Vår atmosfärs molekyler/atomer och ljus

Vår atmosfär är lätt att förnimma genom luften vi andas och hur vindar blåser. Vid jordytan är det huvudsakligen kolliderande syre- och kvävemolekyler som bildar atmosfären. Högre upp är det färre molekyler och tillräckligt högt upp kolliderar de inte med varandra på flera minuter; molekylerna agerar i vissa fall oberoende av varandra.

Om en molekyl/atom får en energikick och blir exiterad, ökar dess inre energi och den sänder automatiskt ut ljus helt på egen hand. Färgen på ljuset och den tid det tar för molekylen/atomen att stråla är beroende av molekyl/atom-typ.

Förloppet som föregår excitationen är i några fall okänt; en klass av norrskenets olika gåtor.

Utsändandet av ljuset från en atom är inte enkelt att beskriva i text och bild. Från en kvantmekanisk synvinkel drar en nyss existerad atom en tid ur sin egen slumptidtabell och sänder sedan ut en foton efter den tiden. Fotonen är en ljuspartikel, vars energi (ljusets färg (frekvens)) bestäms av atomen och dess exiterade tillstånd.

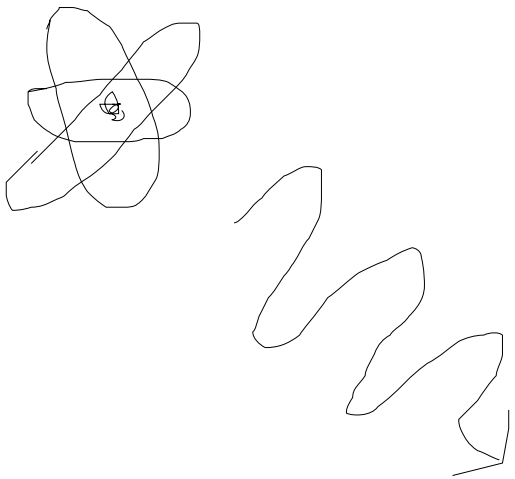
Fotonen kan ibland betraktas som en elektromagnetisk våg som uppstått över hela universum på en gång. Men då är vågens fas obestämd. En våg som har obestämd fas kan inte avbildas. Skulle den haft en bestämd fas skulle antalet fotoner vara obestämt; inte med säkerhet en enda således.

Det bästa sättet att illustrera hur en atom sänder ut ljus är att använda en klassisk atommodell med cirkulerande elektroner runt en kärna. När atomen blir exiterad hoppar elektronerna längre ut från atomkärnan, cirkulerar där och sänder ut ljuset i takt med att elektronen faller tillbaka till sin ursprungliga bana. Tiden det tar motsvarar den tid, som den kvantmekaniska atomen drar ur sin slumptabell. Färgen på ljuset har att göra med hur fort elektronen rör sig i sin bana.

$$e^* + N_2 \longrightarrow N^+ + N + e^* + e$$

$$\downarrow + O_2$$

$$NO^+ + O(^1S)$$

$$\downarrow + \text{tid}(1\,s)$$

$$O(^1D) + \text{foton}\left(557{,}7\,\text{Å}\ \text{grön}\right)$$