

Zadania i pytania do wykładu 11.

1. Pręt lasera rubinowego ma średnicę $D = 8$ mm i długość $l = 60$ mm. Rubin jest kryształem Al_2O_3 , w którym 0,03% cząsteczek stanowi domieszka Cr_2O_3 . Gęstość rubinu jest $\rho = 4$ g/cm³, masa molowa $M = 102$ g/mol. Oszacuj maksymalną energię wypromieniowaną w impulsie tego lasera, który emituje światło o długości fali $\lambda = 694$ nm. Załóż całkowitą inwersję obsadzeń poziomów energetycznych atomów chromu. Liczbę cząsteczek w 1 molu podaje stała Avogadra $N_A = 6,02 \times 10^{23}$ mol⁻¹.
2. W laserze helowo-neonowym wyładowanie elektryczne zachodzi w mieszaninie gazów He i Ne. Jaką rolę spełnia hel a jaką neon w tym laserze? Narysuj schemat poziomów energetycznych.
3. W laserze na dwutlenku węgla CO_2 emisja fotonów następuje między poziomami kwantowymi, których energie różnią się o $\Delta E = 0,117$ eV. Jaka jest częstotliwość i długość fali promieniowania emitowanego przez ten laser? W jakim zakresie widma elektromagnetycznego promieniuje laser CO_2 ?
4. Przerwa energetyczna pomiędzy pasmem walencyjnym a pasmem przewodnictwa w krzemie wynosi 1.14 eV w temperaturze pokojowej. Jaka jest długość fali fotonu aby wzbudzić elektron z wierzchołka pasma walencyjnego do dna pasma przewodnictwa? Wykonaj podobne obliczenia dla germanu, którego przerwa energetyczna wynosi 0.72 eV i dla diamentu o przerwie energetycznej 7.0 eV.