

# Fmol – 1.3 Modely struktury látek různých skupenství

## Otázky:

- 1.) Popiš pevné, kapalně a plynné skupenství látek z pohledu molekulové fyziky. Při popisu se zaměř zejména na :
  - vzájemnou vzdálenost molekul
  - vzájemné silové působení molekul
  - pohyb molekul
  - porovnání celkové vnitřní potenciální a kinetické energie
  - jaké důsledky plynou z předešlého pro stálost tvaru a objemu
- 2.) Popiš plazmu jako čtvrté skupenství látek – viz učebnice nebo příložený text

---

## Přehled poznatků z dané kapitoly:

### **Plynná látka**

- za běžných podmínek jsou střední vzdálenosti mezi molekulami asi desetkrát větší než jejich rozměry.
- přitažlivé síly mezi molekulami jsou pro tyto vzdálenosti zanedbatelné, plyn proto nevytváří samostatné těleso určitého tvaru, ale má vždy tvar podle nádoby
- molekuly plynu vykonávají tepelný pohyb v různých směrech a bez problému se pohybují
- srážky probíhají tak, že molekuly se k sobě přibližují a odpuzivá síla, kterou na sebe navzájem působí při malých vzdálenostech, změní směry a velikosti rychlostí.
- celková energie soustavy je rovna kinetické energii molekul konajících neuspořádaný posuvný a rotační pohyb a kinetické energii kmitajících atomů v molekulách.
- síly, kterými na sebe působí molekuly plynu jsou velmi malé, proto je malá i hodnota celkové vnitřní potenciální energie.

### **Pevná látka**

- střední vzdálenosti mezi částicemi pevné látky jsou desetiný nm.
- vzájemné přitažlivé síly mezi částicemi způsobují, že pevná látka vytváří těleso určitého tvaru a objemu.
- nepůsobí-li na těleso vnější síly a nemění-li se teplota tělesa, zůstává tvar i objem tělesa stálý

### **Kapalná látka**

- molekuly jsou umístěny v bezprostřední blízkosti, stále vedle svých stejných sousedů (podobně jako brambory v pytlí) a jen těžko se přemísťují.
- přitažlivé síly mezi částicemi kapaliny nejsou tak velké, jako u pevné látky, přesto se projevují přitažlivými silami.
- odpuzivé síly se projevují při stlačování
- částice často mění svoji polohu, avšak nemohou se pohybovat volně jako v plynu.
- molekuly si mohou navzájem vyměňovat místo – tekutost
- čím je kapalina viskóznější, tím je přemísťování obtížnější.

### **Plazma**

Plazma je považována za čtvrté skupenství. Plazma je vlastně skupenství, ve kterém je taková teplota, při níž se částice plynu pohybují již tak rychle, že se začínají svými vzájemnými srážkami "rozbít" na kladně nabitá jádra a záporně nabitě elektrony. Místo známého plynu skládajícího se z elektricky neutrálních atomů tím tedy vzniká směs "plynů" dvou, tvořených částicemi majícími opačné elektrické náboje (ionty a elektrony). Tepelná energie potřebná k tomuto procesu je srovnatelná s vazební energií elektronů v atomech a teplota tedy musí dosahovat, vyjádřeno ve stupních, desítek až stovek tisíc stupňů. Vezmeme-li v úvahu nutnost vysokých teplot, není divu, že se plazma vyskytuje na Zemi v přirozeném stavu jen velmi vzácně – je jím blesk nebo horní ionizovaná vrstva atmosféry Země (ionosféra), ale třeba i plamen (i když i v tom nejvýživnějším plameni je teplota nejvýše 4500 °C, což je relativně hodně málo, proto se o plameni jako o pravém plazmatu nemluví). Jinak je tomu však v celém vesmíru. V něm tvoří "studené" planety jen zlomek celkové hmoty, zatímco okolních 99 % veškeré hmoty se naopak nachází ve stavu plazmatu. Plazmatem je sluneční vítr - nepřetržitý proud částic od našeho Slunce, ve kterém se nachází také naše Země. V plazmovém skupenství jsou nitra i atmosféry hvězd, jádra galaxií, mlhoviny.

Většina plazmatu, se kterým máme možnost se setkat na Zemi za atmosférického tlaku, má teplotu několik tisíc stupňů celsia. Těžko tedy můžeme jeho vlastnosti využít pro každodenní aplikace. Koncem devadesátých let minulého století byla však vyvinuta technologie, která dokáže připravit plazma za běžného tlaku a pokojové teploty.