

MO 2 : SÚSTAVA LÁTOK

Chémia je prírodná veda, ktorá študuje zloženie a štruktúru látok a ich premeny na iné látky – chemické deje. Chémia je veľmi rozsiahla veda, ktorá sa rozdeľuje na viacero odborov.

1. **Všeobecná chémia** – študuje všeobecné chemické zákonitosti, stavbu látok a priebeh chemických reakcií. Vďaka všeobecnej chémii môžeme predvídať rozličné chemické deje, ich priebeh a vlastnosti chemických látok.
2. **Organická chémia** – študuje organické látky, ktoré sú zlúčeninami uhlíka
3. **Anorganická chémia** – skúma anorganické látky, ich vlastnosti a štruktúru.
4. **Biochémia** – odbor, ktorý sa zaoberá chémiou živých sústav
5. **Fyzikálna chémia** – odbor, ktorý skúma chemické látky fyzikálnymi metódami, je spojená s fyzikou
6. **Geochemia** – je spojená s geológiou a skúma chemické zloženie Zeme
7. **Agrochemia** – chémia, ktorá sa uplatňuje v poľnohospodárstve
8. **Chemická technológia** – študuje postupy pri chemickej výrobe
9. **Analytická chémia** – skúma zloženie látok

Zloženie látok

Látka je hmota, ktorá sa skladá z častíc ako sú atómy, molekuly alebo ióny. Každá chemická látka má svoje charakteristické chemické aj fyzikálne vlastnosti. **Základná stavebná jednotka je atóm alebo ión.**

Molekula je častica, ktorá je tvorená dvoma alebo viacerými atómami alebo iónmi.

Látky rozdeľujeme na:

1. Chemicky čisté látky – prvky a zlúčeniny
2. Zmesi – homogénne, koloidné a heterogénne

Chemicky čistá látka (chemické individuum) je tvorená z rovnakých častíc (atómy, molekuly, skupiny iónov) Jej charakteristické vlastnosti sú stále, nemenné. Napríklad: teplota varu, teplota topenia, hustota, ...)

Prvok je chemicky čistá látka, zložený z atómov, ktoré majú rovnaké protónové číslo. Tieto atómy môžu byť voľne, napríklad Xe, viazané v molekulách, napríklad Fe, alebo v kryštalickej štruktúre napríklad tuha, diamant.

Zlúčenina je chemicky čistá látka tvorená rovnakými molekulami. Molekuly, ktoré ju tvoria musia byť zložené z dvoch alebo viacerých atómov odlišných prvkov alebo iónov, ktoré sú vzájomne viazané v kryštalickej štruktúre. Zlúčeninou je napríklad NaCl, CO, HCl a podobne.

Zmes je to sústava dvoch alebo viacerých chemicky čistých látok (t.j. z rôznych druhov častíc):

Homogénna zmes je zmes, ktorá obsahuje častice menšie ako 10^{-9} m. Homogénnym zmesiam hovoríme aj pravé roztoky.

Koloidná zmes je zložená z častíc, ktorých veľkosť sa pohybuje od 10^{-7} do 10^{-9} patria sem aerosóly, koloidný roztok a emulzia.

Heterogénna zmes – jej častice sú väčšie ako 10^{-7} , sem patrí napríklad pena, suspenzia.

Homogénne zmesi, teda pravé roztoky delíme podľa skupenstva:

Plynné homogénne zmesi – častice jedného plynu sú rovnomerne rozptýlené medzi častice druhého plynu, príkladom je vzduch.

Kvapalné homogénne zmesi – častice nízkomolekulovej látky sú rozptýlené v kvapalnej látke, napríklad roztok NaCl vo vode.

Pevné homogénne zmesi – častice jednej pevnej látky sú rovnomerne rozptýlené medzi častice druhej pevnej látky, príkladom sú zliatiny kovov.

Koloidné zmesi delíme na:

Aerosól:

Hmla – predstavuje kvapky kvapalnej látky, ktoré sú rozptýlené v plynnej látke

Dym – predstavuje častice pevnej látky, ktoré sú rozptýlené v plynnej látke

Smog – predstavuje kvapky kvapalnej látky a častice pevnej látky, ktoré sú rozptýlené v plynnej látke

Koloidný roztok je roztok molekuly organických látok alebo zhluky anorganických molekúl, ktoré sú rozptýlené v kvapalnej látke. Príkladom je napríklad zmes vajčkového bielka a vody.

Emulzia predstavuje zmes, kde sú kvapky jednej kvapalnej látky rozptýlené medzi kvapkami druhej kvapalnej látky. Príkladom je olej vo vode.

Gél predstavuje bubliny plynu rozptýlené v pevnej látke.

Medzi heterogénne zmesi patrí :

Pena predstavuje bublinky plynu, ktoré sú rozptýlené v kvapaline.

Suspenzia čiastočky pevnej látky sú rozptýlené v kvapalnej látke. Napríklad piesok vo vode.

Sústava sú všetky látky v určitom ohraničenom priestore (v kadičke, v autokláve).

Izolovaná ak steny sústavy zabraňujú k výmene energie a častíc.

Uzavretá je, ak steny častice neprepúšťajú ale ani nezabraňujú výmene energie (kadička sa môže zohrievať).

Otvorená je, ak si sústava vymieňa s okolím aj častice aj energiu (sústava vzduch a sústava voda v kadičke).

Homogénna (rovnorodá) sústava má vo všetkých miestach rovnaké vlastnosti (alebo plynule meniace)

Heterogénna (rôznorodá) sústava nemá vo všetkých miestach rovnaké vlastnosti. Fáza je homogénna oblasť sústavy.

