



Střední zdravotnická škola

Mostecká 1912
390 41 Tábor

www.szs-tabor.cz
+420 381 252 514



evropský
sociální
fond v ČR



EVROPSKÁ UNIE



MINISTERSTVO ŠKOLSTVÍ,
MLÁDEŽE A TĚLOVÝCHOVY



OP Vzdělávání
pro konkurenceschopnost

INVESTICE DO ROZVOJE VZDĚLÁVÁNÍ

DIGITÁLNÍ UČEBNÍ MATERIÁL

Číslo projektu	CZ.1.07/1.5.00/34.0791
Tématická oblast	FYZIKA
Ročník	2. ročník
Jméno autora	Ing. Hynek Másílko
Název DUM	Molekulová fyzika
Datum vytvoření	Srpen 2013
Datum ověření	5.9.2013
Označení DUM	VY_32_INOVACE_20.14
Anotace	Prezentace obsahuje základní pojmy z úvodu molekulové fyziky a seznamuje žáky se základními vlastnostmi, se kterými pracuje fyziky v dalších kapitolách.

Molekulová fyzika

- Molekulová fyzika a termika studují vlastnosti látek.
- **Molekulová fyzika** se zabývá silami mezi částicemi, strukturou látek i teplotou látek.
- **Termika** se zabývá měřením teploty a tepla a tepelnými ději.
(Spalování, využití tepelné energie).
- **Termodynamika** zkoumá přenos tepelné energie z jednoho tělesa na druhé těleso.

Molekulová fyzika

- **Fyzika částic (částicová fyzika, molekulová fyzika)** je oblast fyziky, která se zabývá částicemi.
- V širším smyslu do částicové fyziky patří např.:
Molekulová fyzika - zkoumá stavbu látek na úrovni molekul a atomů.
Atomová fyzika - zkoumá složení atomu a vlastnosti subatomárních částic.
Jaderná fyzika - zkoumá jádro atomu, radioaktivitu a jaderné reakce.
- Obvykle je částicová fyzika chápána v užším smyslu jako obor, který se zabývá studiem elementárních částic. Je-li třeba zdůraznit tento význam, hovoří se o **fyzice elementárních částic**.

Molekulová fyzika

Kinetická teorie látek

- Látky kteréhokoli skupenství se skládají z částic (atomů, molekul, iontů) o rozměrech řádově 10^{-10} m.
- Částice se v látkách neustále a neuspořádaně (chaoticky) pohybují.
- U tělesa v pohybu se sice částice pohybují všemi směry, ale převládá pohyb ve směru pohybu celého tělesa.

Molekulová fyzika

- Kdyby se všichni lidé na zeměkouli zmenšili na velikost atomů a postavili se do řady, dostali bychom řadu dlouhou **necelý metr**.
- Lidé z České republiky by pak tvořili pouhý milimetr z této řady

Molekulová fyzika

Kinetická teorie látek

- Neustálý neuspořádaný pohyb částic v látkách je tepelný pohyb, o kterém svědčí **pronikání atomů jedné látky do druhé**. Tomuto jevu se říká **Difuze** (šíření vůně, zápachu, rozpouštění cukru,...).
- **Tlak plynu** je dalším z projevů pohybu částic -způsoben srážkami molekul plynu s částicemi stěny nádoby.
- **Brownův pohyb** - neuspořádaný pohyb částic pozorovatelný např. na hladině kapaliny
- Částice pohybují, mají kinetickou energii.

Molekulová fyzika

Kinetická teorie látek

- Částice na sebe navzájem působí přitažlivými a odpuzivými silami. Velikost těchto sil závisí na vzdálenosti mezi částicemi.
- Částice na sebe působí **elektrickou silou** (Coulombův zákon).
- Zároveň působí gravitační síly.
- **Odpuzivá síla** – při malých vzdálenostech.
- **Přitažlivá síla** – větší vzdálenosti.

Molekulová fyzika

Kinetická teorie látek

- Částice kmitají kolem rovnovážné polohy – při přiblížení se atomy odpuzují, při vzdálení přitahují.
- Při velké vzdálenosti je síla již zanedbatelně malá.
- Energie, kterou má částice kvůli své poloze vůči sousední pro působící sílu, je potenciální energie.

Molekulová fyzika

Kinetická teorie látek

- Energie, kterou má částice kvůli své poloze vůči sousední pro působící sílu, je **potenciální energie**.
- Vnitřní energie tělesa (soustavy) je součet celkové kinetické energie všech neuspořádaně se pohybujících částic tělesa a celkové potenciální energie vzájemné polohy těchto částic.
- Částice pevných látek se pohybují jen málo kolem rovnovážného bodu -mají malou kinetickou energii.

Molekulová fyzika

Kinetická teorie látek

- **Částice kapalin** už kmitají více a pohybují se i do jiných rovnovážných poloh, ale nemohou se hodně vzdálit z těchto rovnovážných poloh.
- U **částic plynu** se neuvažuje s rovnovážnou polohou, protože se pohybují ve velkých vzdálenostech od ostatních částic s velkou rychlostí
- **Celková energie tělesa** je součtem její mechanické a vnitřní energie. Celková energie soustavy se nemění. Ztráty způsobené třením jsou způsobeny přeměnou mechanické energie na vnitřní energii.

