

# Maturitní otázky – Chemie

## 1. Základní chemické pojmy

- **Chemie** je přírodní věda, studující strukturu a vlastnosti látek a jejich přeměny v látky jiné
  - Obecná chemie – studuje základy chemických dějů, zákonitosti stavby látek a vztahy mezi vlastnostmi látek a jejich vnitřní strukturu
  - Biochemie
  - Organická chemie
  - Anorganická chemie
  - Geochemie – zkoumá chemické složení Země
  - Fyzikální chemie – zkoumá látky fyzikálními metodami
  - Analytická chemie – zkoumá složení látek
- **Složení látek**
  - Látka je hmota, která se skládá z částic (atomů, molekul, iontů) mající charakteristické vlastnosti (fyzikální, chemické)
  - Základní stavební jednotkou látky je atom nebo ion
  - Molekula je tvořena dvěma nebo více sloučenými atomy (ionty)
    - Většina látek je tvořena molekulami
- **Třídění látek**
  - **Chemicky čistá látka**
    - Je tvořena stejnými částicemi (atomy, molekulami, skupinami iontů) a má stálé charakteristické vlastnosti (např. teplotu tání, teplotu varu, hustotu)
    - **Prvek**
      - Je chemicky čistá látka složená z atomů se stejným protonovým číslem
      - Atomy prvků mohou být volné nebo vázané v molekulách nebo v krystalové struktuře
    - **Sloučenina**
      - Je chemicky čistá látka tvořená stejnými molekulami sloučenými ze dvou a více atomů různých prvků, nebo ionty vázanými v krystalové struktuře
  - **Směs**
    - Je soustava složená z několika různých chemických čistých látek (tzn. z různých druhů částic)
    - Nelze ji zapsat chemickým vzorcem, nemají stálé vlastnosti

<b>Homogenní směsi</b> Obsahují pouze částice menší než $10^{-9}$ m	<b>Roztok (pravý)</b>  <b>Nasycený roztok</b> je roztok, ve kterém za dané teploty a tlaku, již nelze rozpustit další množství látek  <b>Nenasycený roztok</b> je roztok, ve kterém za dané teploty a tlaku, ještě lze rozpustit další množství látek	Plynný	Molekuly plynu rozptýlené mezi molekulami jiného plynu - např. čistý vzduch
		Pevný	Jednotlivé atomy nebo ionty jedné pevné látky rozptýlené mezi částice jiné látky - např. slitiny kovů
		Kapalný	Molekuly nebo ionty nízkomolekulárních látek rozptýlené v kapalině - např. roztok NaCl ve vodě
<b>Koloidní směsi</b> Obsahují rozptýlené částice větší než $10^{-9}$ m, ale menší než $10^{-7}$ m	Aerosol	Mlha	Kapičky kapaliny rozptýlená v plynu
		Dým	Částičky pevné látky rozptýlené v plynu
		Kouř	Kapičky kapaliny a částičky pevné látky rozptýlené v plynu
	Koloidní roztok	Molekuly organických látek nebo shluky anorganických molekul rozptýlené ve vodě - např. bílkoviny ve vodě	
	Emulze	Kapičky jedné kapaliny rozptýlené v jiné kapalině, které se vzájemně nesměšují - např. olej ve vodě	
	Gel	Vysokomolekulární látky obalené molekulami kapaliny - např. želatina	
<b>Heterogenní směsi</b> Obsahují rozptýlené částice větší než $10^{-7}$ m	Pěna	Bubliny plynu rozptýlené v kapalině	
	Suspenze	Částičky pevné látky rozptýlené v kapalině - např. jemný písek rozptýlený ve vodě	

- **Separáční metody** – oddělování složek směsi
  - **Filtrace**
    - Oddělení pevné složky, která se zachytí na filtru, od kapaln  (plynn ) složky, která filtrem protéká jako tzv. filtrát
  - **Sedimentace** – usazování; suspenze, dým, kouř
    - Oddělení pevné částice rozptýlen  v plynu nebo v kapalině, které se usazují na základě gravitačních sil
    - Nejdříve se usazují částice s největší hustotou
  - **Krystalizace**
    - Oddělení složek směsi na základě jejich rozdíln  rozpustnosti, nejdříve se tvoří krystaly látky, která je nejméně rozpustn 
    - Je prováděna ochlazením roztoku, odpařením rozpouštědla nebo přidáním další látky

- **Destilace**
    - Oddělení jednotlivých kapalných složek směsi na základě jejich rozdílné teploty varu
    - Zahřátím se nejprve uvolňují páry s převládajícím obsahem složky s nejnižší teplotou varu, které vedou do chladiče, kde opět zkapalní
  - **Chromatografie**
    - Oddělení složek směsi na základě jejich rozdílných vlastností (např. adsorpce nebo velikostí částic) vzhledem ke dvěma nemísitelným fázím
      - Stacionární (nepohyblivá část) – filtrační papír
      - Mobilní – rozpouštědlo unášející jednotlivé složky
    - Používá se např. při analýze složitých směsí látek
  - **Extrakce**
    - Oddělení složek na základě jejich rozdílné rozpustnosti v určitém rozpouštědle
    - Oddělovaná složka se na rozdíl od ostatních složek směsi v rozpouštědle rozpustí a následně se získá odpařením rozpouštědla nebo destilací
  - **Sublimace**
    - Oddělení složky ze směsi, která zahříváním přechází z pevného skupenství přímo do plynného (sublimuje)
    - Např.: jód, naftalen, kyselina benzoová
  - **Elektroforéza**
    - Oddělení složek směsi na základě rozdílné pohyblivosti elektricky nabitých částic různých látek v elektrickém poli
    - Používá se např. v biochemii k dělení bílkovin
- **Soustavy látek**
- Soustava je část prostoru s jeho hmotnou náplní a od okolí je oddělena skutečnými nebo myšlenými stěnami
  - Soustavy:
    - Otevřená – stěny dovolují výměnu hmoty i energie s okolím
    - Uzavřená – stěny dovolují pouze výměnu energie s okolím
    - Izolovaná – nedovoluje výměnu ničeho
  - Soustavy lze dělit též na
    - Homogenní
      - Mají v celém svém objemu stejné vlastnosti
      - Jsou tvořeny jedinou fází
    - Heterogenní
      - Nemají všude stejné vlastnosti
      - Jsou tvořeny několika fázemi oddělenými hraniční oblastí, ve které se vlastnosti skokově mění