Metódy oddeľovania zložiek zmesí

Kryštalizácia

Podstatou tejto metódy je využitie **rozličnej rozpustnosti jednotlivých zložiek zmesi**. Prvá utvára kryštály najmenej rozpustná látka – uskutočňuje sa to ochladením za horúca nasýteného roztoku alebo odparením rozpúšťadla. Táto metóda sa používa napríklad pri získavaní čistého cukru z cukrovej šťavy.

Sedimentácia

Metóda, ktorá slúži na **oddeľovanie pevných častíc, ktoré sú rozptýlené v plyne alebo v kvapaline**. Pri sedimentácii sa využíva sila gravitácia, a dochádza k usadzovaniu pevných častíc. Prvé sa usadia častice s najväčšou hustotou. Príklad použitia sedimentácie: pri čistení odpadových vôd.

Filtrácia

Filtráciou sa **oddeľujú pevné zložky zmesi, ktoré sa zachytávajú na filtri**. Kvapalina alebo plynná látka filtrom preteká - prechádza ako filtrát. Filtrácia sa používa pri zachytávaní nečistôt v pitnej vode alebo pri čistení vzduchu.

Destilácia

Používa sa na **oddeľovanie kvapalných zložiek zmesi**. Základom destilácie je **rozdielna teplota varu jednotlivých zložiek zmesi**.

Pri zahriatí sa v prvom rade uvoľnia pary, v ktorých prevláda zložka, ktorá má najnižšiu teplotu varu. Pary sa vedú cez chladič, kde dochádza k ich kondenzácii. Kondenzácia = skvapalnenie. Takýmto spôsobom môžeme získať napríklad etanol zo zmesi, ktorá vznikne alkoholickým kvasením cukrov.

Sublimácia

Podstatou tejto metódy **oddeľovania zložiek zmesi je využitie sublimácie**. Pri zahrievaní zmesi dochádza k prechodu z pevného skupenstva zložky na plynné. Látka sublimuje. Takýmto spôsobom získavame čistý jód.

Extrakcia

Základom extrakcie je využitie **rozdielnej rozpustnosti zložiek zmesi v určitom rozpúšťadle**. Oddeľovaná zložka sa na rozdiel od ostatných zložiek zmesi v rozpúšťadle rozpustí a následne sa získa odparením rozpúšťadla alebo destiláciou. Napríklad: získavanie surového oleja z olejnatých semien.

Chromatografia

Zložky zmesi sa oddeľujú na základe ich **rozdielnych vlastností vzhľadom na dve nemiešateľné fázy**. Pri pohybe mobilnej fázy pozdĺž stacionárnej dochádza k oddeleniu zložiek. Chromatografia sa používa pri analýze látok.

Stacionárna fáza – napríklad materiál, ktorý má póry.

Mobilná fáza – napríklad rozpúšťadlo.

Elektroforéza

Využíva **rozdielnu pohyblivosť elektricky nabitých častíc rôznych látok v elektrickom poli**. Elektroforéza sa používa napríklad v biochémií.

ROZTOKY

Roztok je to homogénna zmes dvoch alebo viacerých látok. Skladá sa z dvoch zložiek: **rozpúšťadla a rozpustnej látky**.

Pravý roztok je homogénna disperzná (deliteľná) sústava s priemerným rozptýlením častíc menším ako 10^{-9} m znamená menším ako 1 nm.

Koloidný roztok – veľkosť častíc je menšia ako 10^{-7} m a väčšia ako 10^{-9} m.

Elektrolyty

Elektrolyty sú zlúčeniny, ktorých roztoky alebo taveniny obsahujú elektricky nabité častice – ióny. Tieto ióny podmieňujú vodivosť (iónová vodivosť). Elektrolyty nazývame aj vodiče druhého poriadku. K elektrolytom zaraďujeme najmä iónové zlúčeniny – už v tuhom skupenstve sú charakteristické iónovou väzbou (iónová kryštalová štruktúra), napríklad NaCl – chlorid sodný (kuchynská soľ).

Rozpúšťadlo

- 1. Polárne** – v polárnych rozpúšťadlách sa rozpúšťajú iba polárne a iónové zlúčeniny (H_2O , NH_3 , HCl , H_2SO_4)
- 2. nepolárne** – v nich sa rozpúšťajú len nepolárne látky a tie sú väčšinou organické zlúčeniny ako napríklad etanol, benzén, benzín.

Podľa sýtosti delíme roztoky na:

- 1. Nasýtené** – v nich sa už väčšie množstvo látky pri danej teplote nerozpustí.
- 2. Nenasýtené** – obsahujú menej látky, ako je jej rozpustnosť pridanej teplote
- 3. Presýtené** – obsahujú viacej látky, ako je jej rozpustnosť pri danej teplote.

Rozpustnosť látky - je to hmotnosť látky, ktorá sa rozpustí v 100 g rozpúšťadla pri určitej teplote na nasýtený roztok. Rozpustnosť väčšiny tuhých látok vo vode sa s narastajúcou teplotou zväčšuje. Výnimkou je napríklad $\text{Ca}(\text{OH})_2$ pretože rozpustnosť tejto látky s narastajúcou teplotou klesá. Rozpustnosť je charakteristická veličina pre každú látku.

Krivka rozpustnosti

Krivka rozpustnosti vyjadruje závislosť rozpustnosti látok v 100 g vody od teploty. Krivka rozpustnosti je charakteristická pre určitú látku. Používa sa na identifikáciu látky. Všeobecne platí, že rozpustnosť látok, ktoré pri rozpúšťaní teplo pohlcujú s rastúcou teplotou stúpa a rozpustnosť látok, ktoré pri rozpúšťaní teplo uvoľňujú, naopak klesá. Rozpúšťanie niektorých látok je sprevádzané len minimálnym tepelným efektom napríklad NaCl a ich rozpustnosť sa teplotou nijako nemení.