Molekulová fyzika

Plynné látky

- Mezi molekulami **vzdálenosti** oproti velikosti molekul **velké**, **přitažlivé síly** mezi nimi **nepatrné**.
- **Molekuly vykonávají tepelný pohyb**, pohybují se v různých směrech různými rychlostmi, všechny směry jsou stejně pravděpodobné.
- Směr a velikost rychlosti se mění v důsledku srážek mezi molekulami nebo stěnou nádoby - přiblíží se k sobě a odpudivá síla mezi nimi navzájem působící změni směry a velikosti rychlostí pohybu molekul.

Molekulová fyzika

Plynné látky

- Dále molekuly rotují a atomy v molekulách kmitají.
- Celková vnitřní kinetická energie soustavy =
kinetická energie pohybujících se molekul +
kinetická energie kmitajících atomů v nich
- Celková potenciální energie soustavy – vzhledem
k malým silám působícím mezi molekulami malá.
- Hodnota celkové vnitřní potenciální energie
soustavy molekul plynu je vždy značně menší, než
celková kinetická energie částic téhož plynu

Molekulová fyzika

Kapalné látky

- Částice nejsou tak pohyblivé jako v plynech.
- Částice jsou k sobě přitahovány silami menšími, než v pevných látkách.
- Každá molekula kmitá kolem rovnovážné polohy, která se časem mění – její pozice se může zaměnit s pozicí jiné molekuly, popř. protlačit se mezi sousedními.
- Při působení vnější síly na kapalinu probíhají přesuny molekul převážně ve směru působící síly a proto je kapalina tekutá a nezachovává tvar.
- Celková vnitřní kinetická energie soustavy = kinetická energie kmitajících atomů v molekulách/rovnovážných polohách + pohybujících se molekul.
- Celková potenciální energie soustavy – vzhledem k silám působícím mezi molekulami velká, ale menší než v pevných látkách.
- U kapaliny daného objemu je celková vnitřní energie soustavy částic srovnatelná s jejich celkovou vnitřní kinetickou energií.

Molekulová fyzika

Pevné látky

- Většinou složena z částic o pravidelném uspořádání.
- Vzájemné přitažlivé síly mezi nimi způsobují stálost tvaru a objemu tělesa.
- Částice vykonávají kolem svých rovnovážných poloh chaotické kmitavé pohyby a s rostoucí teplotou se tyto pohyby zrychlují – nejrychlejší pod teplotou tání.
- Celková vnitřní kinetická energie soustavy = jen kinetická energie kmitajících atomů v molekulách.
- Celková potenciální energie soustavy – vzhledem k silám působícím mezi molekulami velká.
- Celková vnitřní potenciální energie soustavy částic pevného tělesa je větší než celková vnitřní kinetická energie těchto částic konajících kmitavý pohyb v pevném tělese.

Molekulová fyzika

Plazma

- Soustava elektricky nabitých částic (ionty, ...) a neutrálních částic (atomy, ...).
- Při vysokých teplotách jen volných jader a volných elektronů.
- Plamen, blesk, mezihvězdný prostor, plazma hvězd, při výbojích v plynech.
- Nabité částice se mohou různě seskupovat, jejich pohyb je ovlivněn elektrickým a magnetickým polem.

Molekulová fyzika

- Látky se často seskupují do pravidelných útvarům které mohou dosáhnout viditelné velikosti.
- Můžeme pak pozorovat krystaly



Molekulová fyzika

- **Ideální krystalová mřížka**
- pro jednoduchost dále uvažujeme krystalickou mřížku skládající se z částic uspořádaných v pravoúhlých rovnoběžnostěnech
- **ideální krystaly**
- krystaly, v nichž jsou částice dokonale pravidelně uspořádány
- **základní krychle**
- v následujících úvahách základní útvar krystalové mřížky
- **geometrická mřížka**
- vznikne opakováním posouváním základní krychle
- **elementární buňka krystalu**
- základní krychle obsazená určitým způsobem krystaly = kubická základní buňka
- **kubická základní buňka**

Molekulová fyzika

- Některé pevné látky nemají krystalickou strukturu Jsou to látky **AMORFNÍ**.
(Sklo, pryskyřice, vosk, asfalt, některé umělé hmoty.)



Molekulová fyzika - přehled

- PLYNNÉ LÁTKY
 - Neustálý pohyb
 - Narážení na sebe i do stěn nádoby
- KAPALNÉ LÁTKY
 - Neustálý pohyb
 - Vzdálenosti zůstávají stejné
- PEVNÉ LÁTKY
 - Neustálý pohyb okolo stálých poloh

Použité zdroje

Odkazy:

- <http://radek.jandora.sweb.cz/f08.htm>
- http://cs.wikipedia.org/wiki/Molekulov%C3%A1_fyzika
- <http://maturita-z-fyziky.cz/molekulova-fyzika-termika/zaklady-molekulove-fyziky-a-termodynamiky#uvod>
- <http://maturita-z-fyziky.cz/molekulova-fyzika-termika/struktura-a-vlastnosti-pevnych-latek>

Obrázky:

- <http://fyzmatik.pise.cz/283-nejvetsi-prirodni-krystaly-na-svete.html>
- <http://www.dnformed.cz/katalog.php?kat=208>

Učebnice:

- Fyzika I pro střední školy, O. Lepil Prometheus