

KUTSADURA ATMOSFERIKOAREN KIMIKA

2. UNITATE DIDAKTIKOAREN ARIKETAK

1 ARIKETA. Atmosferan oxido nitrikoak (NO) ozonoarekin (O₃) erreazionatzen du nitrogeno dioxidoa eta oxigeno molekularra sortzeko. Oxido nitrikoak hidroperoxilo erradikalarekin erreazionatzen du ere, nitrogeno dioxidoa (NO₂) eta hidroxilo erradikala sortzeko. Bestalde, nitrogeno dioxidoa azkar fotolizatzen da, oxido nitrikoa eta oxigeno atomikoa sortuz. Oxigeno atomikoa azkar konbinatzen da oxigeno molekularrekin (M espezie inerte batek esku hartuz) ozonoa (O₃) sortzeko.

- Idatzi eta doitu deskribatutako erreazio kimikoak
- Adierazi konposatu bakoitzaren kontzentrazioa denboran zehar zelan aldatzen diren espresatzen duten ekuazio diferentzialak, abiadura- eta kontzentrazio-koefiziente egokien arabera.
- Hidroxiloen eta hidroperoxiloen kimika baztertuz eta egoera foto-egonkorra dela suposatuz, lor ezazu ozono-kontzentrazioarako adierazpena, NO eta NO₂ konposatuen kontzentrazioen eta abiadura-koefiziente egokien arabera.

2 ARIKETA. Kontinenteen atmosferaren ozono (O₃) troposferikoa Lurraren gainazaletik 5 km-ko altuerara hedatzen den atmosfera-geruza batera mugatuta dagoela kontuan izanda eta ozonoaren batez besteko deposizio-abiadura lurzoruan 0.40 cm·s⁻¹ ingurukoa dela suposatuz eta, ozonoaren azaleko iturri guztiak bat-batean geldituko balira, kalkula ezazu zenbat denbora beharko litzateke geruza horretan dagoen O₃ guztia ezabatzeko. Konparatu lortutako emaitza O₃-ren batez besteko bizitza-denborarekin (hau da, astez egun unitateetan adierazten denarekin).

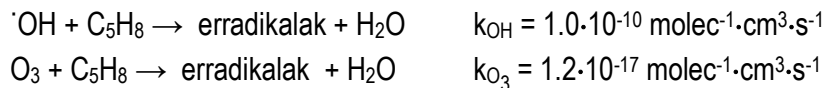
3 ARIKETA. Atmosferako metanoaren zulo nagusia, hurrengoa da, hau da, erreazioa hidroxilo erradikalarekin (*OH)



Suposatuz metanoaren batz besteko kontzentrazioa 1,85 ppm_v ingurukoa dela, kalkula ezazu hidroxilo erradikalak eragiten duen metanoaren suntsipen-abiadura. Adieraz ezazu emaitza Tg·urte⁻¹ unitateetan. Jo ezazu hidroxilo erradikalaren kontzentrazioa 8,0·10⁵ moléc·cm⁻³ –koa dela.

DATUAK: Atmosferaren masa: $5,1 \cdot 10^{21}$ g; Airearen batez besteko masa molekularra = $29 \text{ g} \cdot \text{mol}^{-1}$

4 ARIKETA. Isopreno edo 2-metil-1,3-butadieno (C_5H_8) izeneko konposatu atmosferiko naturala hosto erorkorreko basoek emititzen dute nagusiki. Konposatu hori oso azkar degradatzen da hidroxilo erradikalarekin ($\cdot\text{OH}$) eta ozonoarekin (O_3) erreakzionatuz.

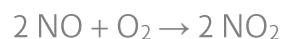


Baldintza atmosferiko zehatz batzuetan, 298 K-tako tenperaturan, isoprenoaren kontzentrazioa $5.9 \cdot 10^{10} \text{ molec} \cdot \text{cm}^{-3}$ ingurukoa da eta aurreko bi erreakzioen abiadura $r_{\text{OH}} = 4.7 \cdot 10^6 \text{ molec} \cdot \text{cm}^{-3} \cdot \text{s}^{-1}$ eta $r_{\text{O}_3} = 2.0 \cdot 10^6 \text{ molec} \cdot \text{cm}^{-3} \cdot \text{s}^{-1}$ dira hurrenez hurren. Kalkula ezazu O_3 -aren kontzentrazioa (emaitza ppb_v-tan adierazi) eta $\cdot\text{OH}$ erradikalarena (emaitza ppt_v-tan adierazi) baldintza horietan.

5 ARIKETA. Oxido nitrikoaren oxidazioaren abiadura-konstantea $2 \cdot 10^{-14} \text{ molec}^{-1} \text{ cm}^3 \text{ s}^{-1}$ ingurukoa da, oxidazio hori ozonoak eragiten duenean.



Aldiz, oxidazio hori oxigenoak eragiten duenean $2 \cdot 10^{-38} \text{ molec}^{-2} \text{ cm}^6 \text{ s}^{-1}$ ingurukoa da.



Ondorioztatu ezazu bi erreakzio horien abiadura 'smog' gertaeren baldintzetan goizean zehar (40 ppb_v O_3 eta 80 ppb_v NO) eta erabaki zein den erreakzio menperatzailea. (Airearen tenperatura = 300 K, Presioa = 1 atm).