

Sadržaj:

1. Osnovni hemijski pojmovi
2. Struktura atoma
3. Smese
4. Određivanje relativne molekulske mase
5. Maseni udeo

## OSNOVNI HEMIJSKI POJMOVI

**Materija** predstavlja sve što ima neku masu i zauzima određeni prostor.

**Supstanca** predstavlja bilo koji deo materije kojem može da se izmeri masa.

Najprostiji vid supstance je **hemijski element**. Hemijski elementi su čiste supstance koje uvek imaju isti hemijski sastav i ne mogu se razložiti na prostije supstance.

**Atom** predstavlja najsitniju česticu nekog elementa koja se ne može dalje razložiti na prostije čestice koje bi takodje imale osobine tog elementa.

**Jedinjenje** se sastoji od dva ili više elemenata neprmenljivog sastava, ti elementi se u datom jedinjenju nalaze uvek u istom masenom odnosu.

Supstance koje stupaju u hemijsku reakciju nazivaju se **reaktanti** (leva strana reakcije).

Supstance koje nastaju hemijskom reakcijom predstavljaju **proizvode ili predukte reakcije** (desna strana reakcije).

Sve supstance se mogu podeliti na one u:

1. čvrstom agregatnom stanju (s)
2. tečnom agregatnom stanju (l)
3. gasovitom agregatnom stanju (g)

1. Napišite definiciju hemijskog jedinjenja. Predstavite i imenujte tri primera raznorodnih hemijskih jedinjenja. def.

$\text{Na}_2\text{O}$  - natrijum - oksid

$\text{KOH}$  - kalijum - hidroksid

$\text{HCl}$  - hlorovodonična kiselina

## STRUKTURA ATOMA

U jezgru se nalaze **subatomske čestice**, odnosno **protoni i neutroni**.

**PROTONI** predstavljaju pozitivno naelektrisane čestice i obeležavaju se kao  $p^+$ .

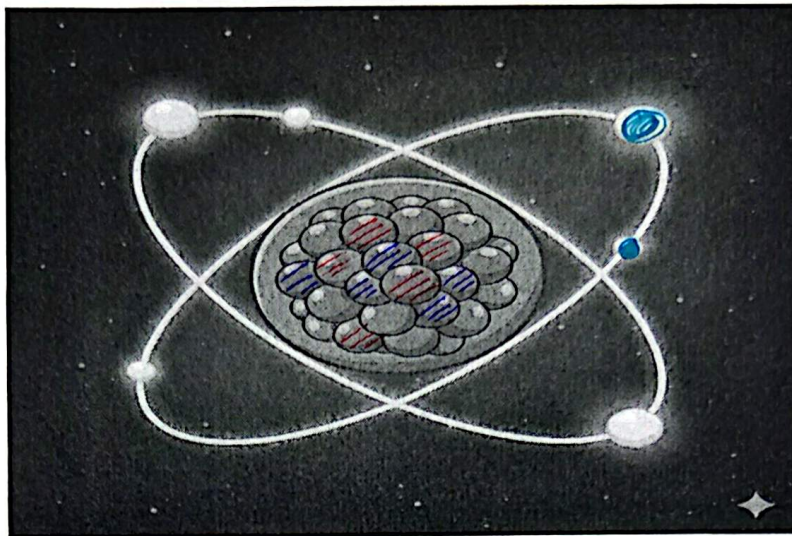
**NEUTRONI** predstavljaju neutralne čestice (nemaju naelektrisanje) i obeležavaju se kao  $n^0$ .

**ELEKTRONI** predstavljaju negativno naelektrisane čestice i obeležavaju se sa  $e^-$ .

U elektronskom omotacu se nalaze **elektroni**.

$N$  - broj čestica

Zadaci i definicije su preuzeti ili adaptirani iz publikacije "Praktikum iz hemije" i ispitnih materijala autora mr Dominik Brkić i Aleksandre Božić (VŠSS Beogradska politehnika).

