

INGURUGIRO TEKNOLOGIA

Luis M.Camarero Estela

Arritokieta Ortuzar Iragorri

Natalia Villota Salazar

OCW 2013

3.KUTSATZAILE ATMOSFERIKOAKII: EFEKTUAK ETA NEURRIA

3.1. Sarrera

3.2. Lokala, hiri eta eskualdeko eskalan airearen kutsaduraren efektuak

3.2.1. Lanbro fotokimikoa

3.2.2. Euri azidoa

3.2.3. Osasuna, landaretza eta materialen gaineko efektuak

3.3. Eskala globalean kutsadura atmosferikoaren efektuak

3.3.1. Berotze globala

3.3.2. Ozono geruzaren aldaketa

3.4.Kutsadura atmosferikoaren neurria

3.4.1. Emisio eta inmisiokontzeptuak

3.4.2. Laginketa eta analisirako sistemak

3.4.3. Zaintza sareak

3.1. Sarrera

Erreferentziako kutsatzaileak (hirigune guztietan existitu ohi direnak):

- **PM-10**: nagusiki iturri industrialen ondorioz
- **SO₂**: iturri finkoen erregai fosilen erreketaren ondorioz
- **CO**: nagusiki garraioaren ondorioz
- **NO₂**: nagusiki iturri finko eta mugikorretan erregai fosilen erreketaren ondorioz
- **Pb**: nagusiki berundun gasolinaren erabileragatik (herrialde askotan debekatuta)
- **O₃**: NO₂ eta KOL-tatik eratzen da
- Hirigunetan ere **KOL**-ak topatzen dira disolbatzaile eta garraioaren ondorioz nagusiki

3.1. Sarrera

-Erreferentziazko kutsatzaileak
-Industria bakoitzaren kutsatzaile espezifikoak } Ondorioak
(INGURUMEN
INPAKTUA)

•Ingurumen inpaktua murrizteko ingurumen airerako estandarrak eta emisio mailetarako mugak ezartzen dira

•Bai ingurumen airearen kalitaterako eta baita emisio estandarretako erreferentzi nagusiak ere honako hauek dira:

OMS–Europarako aire kalitatearen gidak

TA,Luft–Kalitate Kontrolerako Instrukzio Teknikoak,Alemania

EB-ko zuzentarauak

USEPA–Aire Kalitatearen Estandar Nazionalak

3.1. Sarrera

Foku igorlea dagoen distantziaren arabera efektuaren eskala lokal, hiritar, eskualdekoa edo osoa izan daiteke.

| Inpaktua | Afektatutako eskala | Fenomenoa |
|-------------|--|---|
| Lokala | Iturritik 5 km-tarako distantziara gehienez | Inguruko airearen kalitatearen murrizketa |
| Hiritarra | Iturritik 50 km-tarako distantziara gehienez | Smog fotokimikoa |
| Eskualdekoa | Iturritik 50 eta 500 km arteko distantziara | Euri azidoa |
| Globala | Planeta mailan | Klimaren aldaketa, ozono geruzaren aldaketa |

3.2. Lokala, hiri eta eskualdeko eskalan airearen kutsaduraren efektuak

1. Ikuspena
2. Flora eta fauna eta giza osasuna
3. Materialak
4. Lurzoru eta ur kalitatea

KUTSATZAILEEN EFEKTU SINERGIKOAK

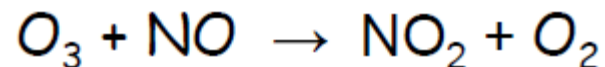
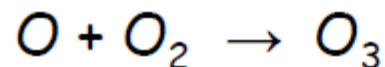
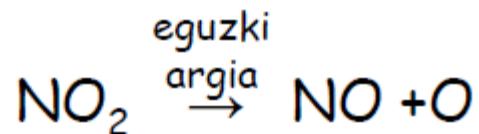
3.2.1. Lanbro fotokimikoa

- Oxidatzaile fotokimikoak eguzki argia, nitrogeno oxidoak eta hidrokarburoak daudenean eraten diren kutsatzaile sekundarioak dira “smog” fotokimikoa delako lanbro fotokimikoa eraten delarik.

KOL-k + NO_x + eguzki argia



Oxidatzaile fotokimikoak: O₃, formaldehidoa, nitrato organikoak...



