

MOLEKULOVÁ FYZIKA – SYLABUS PŘEDNÁŠKY

→ letní semestr akademického roku 2025/2026 (pondělí 8:10-9:40, T7, Z. Drozd)

1. Doporučuji projít si středoškolské učivo z molekulové fyziky a termiky.
2. Vývoj představ o částicové stavbě látek od starověku do 19. století (spekulativní teorie starověku, Pierre Gassendi, Daltonova atomová teorie, Gay-Lussacovy zákony, Avogadrův zákon, hypotéza o existenci molekul).
3. Základní poznatky z termodynamiky plynů (stavová rovnice ideálního plynu, 1. a 2. věta termodynamická, tepelná kapacita plynů, experimentální pozadí termodynamických poznatků, měření teploty a teplotní stupnice, experimentální pozadí objevu absolutní nuly).
4. Základní poznatky o částicové stavbě hmoty (hmotnosti a rozměry atomů a molekul, mikrostruktura plynů, kapalin a pevných látek).
5. Kinetická teorie plynů (základní východiska kinetické teorie, konkrétní aplikace na příkladu tlaku plynu – souhlas s výsledky experimentů).
6. Mikroskopická („kinetická“) interpretace vybraných fyzikálních veličin (některé pojmy z teorie pravděpodobnosti, teplota a střední kvadratická rychlost, vnitřní energie jednoatomového plynu, ekvipartiční princip, obecná formulace ekvipartičního principu, aplikace na víceatomový plyn, srovnání teorie s výsledky experimentů, náznak východisek z potíží – kvantový přístup, tepelná kapacita plynů).
7. Rozdělení molekul plynu v tíhovém poli (barometrická rovnice a její interpretace z hlediska kinetické teorie, Boltzmannův zákon).
8. Rozdělení molekul plynu podle rychlosti (Maxwellovo-Boltzmannovo rozdělení, nejpravděpodobnější rychlost, střední rychlost, rozdělení složek rychlosti, fluktuace).
9. Brownův pohyb (náhodná procházka, Einsteinův-Smoluchowského vztah, projevy Brownova pohybu v různých situacích – zrcátko na vlákně, tepelný – Johnsonův šum).
10. Transportní jevy v plynech (hustota toku, srážky molekul, difúze, tepelná vodivost, viskózní tok).
11. Kapaliny (krátkodosahové uspořádání, nástin problematiky transportních jevů v kapalinách).
12. Vlastnosti povrchové vrstvy kapalin (molekulární tlak, povrchové napětí, kapilární jevy, kapilární tlak). Jevy na rozhraní tří prostředí.
13. Roztoky (kapalné roztoky, nepravé roztoky, silně zředěné roztoky, tlak nasycených par nad roztokem, Raoultovy zákony, osmotický tlak, van't Hoffův zákon, var a tuhnutí roztoků).

Literatura:

Doporučená literatura:

Bakule R., Brož J.: *Molekulová fyzika*. Skriptum MFF UK, Praha 1989.

Svoboda E., Bakule R.: *Molekulová fyzika*. Academia, Praha 1992.

Obdržálek J.: *Úvod do termodynamiky, molekulové a statistické fyziky*. Matfyzpress, Praha 2015.

Feynman R.P., Leighton R.B., Sands M.: *Feynmanovy přednášky z fyziky 1*. Fragment, Havlíčkův Brod 2000.

Halliday D., Resnick R., Walker J.: *Fyzika, část 2 – Mechanika-Termodynamika*. Vutium-Prometheus, Brno-Praha 2000.

Periodická soustava prvků (tabulka): např. Kupka nakladatelství, Praha 2019.

Doplňující literatura:

Záviška F.: *Kinetická teorie plynů*. Vědecké vydavatelství, Praha 1951.

Veis Š., Maďar J., Martišovitéš V.: *Všeobecná fyzika 1 – Mechanika a molekulová fyzika*. Alfa, Bratislava 1978.

Koryta J.: *Ionty, elektrody, membrány*. Academia, Praha 1980.

Středoškolská úroveň:

Bartuška K., Svoboda E.: *Fyzika pro gymnázia – molekulová fyzika a termika*. Prometheus, Praha 1993 (popř. jiné vydání této učebnice).

Bartuška K., Svoboda E.: *Molekulová fyzika a termika* (edice Škola mladých fyziků). SPN, Praha 1978.

K historii oboru (např.):

Jex I.: *Ludwig Boltzmann* (edice Velké postavy vědeckého nebe – svazek 16). Prometheus, Praha 2006.

Titus Lucretius Carus: *O přírodě (De rerum natura)*. Antická knihovna svazek 12, Svoboda, Praha 1971.