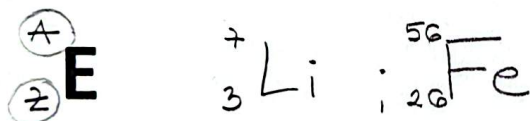


**ATOMSKI ( REDNI ) BROJ** oznacava se sa  $Z$ , i predstavlja broj protona u jezgru. Uvek je ceo broj.

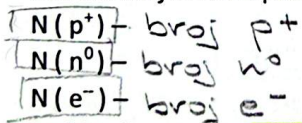
$$Z = N(p^+)$$

**MASENI BROJ** oznacava se sa  $A$  i predstavlja zbir protona i neutrona u jezgru.

$$A = N(p^+) + N(n^0) \longrightarrow \text{vek veći}$$



Maseni broj se uvek pise gore.



Da bi neki atom bio elektroneutralan, broj protona MORA biti jednak broju elektrona.

$$N(p^+) = N(e^-)$$

Molekul predstavlja odredjenu i posebnu elektroneutralnu grupu povezanih atoma.

Jon predstavlja naelektrisan atom ili grupu atoma.

Jon moze biti ili pozitivno ili negativno naelektrisan.

Pozitivan jon se naziva **katjon**. Nastaje kada atom otpusti elektron (negativnu cesticu).

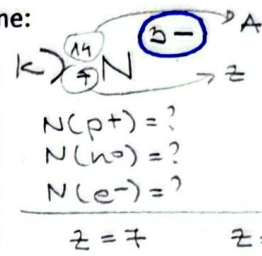
Negativan jon se naziva **anjon**. Nastaje kada atom primi elektron (negativnu cesticu).

Zadaci i definicije su preuzeti ili adaptirani iz publikacije "Praktikum iz hemije" i ispitnih materijala autora mr Dominik Brkić i Aleksandre Božić (VŠSS Beogradska politehnika).

1. Odredite broj protona, elektrona i neutrona za prikazane jone i atome:

- a) vodonik
- b) bor
- c) kiseonik
- d) natrijum
- e) hlor
- f) uran
- g) galijum
- h) brom

- i) jon natrijuma  $\text{Na}^+$
- j) jon hlora
- k) tri puta negativan jon azota
- l) jon magnezijuma



$N(p^+) = 7$

$A = 14$   
 $A = N(p^+) + N(n^0)$   
 $14 = 7 + N(n^0)$   
 $N(n^0) = 7$

$N(e^-) = ?$   
 $N(e^-) = N(p^+) + 3$   
 $N(e^-) = 10$



$N(p^+) = ?$   
 $N(n^0) = ?$   
 $N(e^-) = ?$

$z = 8$

$z = N(p^+)$

$N(p^+) = 8$

$A = 16$

$A = N(p^+) + N(n^0)$

$16 = 8 + N(n^0)$

$N(n^0) = 8$

atom elektroneutralan

$N(p^+) = N(e^-)$

$N(e^-) = 8$



$N(p^+) = ?$   
 $N(n^0) = ?$   
 $N(e^-) = ?$

$z = 11$

$z = N(p^+)$

$N(p^+) = 11$

$A = 23$

$A = N(p^+) + N(n^0)$

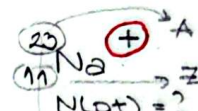
$23 = 11 + N(n^0)$

$N(n^0) = 12$

atom je elektroneutralan

$N(p^+) = N(e^-)$

$N(e^-) = 11$



$N(p^+) = ?$   
 $N(n^0) = ?$   
 $N(e^-) = ?$

$z = 11$

$N(p^+) = 11$

$A = 23$

$N(n^0) = 12$

$N(e^-) = ?$

$N(e^-) = N(p^+) - 1$

$N(e^-) = 11 - 1$

$N(e^-) = 10$

## ODREĐJIVANJE RELATIVNE MOLEKULSKE MASE

**Relativna atomska masa ( $A_r$ )** predstavlja broj koji nam govori koliko je puta masa nekog atoma veća od 1/12 mase ugljenikovog izotopa  $^{12}\text{C}$ .

**Relativna molekulska masa ( $M_r$ )** predstavlja broj koji nam govori koliko je puta masa nekog molekula veća od 1/12 mase ugljenikovog izotopa  $^{12}\text{C}$ .

Relativna molekulska masa se izračunava kao zbir relativnih atomskih masa svih atoma koji čine neki molekul.

