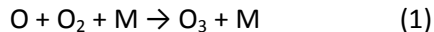


## Fasit oppgavesett 9

1. Ozonproduksjonen i troposfæren skjer på samme måte som i stratosfæren ved:



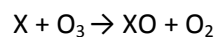
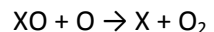
I stratosfæren blir atomært oksygen, O, produsert ved  $O_2 + hv \rightarrow O + O$  der bølgelengden til solstrålingen må være mindre enn 242 nm. Solstråling med så kort bølgelengde finnes ikke i troposfæren. I troposfæren skjer produksjonen av atomært oksygen ved en rekke reaksjoner hvor nitrogenoksider (NO<sub>x</sub>), karbon monoksid (CO) og en rekke andre bestanddeler inngår, i tillegg til absorpsjon av sollys hvor atomært oksygen frigjøres slik at ozon produseres som i (1). Frigjøring av O ved absorpsjon av sollys kan her skje ved bølgelengder som er tilgjengelig i troposfæren. Et eksempel er  $NO_2 + \text{sollys} \rightarrow NO + O$ .

2. Produksjon av ozon i stratosfæren:

Ozon produseres ved reaksjonen  $O + O_2 + M \rightarrow O_3 + M$ . Der M er en såkalt støtpartner (vanligvis N<sub>2</sub>) som får reaksjonen til å gå (reaksjonen går også uten denne men sannsynligheten er mindre uten støtpartneren M). Reaksjonen over krever at atomært oksygen O er tilstede. Dette skjer ved spalting av O<sub>2</sub> ved absorpsjon av UV-stråling med bølgelengde mindre enn 242 nm:  $O_2 + hv \rightarrow O + O$ . UV-stråling med så kort bølgelengde finnes først og fremst i den øvre stratosfæren (omkring 40 km høyde) over ekvatorområdene der sola står høyt på himmelen. Derfor er ozonproduksjonen størst der.

Nedbrytning av ozon i stratosfæren:

Nedbrytningen er betydelig mer komplisert. En mulighet er at ozon absorberer UV-stråling og gir som resultat:  $O_3 + hv \rightarrow O_2 + O$ . Dette bidrar imidlertid ikke til netto nedbrytning av ozon fordi det atomære oksygenet kan danne ozon ved  $O + O_2 + M \rightarrow O_3 + M$ . Nedbrytningen kan beskrives ved et syklisk reaksjonsmønster:



X kan bl.a. være O, NO, OH, H, Cl, or Br. I tillegg er den rekke andre reaksjoner og hvordan disse transporteres for å kunne forklare balansen mellom produksjon og nedbrytning.

4. Se "notat om UV og ozon" side 9-10 under Pensum/læringskrav på kursets webside.