

SKUPENSKÉ STAVY LÁTOK

Plynné skupenstvo:

- vzdialenosti medzi jednotlivými časticami sú veľké
- sily vzájomného pôsobenia medzi nimi sú malé
- častice sa môžu voľne pohybovať v danom objeme
- hustota plynov je malá a koeficienty tepelnej rozťažnosti a stlačiteľnosti sú značné.

Kvapaliny:

na rozdiel od plynov majú určitý objem.

Častice v kvapaline sa ešte môžu do určitej miery voľne pohybovať, ale príťažlivé sily ich udržiavajú v jednom zhľuku.

Kvapalina mení svoj tvar, ale nemení svoj objem

SKUPENSKÉ STAVY LÁTOK

Tuhé skupenstvo: Vzdialenosti medzi časticami sú také malé, že odpudivé sily sa vyrovnajú príťažlivým.

(Teda častice sa ustália v určitých rovnovážnych polohách, pričom vzniká kryštálická mriežka).

Má svoj vlastný objem aj tvar

Plazmatický stav: charakterizuje látky pri značne vysokých teplotách alebo v elektrických výbojoch, kedy sú **látky v podobe ionizovaných častíc (sú zbavené časti svojich elektrónových obalov), elektrónov, neutrálnych atómov a molekúl.**

Zvláštne zákonitosti plazmatického stavu sa uplatňujú pri termonukleárnych procesoch.

SKUPENSKÉ STAVY LÁTOK

Kvapalné skupenstvo

Var – tvorba bubliniek pary vo vnútri kvapaliny – vyparovanie z celého objemu kvapaliny

Teplota varu = tlak nasýtenej pary sa rovná vonkajšiemu tlaku, závisí na medzimolekulových silách (T_v)

Utajený var = vznik mikrobubliniek pary vo vnútri kvapaliny, nastáva prehriatie (teplota kvapaliny je vyššia ako T_v a nenastal var – metastabilný stav) vzniká obvykle u čistých kvapalín, čím je kvapalina čistejšia, tým ťažšie dochádza k varu kvapaliny

Topenie a tuhnutie – opačné procesy prebiehajúce pri tej istej teplote a rovnakom tlaku

Teplota topenia a tuhnutia T_t – teplota, pri ktorej je tuhá a kvapalná látka v rovnováhe

SKUPENSKÉ STAVY LÁTOK

Kvapalné skupenstvo

Roztoky

Roztok je homogénna sústava skladajúca sa najmenej z dvoch zložiek – rozpúšťadla a rozpustenej látky.

Rozpúšťadlom označujeme spravidla tú látku, ktorá je v nadbytku.

Rozpúšťadlá môžu byť **polárne a nepolárne**.

Polárne molekuly, napr. NaCl sa rozpúšťajú v polárnych rozpúšťadlách.

Nepolárne molekuly sa rozpúšťajú v nepolárnych rozpúšťadlách.

Voda je polárnym rozpúšťadlom.

SKUPENSKÉ STAVY LÁTOK

Kvapalné skupenstvo

Roztoky

Autoprotolýza vody:



$$K_v = [\text{H}_3\text{O}^+].[\text{OH}^-] = 10^{-14} \quad \text{pri teplote } 22 \text{ }^\circ\text{C}$$

Iónový súčin vody

Rozpúšťanie látok vo vode spôsobuje zmenu koncentrácie oxóniových alebo hydroxidových iónov \Rightarrow zmena hodnoty pH roztoku

$$\text{pH} = -\log [\text{H}_3\text{O}^+]$$

$$\text{pH} = -\log a_{\text{H}_3\text{O}^+}$$

a = f.c (f = aktivný koeficient)

Pri zriedených roztokoch sa koncentrácie blížia aktivitám

SKUPENSKÉ STAVY LÁTOK

Kvapalné skupenstvo

Roztoky

Osmóza je prenikanie molekúl rozpúšťadla cez semipermeabilnú membránu, v snahe o vyrovnanie koncentrácie roztoku na oboch stranách membrány.

SKUPENSKÉ STAVY LÁTOK

Kvapalné skupenstvo

Roztoky

Osmotický tlak má veľký význam v biologických systémoch,
má veľmi dôležitú úlohu pri výmene vody a rozpustených častíc
medzi bunkou a jej extracelulárnym prostredím.

Ak porovnávame dva roztoky s rozdielnym osmotickým tlakom, tak

- roztok s vyšším osmotickým tlakom je hypertonický,
- roztok s nižším osmotickým tlakom je hypotonický

Dva roztoky s rovnakým osmotickým tlakom sú izotonické.

Tlak, ktorým sa musí pôsobiť na roztok, aby sa zabránilo prenikaniu rozpúšťadla
semipermeabilnou membránou do roztoku je osmotický tlak.

