

Kvantfysik

(Version 2017/2018)

Uppg 1: STUDIER AV ATOMÄRA SPEKTRA

GRUNDUPPGIFT : Bestäm emissionsspektrumet för det grundämne som ni tilldelas vid förstudien. Konstruera därefter ett energinivådiagram utifrån de övergångar ni har observerat. Tabell över atomernas energinivåer delas ut vid förstudien.

EXTRAUPPGIFT: Välj en av nedanstående uppgifter eller hitta på en egen uppgift.

- Studera spektralfördelningen hos olika ljuskällor och förklara era observationer. Ni kan t ex studera lysrör, glödlampor, lysdioder eller svartkroppsstrålare.
- Studera ett mer komplicerat emissionsspektrum och förklara era observationer. Ni kan t ex studera spektrum från Ne, Ar, Kr eller från hålkatodlampor.
- Studera absorption i lösningar av laserfärgämnen och metallsalter, och förklara era observationer.

Uppg. 2: STUDIER AV MOLEKYLSPEKTRA

GRUNDUPPGIFT: Bestäm fluorescensspektrumet från jodmolekylen när denna exciteras av en orange He-Ne-laser. Bestäm sedan vibrationsenergierna hos denna molekyl.

EXTRAUPPGIFT: Välj en av nedanstående uppgifter eller hitta på en egen uppgift.

- Studera hur jodmolekylens fluorescensspektrum förändras då man exciterar med andra lasrar och då man varierar temperaturen. Förklara era observationer.
- Undersök om jodmolekylens vibrationsenergies avviker från det man förväntar sig från en harmonisk oscillator. Analysera resultatet exempelvis med ett Birge-Sponer-diagram.
- Studera spektralfördelningen hos olika ljuskällor och förklara era observationer. Ni kan t ex studera lysrör, glödlampor, lysdioder eller svartkroppsstrålare.

Uppg. 3: STUDIER AV ATOMÄRA SPEKTRA

GRUNDUPPGIFT: Bestäm emissionsspektrumet för det grundämne som ni tilldelas vid förstudien. Konstruera därefter ett energinivådiagram utifrån de övergångar ni har observerat. Tabell över atomernas energinivåer delas ut vid förstudien.

EXTRAUPPGIFT: Välj en av nedanstående uppgifter eller hitta på en egen uppgift.

- Studera absorption i lösningar av laserfärgämnen och metallsalter, och förklara era observationer.
- Studera spektralfördelningen hos olika ljuskällor och förklara era observationer. Ni kan t ex studera lysrör, glödlampor, lysdioder eller svartkroppsstrålare.
- Bestäm emissionsspektrumet från en okänd hålkatodlampa, och identifiera buffertgasen och de grundämnena katoden är tillverkad av.

Uppg. 4: STUDIER AV MOLEKYLSPEKTRA

GRUNDUPPGIFT: Bestäm fluorescensspektrumet från jodmolekylen när denna exciteras av en orange He-Ne-laser. Bestäm sedan vibrationsenergierna hos denna molekyl.

EXTRAUPPGIFT: Välj en av nedanstående uppgifter eller hitta på en egen uppgift.

- Studera jodmolekylens absorptionsspektrum, och förklara era observationer.
- Studera intensitetsvariationer i jodmolekylens fluorescensspektrum. Kan dessa förklaras med s k Franck-Condon-faktorer? Pröva också om ni kan observera några effekter av rotationsövergångar genom att titta på en fluorescenslinje med maximal upplösning.
- Studera spektralfördelningen hos olika ljuskällor och förklara era observationer. Ni kan t ex studera lysrör, glödlampor, lysdioder eller svartkroppsstrålare.

Litteraturtips

Grundläggande kvantfysik, atomstruktur, övergångar:
Era läroböcker i kvantfysik: kompendium i kvantfysik (G. Niklasson m fl),
Quantum Mechanics (R.W. Robinette),
Physics of Atoms and Quanta (H. Haken, H.C. Wolf).

Struktur och egenskaper hos små och stora molekyler: Physical Chemistry (P.W. Atkins) eller annan bok i fysikalisk kemi

Spektroskopiutrustning och experimentella metoder (+ en del atom och molekylfysik):
Atomic and Molecular Spectroscopy (S. Svanberg)