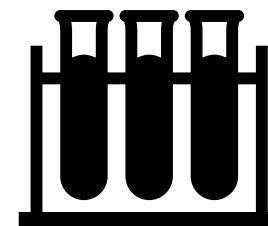
$$n(\text{Na}) = \frac{1,95 \text{ g}}{22,99 \text{ g mol}^{-1}}$$

$$n(\text{Na}) = 0,0848 \text{ mol}$$

$$n(\text{Cl}_2) = \frac{m(\text{Cl}_2)}{M(\text{Cl}_2)}$$

$$n(\text{Cl}_2) = \frac{3,30 \text{ g}}{70,9 \text{ g mol}^{-1}}$$

$$n(\text{Cl}_2) = 0,0465 \text{ mol}$$

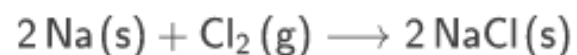


## Korak 2

**Doseg reakcije**,  $\xi$  (grč. ksi), odnosno množina jediničnih pretvorbi, definira se kao omjer promjene množine nekoga sudionika u reakciji i njegova stehiometrijskog koeficijenta:

$$\xi = \frac{\Delta n(A)}{\nu(A)}$$

gdje je  $\nu(A)$  stehiometrijski koeficijent ispred reaktanta ili produkta A.



$$\nu(\text{Na}) = 2$$

$$\nu(\text{Cl}_2) = 1$$

Prema tomu, dobivene množine reaktanata podijele se s apsolutnim vrijednostima njihovih stehiometrijskih koeficijenata. Na taj se način izračuna doseg reakcije.







$$\xi(\text{za natrij}) = \frac{\Delta n(\text{Na})}{\nu(\text{Na})}$$

$$\xi(\text{za natrij}) = \frac{0,0848 \text{ mol}}{2} = 0,0424 \text{ mol}$$

$$\xi(\text{za klor}) = \frac{\Delta n(\text{Cl}_2)}{\nu(\text{Cl}_2)}$$

$$\xi(\text{za klor}) = \frac{0,0465 \text{ mol}}{1} = 0,0465 \text{ mol}$$

Budući da tvari reagiraju u stalnim omjerima, doseg reakcije ne može biti veći od onoga koji proizlazi iz množine reaktanta kojeg ima najmanje.

**Reaktant koji određuje koliko reakcija najdalje može ići zove se mjerodavni ili limitirajući reaktant.**

Stoga je mjerodavni reaktant natrij jer je njegov doseg u ovoj reakciji manji od dosega za klor.

### Korak 3

Množina natrijeva klorida koji u reakciji nastaje kao produkt stavi se u omjer s množinom mjerodavnog reaktanta, natrija.

$$n(\text{NaCl}) = 2\xi(\text{za natrij}) = 2 \cdot 0,0424 \text{ mol} = 0,0848 \text{ mol}$$

$$m(\text{NaCl}) = n(\text{NaCl}) \cdot M(\text{NaCl}) = 0,0848 \text{ mol} \cdot 58,44 \text{ g mol}^{-1} = 4,96 \text{ g}$$

---

### Odgovor:

Masa natrijeva klorida nastala reakcijom 1,95 g natrija i 3,30 g klora iznosi 4,96 g.



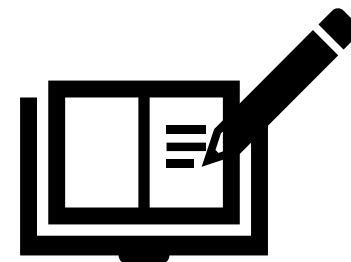


Sada nakon svega što smo naučili, možemo dati potpuniju definiciju kemije:

**Kemija je prirodna znanost koja proučava sastav, svojstva i građu tvari, reakcije pojedinih tvari i čimbenike koji utječu na napredovanje kemijskih reakcija te zakonitosti po kojima se reakcije zbivaju!**

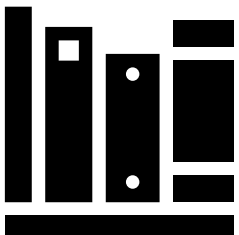
# SAMOSTALNI RAD

1. Zagrijavanjem 1,00 g kalijevog klorata nastaju kisik i kalijev klorid. Izračunaj:
  - a) Volumen nastalog kisika pri 101 325 Pa i 0 °C
  - b) Masu kalijevog klorida koji će nastati tijekom reakcije
  - c) Broj molekula kisika koje će nastati tijekom reakcije
2. Reakcijom 5,00 g željeza i 5,00 g sumpora nastaje željezov(II) sulfid. Izračunaj:
  - a) Kojeg reaktanta ima u suvišku
  - b) Masu neiskorištenog reaktanta
  - c) Masu nastalog produkta



# LITERATURA

1. Habuš, A., Tomašić, V., (2010), *Opća kemija 1*, Zagreb, Profil
2. Filipović, I., Lipanović, S., (1995), *Opća i anorganska kemija*, Zagreb, Školska knjiga



# DRAGI UČENICI

Ovo je zadnja lekcija iz kemije za ovu školsku godinu. Nadam se kako su vam moje prezentacije pomogle kod učenja i da ste uspješno savladali nastavno gradivo iz kemije u ovim izvanrednim okolnostima. Želim vam puno sreće, zdravlja i uspjeha u daljnjem obrazovanju!

Srdačan pozdrav,

Antonija Jurčić