Roztoky injektované do žíl v ľudskom organizme musia byť
izotonické s krvou.

Fyziologický roztok je 0,9% roztok NaCl, $c=0,15 \text{ mol.dm}^{-3}$

Je izotonický s roztokom glukózy s $c = 0,3 \text{ mol.dm}^{-3}$.

Koloidné roztoky

Koloidné roztoky sa skladajú z **dispergovanej látky**, ktorej častice majú **koloidné rozmery 1-500 nm** a z **dispergovaného prostredia**.

Podľa spôsobu interakcií častíc dispergovanej látky s disperzným médiom delíme koloidy na:

lyofilné: koloidné častice sú stabilizované disperzným prostredím.
(majú silnú afinitu k povrchu molekúl prostredia)

lyofóbne: koloidné častice odpudzujú disperzné prostredie.

SKUPENSKÉ STAVY LÁTOK

Tuhé skupenstvo

Tuhá látka

- látka, ktorá si zachováva stály tvar a objem \Rightarrow tvar a objem nezávisí od nádoby
- látka, ktorej stavebné častice sú usporiadané v pravidelnej, geometricky sa opakujúcej mriežke (medzi tieto látky sa nezaraďujú amorfné látky)

Amorfné látky – majú stály tvar a objem, ale nemajú pravidelné usporiadanie častíc a sú bez kryštálových stien

Podľa smeru šírenia fyzikálnych vlastností tuhými látkami delíme tuhé látky na:

Anizotropné látky – fyzikálne vlastnosti sú rozdielne v závislosti od smeru, v ktorom sú merané. (kryštalické látky)

Izotropné látky – fyzikálne vlastnosti sú rovnaké vo všetkých smeroch merania (amorfné látky)

SKUPENSKÉ STAVY LÁTOK

Tuhé skupenstvo

Kryštálová štruktúra

= pravidelné trojrozmerné usporiadanie stavebných častíc (atómov, iónov, molekúl ...)

Kryštálová (priestorová) mriežka

= geometricky pravidelná sieť bodov (uzlov) v priestore

Ak sú uzly obsadené stavebnými časticami (atómami, iónmi, molekulami ...)

= kryštálová štruktúra

Kryštálová mriežka – je určená základným rovnobežnostenom = základná bunka

Základná bunka = časť priestorovej mriežky použitá na zostrojenie celej mriežky

Základná bunka je základnou stavebnou jednotkou kryštálovej štruktúry. Je charakterizovaná dĺžkami hrán a , b , c , uhlami α , β , γ , ktoré tieto hrany zvierajú.

primitívna štvorcová
(tetragonálna)

plošne centrovaná
kocková (kubická)

bázicky centrovaná
jednoklonná
(monoklinická)

priestorovo centrovaná
kosoštvorcová
(ortorombická)

SKUPENSKÉ STAVY LÁTOK

Tuhé skupenstvo

Bravais (1850)

– odvodil 14 možných druhov základných buniek, pomocou ktorých možno geometricky opísať ľubovoľnú kryštálovú štruktúru

Podľa tvaru základných buniek rozdeľujeme kryštály do siedmich kryštalografických sústav:

kubická

monoklinická

tetragonálna

ortorombická

triklinická

trigonálna

hexagonálna

SKUPENSKÉ STAVY LÁTOK

Tuhé skupenstvo

- Podľa druhu častíc a charakteru príťažlivých síl:

kovové

iónové

kovalentné (atómové, polymérne)

molekulové

SKUPENSKÉ STAVY LÁTOK

Tuhé skupenstvo

Kovové štruktúry (kryštály)

Prítomnosť voľne pohyblivých elektrónov vysvetľuje charakteristické vlastnosti kovových kryštálov:

- tepelná vodivosť,
- elektrická vodivosť,
- optické vlastnosti (kovový lesk, nepriehľadnosť),
- mechanické vlastnosti (kujnosť, ťažnosť, tvárnosť a pod.)

SKUPENSKÉ STAVY LÁTOK

Tuhé skupenstvo

Iónové štruktúry (kryštály)

Pravidelne sa striedajúce katióny a anióny viazané elektrostatickými príťažlivými silami bez smerovej orientácie

Veľké príťažlivé sily \Rightarrow málo prchavé, pomerne tvrdé, vysoké T_t a T_v , krehké, rozpustné v polárnych rozpúšťadlách = ionizácia = elektrická vodivosť roztokov

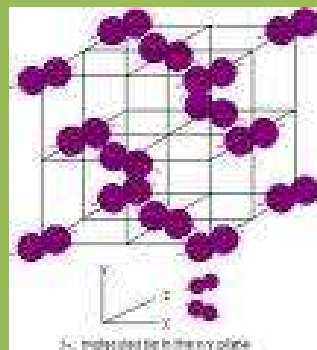
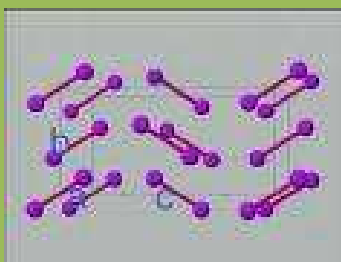
SKUPENSKÉ STAVY LÁTKO