- **Základní veličiny, které popisují chemicky čisté látky**

▪ **Látkové množství – n**

- 1 mol obsahuje právě tolik částic kolik je atomů ve 12 g nuklidu uhlíku  $^{12}_6\text{C}$

- $$n = \frac{N}{N_A}$$

- Jednotka: mol

- **Avogadrova konstanta -  $N_A$**

- Počet částic v 1 molu jakékoliv látky je  $6,022 \cdot 10^{23} \text{ mol}^{-1}$

▪ **Molární hmotnost – M**

- je hmotnost jednoho molu látky

- $$M = \frac{m}{n}$$

- Jednotka:  $\text{g} \cdot \text{mol}^{-1}$

▪ **Molární objem –  $V_m$**

- je objem 1 molu látky za normálních podmínek

- $$V_m = \frac{V}{n}$$

- jednotka:  $\text{dm}^3/\text{mol}$

- $V_m = 22,414 \text{ dm}^3 \cdot \text{mol}^{-1}$  – za standartních podmínek

▪ **Relativní atomová hmotnost –  $A_r$**

- Udává kolikrát je hmotnost atomu prvku X větší než atomová hmotnostní konstanta

- $$A_r = \frac{m_X}{m_u}$$

- Atomová hmotnostní konstanta:  $m_u = \frac{1}{12} \text{ u}$

▪ **Relativní molekulová hmotnost –  $M_r$**

- Udává kolikrát je hmotnost molekuly Y větší než atomová hmotnostní konstanta

- $$A_r = \frac{m_Y}{m_u}$$

▪ **Hmotnostní zlomek – w**

- Udává, jaký hmotnostní díl z celkové hmotnosti tvoří látka A

- $$w_A = \frac{m_A}{m}$$

▪ **Objemový zlomek –  $\varphi$**

- Udává, jaký objemový díl z celkového objemu tvoří látka A

- $$\varphi_A = \frac{V_A}{V}$$

▪ **Hustota –  $\rho$**

- $$\rho = \frac{m}{V} = \frac{M}{V_m}$$

- Jednotka:  $\text{g} \cdot \text{cm}^{-3}$

▪ **Látková koncentrace – c – molarita**

- Vyjadřuje látkové množství rozpuštěné látky v  $1 \text{ dm}^3$  roztoku

- $c = \frac{n}{V}$
- Jednotka: mol . dm<sup>-3</sup>

- **Hmotnostní koncentrace – c<sub>m</sub>**
  - Vyjadřuje hmotnost rozpuštěné látky v jednotkovém objemu
  - $c = \frac{n}{V}$
  - Jednotka: g . dm<sup>-3</sup>
- **Molární plynová konstanta – R**
  - R = 8,314 J . K<sup>-1</sup> . mol<sup>-1</sup>
  - **R = N<sub>A</sub> . k<sub>B</sub>**
    - k<sub>B</sub> – Boltzmannova konstanta
- **Rozpustnost**
  - Množství látky, které se za daných podmínek rozpustí v určitém váhovém nebo objemovém rozpouštědle za vzniku nasyceného roztoku
  - Tabulkové hodnoty
  - Množství látky na 100 g rozpouštědla udávají křivky rozpustnosti

#### - Chemické vzorce

- **Funkční – racionální**
  - Nejčastěji používaný
  - Zachycení a charakteristické umístění funkčních skupin
  - Př.: NH<sub>4</sub>NO<sub>2</sub>
- **Strukturní – konstituční**
  - Vazebné poměry v molekule
  - Nepostihuje prostorové uspořádání
  - Př.: H-O-H
  - **Elektronový strukturní**
    - Vyznačení nevazebných elektronových párů do strukturních vzorců
    - Vyznačení parciálních nábojů na atomech
- **Geometrické**
  - Prostorové uspořádání atomům, iontů nebo molekul
- **Stechiometrické – empirické**
  - Poměr atomů v molekule
  - Obvykle se uzavírá do složených závorek
  - Př. {CH<sub>2</sub>}
  - Využívá se při analýzách
- **Molekulární – sumární**
  - Skutečný počet atomů v molekulách
- **Krystalochemický (koordinační)**
  - Vyjadřuje koordinační čísla, tj. počet atomů, iontů nebo molekul, které bezprostředně obklopují určitý atom v krystalové struktuře
  - Koordinační čísla se zapisují ve tvaru zlomku a jejich podělením se získá odpovídající koeficient ve stechiometrickém vzorci

