

F2090 Fyzika pro chemiky II

Informativní souhrn požadovaných znalostí jarní semestr 2020

doc. RNDr. Petr Mikulík, Ph.D., jaro 2020

Tento text je k dispozici v ISu mezi Studijními materiály

Verze 25. června 2020

Co je důležité umět na zkoušku

Níže uvedený text stručně shrnuje (některé) důležité body z toho, co je třeba umět na zkoušku. Text berte jako orientační, není to kompletní soupis všech možných otázek či odpovědí, které na písemné zkoušce z tohoto předmětu mohou zaznít.

Podobně jako doprovodné texty části z kvantovky: text může též sloužit jako vodítko, co je jak a proč důležité (to se může hodit pro pochopení principů, historických souvislostí a též při čtení další literatury).

A. Obecné

Zdroje znalostí, ze kterých se dá vycházet:

- Znalosti z matematiky, fyziky a chemie ze střední školy.
- Přednášky z tohoto předmětu a doprovodné texty.
- Spočtené příklady ze cvičení tohoto předmětu.
- Znalosti získané z fyzikálních praktik.
- Učebnice a další učební texty.

Znalosti získané v tomto předmětu:

- Znalost definic důležitých veličin a konstant. Měli byste znát jejich jednotky, u konstant i číselné hodnoty včetně řádu (mnohá z nich jsou hodně malá).
- Znalost postulátů, základních experimentů a souvisejících fyzikálních modelů popisujících svět.
- Většina věcí, které se probraly, mají nějakou aplikaci či praktické využití (pro charakterizaci vlastností látek, předmětů, experimentů) – zauvažujte nad tím.
- Snažte se pochopit souvislosti. A to například, jak dané téma souvisí s elektrony, což byla spojnice procházející všemi částmi tohoto předmětu.
- Musí umět danou veličinu či vztah popsat, správně do něj dosadit, spočítat, a správně zapsat výsledek včetně jednotek a řádů. A zamyslet se, zdali je to v pořádku (rozdíl v tom, zdali je daná látka lékem nebo jedem je pouze v řádu).
- Na zkoušce nebude testována znalosti odvozování vzorců (běžné úpravy či převody ano). Nebude třeba znát podrobně vlastnosti speciálních matematických funkcí, jako jsou Besselovy funkce či Hermiteovy nebo Laguerrovy polynomy.

B. Jednotlivé kapitoly předmětu

B.1. Optika

Co byste měli určitě znát:

- Co je to elektromagnetické vlnění, jak se popisuje. Jaké jsou zápisy obou dvou základních typů vlnění ve třírozměrném prostoru.

- Netřeba umět napsat Maxwellovy rovnice, ale je třeba znát, co za veličiny a materiálové parametry v nich vystupují.
- Musíte znát definici indexu lomu a zhruba hodnoty indexu lomu pro běžné látky. Přepočet mezi frekvencí, kruhovou frekvencí, vlnovou délkou, vlnočtem (a z kvantovky též energie fotonu).
- Jak index lomu závisí na vlnové délce?
- Jak získat index lomu látky ve tvaru destičky, čočky, hranolu, vlnovodu, polarizací?
- Musíte umět nakreslit průchod světla přes základní optické soustavy: zrcadlo, hranol, čočka, lupa, dalekohled, mikroskop, oko, . . .
- Principy skládání vlnění, interference a difrakce. Polohy minim a maxim, závislost na vlnové délce a na charakteristických rozměrech překážek.
- Změna fáze při průchodu prostředím a při odrazu.
- Rozlišovací schopnost (průchod kruhovou šěrbinou).

B.2. Úvod do kvantové fyziky a fyziky mikrosvětla

V doprovodných textech je výtah těch nejdůležitějších bodů. Některé z nich najdete v bodech „K zapamatování a úvahám“.

1. Základní experimenty vedoucí ke vzniku kvantové mechaniky.
2. Jak souvisí spektroskopie, kvantovka a zkoumání struktury látek?
3. Co to je kvantové číslo? Jak souvisí hlavní kvantové číslo s energií systému pro jednotlivé základní systémy, které jsme Schrödingerovou rovnicí řešili?
4. Měli byste být schopni nakreslit průběhy pravděpodobnosti nalezení lokalizované částice.
5. Popis atomu vodíku a všechna jeho kvantová čísla.

B.3. Fyzika pevných látek

1. Vazby v pevných látkách, fyzikální a chemické vlastnosti odpovídajících látek.
2. Co to jsou krystaly a co je Braggův zákon.
3. Slupky v atomech těžších než vodík.
4. Souvislost indexu lomu a absorpce elmg. záření.
5. Popis elektrických a optických vlastností v pevných látkách. Co je to plazmová frekvence.
6. Proč je důležitá kvantový popis vlastností pevných látek. Pásová struktura a izolanty, polovodiče, kovy. Co je to dioda.
7. Základy popisu magnetismu v pevných látkách.
8. Supravodivost – znát základy a principy.