Tuhé skupenstvo

- Molekulové štruktúry (kryštály)

skladajú sa z molekúl, ktoré sú viazané slabými van der Waalsovými silami, prípadne vodíkovými väzbami

Slabé príťažlivé sily \Rightarrow mäkké, nízke T_t a T_v , prchavé – sublimujú (I_2 , CO_2), rozpustné v nepolárnych rozpúšťadlách = roztoky sú nevodivé



SKUPENSKÉ STAVY LÁTKO

Tuhé skupenstvo

Vrstevnaté štruktúry (kryštály)

- *iónové* – vrstva katiónov je obklopená 2 vrstvami aniónov ($\text{Mg}(\text{OH})_2$, CaI_2 , $\text{Ca}(\text{OH})_2$...)
- *Kovalentné* – vrstvy kovalentne viazaných atómov (grafit...)

SKUPENSKÉ STAVY LÁTOK

Tuhé skupenstvo

Polymorfia – látka existujúca v rôznych štruktúrnych modifikáciách (formách)

Kremeň \leftrightarrow tridymit \leftrightarrow cristobalit

Trigonálna k.s.

Triklinická k.s.

Tetragonálna
or kubická k.s.
Vysokoteplotná
forma SiO₂

Alotropia – prvok existuje v rôznych štruktúrnych modifikáciách (formách) grafit \leftrightarrow diamant

SKUPENSKÉ STAVY LÁTKO

Tuhé skupenstvo

Izomorfia – rozličné látky s podobnými chemickými vlastnosťami majú rovnaký typ štruktúry

- Napr. $\text{MgSO}_4 \cdot 7\text{H}_2\text{O}$, $\text{FeSO}_4 \cdot 7\text{H}_2\text{O}$
- $\text{ZnSO}_4 \cdot 7\text{H}_2\text{O}$, $\text{MnSO}_4 \cdot 7\text{H}_2\text{O}$
- alebo KH_2AsO_4 , KH_2PO_4 , $\text{NH}_4\text{H}_2\text{PO}_4$

Chemické reakcie, klasifikácia chemických reakcií

Chemické reakcie možno klasifikovať na základe rôznych hľadísk:

Na základe zmien v stechiometrickom zložení reagujúcich látok

= reakcie syntézy

= reakcie rozkladu

= reakcie nahradzovania (substitúcie)

= reakcie podvojnej zámeny

Chemické reakcie, klasifikácia chemických reakcií

Podľa druhu elementárnych častíc, ktoré sa vymieňajú medzi časticami reaktantov rozlišujeme:

- **protolytické (acidobázické)** – reaktanty si vymieňajú protón



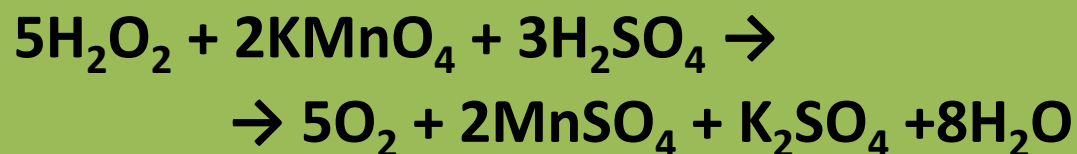
- **Oxidačno-redukčné (redoxné)** – reaktanty si vymieňajú elektróny



Chemické reakcie, klasifikácia chemických reakcií

Podrobnejšie delenie chemických reakcií

Oxidačno-redukčné reakcie (redox reakcie):

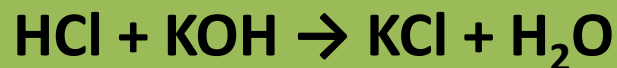


Chemické reakcie, klasifikácia chemických reakcií

Podrobnejšie delenie chemických reakcií

a) protolytické reakcie

- neutralizácia



- hydrolýza



- vytesňovanie kyselín z ich solí



Chemické reakcie, klasifikácia chemických reakcií

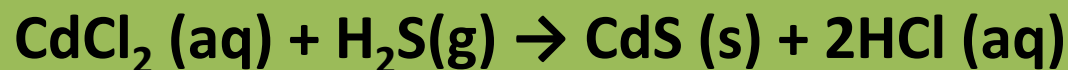
Podrobnejšie delenie chemických reakcií

b) vylučovacie reakcie

- produkt sa vylúči vo forme plynu



- produkt sa vylúči vo forme tuhej látky, sú to zrážacie reakcie



c) vznik a rozpad komplexov