$M_r = A_{r1} + A_{r2} + A_{r3} + \dots$

Zadaci i definicije su preuzeti ili adaptirani iz publikacije "Praktikum iz hemije" i ispitnih materijala autora mr Dominik Brkić i Aleksandre Božić (VŠSS Beogradska politehnika).

$1x = x$

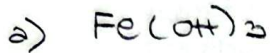
1. Izračunajte relativnu molekulska masu sumporaste kiseline.

$$Mr(H_2SO_3) = ? \quad M \Rightarrow Mr$$

$$Mr(H_2SO_3) = 2 \cdot Ar(H) + 1 \cdot Ar(S) + 3 \cdot Ar(O) \\ = 2 \cdot 1 + 32 + 3 \cdot 16 = 82$$

molekulska masa

2. Odredite molarnu masu : a) gvozdje(III)-hidroksida b) kalcijum-hidroksida



$$Mr(Fe(OH)_3) = ?$$

$$M(Fe(OH)_3) = 107 \text{ g/mol}$$

$$Mr(Fe(OH)_3) = Ar(Fe) + 3 \cdot Ar(O) + 3 \cdot Ar(H) = 56 + 3 \cdot 16 + 3 \cdot 1 = 107$$



$$Mr(Ca(OH)_2) = ?$$

$$M(Ca(OH)_2) = 74 \text{ g/mol}$$

$$Mr(Ca(OH)_2) = Ar(Ca) + 2 \cdot Ar(O) + 2 \cdot Ar(H) = 40 + 2 \cdot 16 + 2 \cdot 1 = 74$$

Mr  $\Rightarrow$  nema jedinicu

Relativna molekulska masa/ Molekulska masa

$$Mr = \text{relativna molekulska masa } Fe(OH)_3 \Rightarrow Mr(Fe(OH)_3) = 107$$

$$M = \text{molekulska masa } Fe(OH)_3 \Rightarrow M(Fe(OH)_3) = 107 \text{ g/mol}$$

## SMEŠE

Smese predstavljaju sisteme koji su nastali mesanjem **dve ili vise razlicitih supstanci**.

Svaka supstanca u smesi zadržava svojstva koja je imala pre nastajanja smese.

Smese mogu biti **homogene** ili **heterogene**.

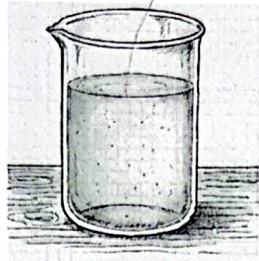
**Homogene smese** predstavljaju sisteme u kojima su cestice manje od **1nm**. Cine jednu fazu bez vidljivih granica.

pr: voda, vazduh, rastvor vode i secera, bistari vocni sok, parfem, legura...

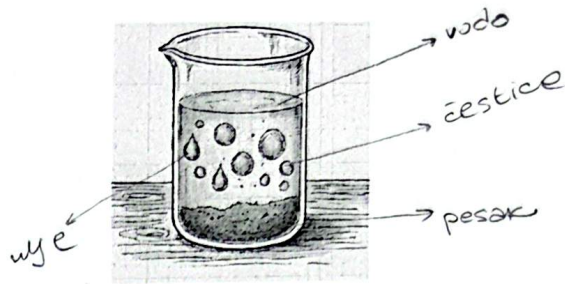
**Heterogene smese** predstavljaju visefazne sisteme, u kojima su cestice vece od **100nm**. To su grube disperzije gde se cestice komponenti nekada mogu videti golim okom (vidljive granice izmedju faza).

pr: dim, ulje i voda, recna voda, pesak i voda

Zadaci i definicije su preuzeti ili adaptirani iz publikacije "Praktikum iz hemije" i ispitnih materijala autora mr Dominik Brkić i Aleksandre Božić (VŠSS Beogradska politehnika).



homogena smesa



heterogena smesa

**RAZDVAJANJE KOMPONENTATA SMEŠE :**

1. destilacija → raz. 2 tečnosti
2. taloženje → raz. l i s
3. cedjenje / filtracija
4. kristalizacija
1. Definirate pojam smesa i objasnite podelu.
2. Nabrojite postupke za razdvajanje komponenti smese.

