

ILMAFYSIKKA JA KEMIA I

LOPPUTENTTI 14.1.2002

Raunemaa (vastaa järjestyksessä)

1 Kuvaa otsonin isokäyrästä ja tee sen perusteella ennuste lisääntyvän hiilivetytaaston vaikutuksesta ilmakehän otsonipitoisuuteen.

2. Reaktionopeusvakiot eri reaktioille on annettu seuraavassa:

$$k_1 (O + O_2) = 6 \times 10^{-34} \text{ cm}^6 \text{ mole}^{-2} \text{ s}^{-2}$$

$$k_2 (NO + O_3) = 2 \times 10^{-12} \text{ cm}^3 \text{ molec}^{-1} \text{ s}^{-1}$$

$$k_3 (NO + OH) = 1 \times 10^{-4} \text{ cm}^3 \text{ mole}^{-1} \text{ s}^{-2}$$

Selvitä ovatko esitystavat oikeat ja mikäli niissä on korjattavaa, kerro tarkasti miten ja miksi.

3. Selosta rikin oksidien kaasureaktioiden ja heterogeenisten reaktioiden eroavuus kohtuullisen yksityiskohtaisesti.

4. Esitä a) mikä on CO₂:n lämmityspotentiaali maapallolla b) mitkä voivat aiheuttaa ilmakehän viilenemistä

5. Selitä Chapman otsonimalli reaktioyhtälöineen ja sen puutteet.

6. OH reagoi metaanin kanssa nopeudella $k = 8.4 \times 10^{-15} \text{ cm}^3 \text{ molec}^{-1} \text{ s}^{-1}$. Kirjoita näkyviin ko. reaktio.

Puhtaassa ilmassa OH pitoisuus on $5 \times 10^5 \text{ cm}^{-3}$. Mikä on metaanin elinaika hydroksyyli-radikaalin reaktion suhteen puhtaassa ilmatilassa?

Miten elinaika muuttuu jos ilma on "likaista"?

7. Valokemiallisessa reaktiossa $NO + O_3 \rightarrow NO_2 + O_2$, missä reaktionopeusvakio on $= 9 \times 10^6 \text{ l/mol s}$, on otsonin sekoitussuhde ilmaan 10 ppb. Jos NO:sta reagoi 10 %, mikä on siihen kuluva aika?

8. Väitetään, että kemiallinen muuntuma nopeuttaa yhdisteiden poistumaa ilmakehästä.

a) Miksi?

b) Jos väite on totta, millaisille yhdisteille tämä ilmiö olisi sitten erityisen tärkeä?

9. Tarkenna nimitys (myös kemiallinen kaava kelpaa) tai anna tyypillinen esimerkkiyhdiste:

a) PAN?

b) alkaani?

c) alkeeni?

d) C₂H₂ ?

e) NMHC ?

f) HCO ?

10. Esitä miten fotolyysinopeusvakio saadaan absorptiosta, kvanttituotosta ja aurinkosäteilyn vuosta. Mitä rajoituksia tai ehtoja ko. määrittämiseen liittyy?

Muista laittaa papereihin nimesi ja syntymäaikasi (ilman tunnusosaa)