- fizičke metode, zasnivaju se na razlikama u fizičkim svojstvima
5. sublimacija (l2) s → g
  6. dekantovanje / odvajanje
  7. filtracija
  8. uparavanje  
↳ uklanjanje rastvarača iz rastvora

**MASENI UDEO**

**1. Maseni udeo neke komponente u nekoj smesi**

npr: Odredi udeo KCl u smesi:   
 W - omega = maseni udeo   
 m - masa udeo KNO3

formula → 
$$W(KCl) = \frac{m(KCl)}{m(smeše)}$$

$$W(KNO_3) = \frac{m(KNO_3)}{m(smeše)}$$

1. Smesa nastaje mesanjem 34,5g kalaja, 171g bizmuta i određene količine olova. Maseni udeo kalaja u smesi iznosi 0,125. **Odredite masu olova u smesi.**

$\omega = \frac{m}{M}$

$$smeša = \underbrace{Sn + Bi + Pb}_{100\% \cdot (1)} = m(smeše)$$

$m(Sn) = 34,5g$

$m(Bi) = 171g$

$m(Pb) = ?$

$W(Sn) = 0,125$

$$W(Pb) = \frac{m(Pb)}{m(smeše)}$$

$$W(Sn) = \frac{m(Sn)}{m(smeše)}$$

$$m(smeše) = \frac{m(Sn)}{W(Sn)} = \frac{34,5g}{0,125} = 276g$$

$$m(smeše) = m(Sn) + m(Bi) + m(Pb)$$
  

$$276g = 34,5g + 171g + m(Pb)$$
  

$$276g = 205,5g + m(Pb)$$

$$m(Pb) = 70,5g$$

$$W(Pb) = \frac{m(Pb)}{m(smeše)} = \frac{70,5g}{276g}$$
  

$$W(Pb) = 0,255$$

Zadaci i definicije su preuzeti ili adaptirani iz publikacije "Praktikum iz hemije" i ispitnih materijala autora mr Dominik Brkić i Aleksandre Božić (VŠSS Beogradska politehnika).

nema j-cu → 0-1

**2. Maseni udeo nekog elementa u nekom jedinjenju**

npr: Odredi udeo Na u NaCl

$$Ar(Na) = 23$$

$$Mr(NaCl) = Ar(Na) + Ar(Cl) = 23 + 35,5 = 58,5$$

formula → 
$$w(Na) = \frac{Ar(Na)}{Mr(NaCl)}$$

$$w(Na) = \frac{Ar(Na)}{Mr(NaCl)} = \frac{23}{58,5} = 0,39$$

1. Odredi udeo svih elemenata u:  $NaNO_3$ ,  $H_3PO_4$ ,  $Mg(NO_3)_2$

a)  $NaNO_3$

$$Mr(NaNO_3) = Ar(Na) + Ar(N) + 3 \cdot Ar(O) = 23 + 14 + 3 \cdot 16 = 85$$

$w(Na) = ?$

$$w(Na) = \frac{Ar(Na)}{Mr(NaNO_3)} = \frac{23}{85} = 0,270$$

$w(N) = ?$

$$w(N) = \frac{Ar(N)}{Mr(NaNO_3)} = \frac{14}{85} = 0,165$$

$w(O) = ?$

$$w(O) = \frac{3 \cdot Ar(O)}{Mr(NaNO_3)} = \frac{3 \cdot 16}{85} = 0,565$$

**ZADACI ZA VEZBU:**

1. Odredite molarnu masu kalijum-nitrata

provera:  $0,270 + 0,165 + 0,565 = 1$

2. Odredite molarnu masu gvozdje(III)-hidroksida

3. Izracunajte relativnu molekulsku masu aluminijum-karbonata

①  $KNO_3$

$$M(KNO_3) = ?$$

$$Mr(KNO_3) = Ar(K) + Ar(N) + 3 \cdot Ar(O) = 39 + 14 + 3 \cdot 16 = 101$$

$$M(KNO_3) = 101 \text{ g/mol}$$

③  $Mr(Al_2(CO_3)_3) = ?$

$$Mr(Al_2(CO_3)_3) = 2 \cdot Ar(Al) + 3 \cdot Ar(C) + 9 \cdot Ar(O) = 2 \cdot 27 + 3 \cdot 12 + 9 \cdot 16 = 234$$

Mr ✓

M → I Mr  
→ II M = g/mol