3.2.1. Lanbro fotokimikoa

- O_3 pasarte hauen adierazle bezala erabiltzen da kutsatzaile fotokimikoen artean ugariena delako
- Beste oxidatzaile batzuk: formaldehidoa, nitrato organikoak...
- Ondorioak: Mukosa eta birikietako narritadura, begien narritadura, goma hondatzea, landaretzan kaltea eta uzten murriztea
- Jatorria: batez ere hirietako trafikoa

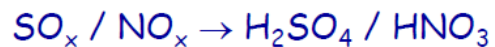
3.2.2. Euri azidoa (deposizio azidoa)

- Kutsatu gabeko atmosfera batean zehar erortzen den euria Lurrera iritsiko da pH pixka azidoarekin, atmosferan aurkitzen duen karbono dioxidoagatik:



Orokorrean 5.6 baino gutxiago duen pH-a azidotzat jotzen da

- Europako iparraldeko zenbait zonaldeetan pH<5 eta <4 zuten euriak detektatu dira
- Sufre eta nitrogeno oxidoen emisioak (industria, garraioa, energia ekoizpena, berogailuak...) atmosferan sulfato eta nitratotan bihurtzen dira eta hauek, eguzki irradiazioarekin eta ur lurrunarekin erreakzio kimiko konplexuen bitartez azido sulfuriko eta nitrikoan bihurtzen dira-



eguzki irradiazioa

oxidatzaileak

"Deposizio azidoa"

- Azido hauen jalkipena lehorra izan daiteke, partikuletan, edo hezea euri edo elur moduan (euri azidoa)

- Jalkipen azido parte handi bat jatorri transnazionala du; adb. Herbehereetan eta Danimarkan depositatutako S gehiena beste herrialde batzuetatik zetorren. Kanadako jalkipen azido parte handiena Estatu Batuetatik dator.

3.2.2. Euri azidoa (deposizio azidoa)

Ondorioak

Sistema akuatikoak:

pH—a jaitsi→metalen disolbagarritasuna handitzen da (Al arroketan eta ibai eta aintziren ondoan)→uretan Al kontzentrazioa handitzen da→Arrain, anfibio, molusku eta zooplanktonantzako toxikoa (eta azidifikatutako uren arrain populazioen heriotzaren azkeneko kausa aluminioarekin pozoitzea dela uste da)

Landaretza

Orri eta landare jaio berrietan kalteak (uztak)

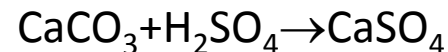
Al disolbatzea (basoak)

K,Ca eta Mg disolbatzea→ur zoruen txirotzea

Materialak

•Eraiketa eta pinturen materialak

•Estatuak eta monumentuak



*Gas azidoen arazoa emisioen kontrolarekin murrizten da

3.2.3. Osasuna, landaretza eta materialen gainerako ondorioak

Osasunaren gainerako ondorioak

- Airearen kutsadurak produzitutako efektuak kutsatzaile kontzentrazioa, dauden kutsatzaile mota, esposizio-denbora eta kutsatzaileen kontzentrazioen denborarekiko fluktuazioen menpekoak dira. Baita hartzaileen sentikortasuna eta kutsatzaileen arteko sinergismoen arabera.
- Orokorrean, gizakian gas kutsatzaileen efektuak anitzak dira. Normalki, sudurra, zintzurra eta bronkio sistema dira sarrien kaltetuak daudenak.
- Populazio adinduan bronkitis kronikoaren agerpena eta partikulak suspentsioan eta sufre dioxidoak sortarazitako kutsadura atmosferikoaren arteko erlazioa konprobatu da.

3.2.3. Osasuna, landaretza eta materialen gainerako ondorioak

- Kontzentrazio handitan CO-ren presentzia osasunerako mehatxua da. Arnastutako CO hemoglobinarekin konbinatzen da, biriketarik ehunetarainoko odolaren oxigeno garraiorako ahalmena txikiagotzen baitu.
- Oxidatzaile fotokimikoek begi eta mukosen narritadura dakarte (batez ere asmatiko edota birikitako gaitza duten pertsoneri eragiten diete)
- Beruna edo kadmioa bezalako metal astunek gaixotasun desberdinak eragin ditzakete eta batzuk biometakorrak dira
- Zenbait KOL, hauen artean hidrokarbuero aromatiko poliziklikoak daudelarik, minbiziarekin lotzen dira

3.2.3. Osasuna, landaretza eta materialen gaineko ondorioak

Landare-diaren gaineko efektuak

- Landareek aireko kutsatzaile gehienekiko sentikortasun berezia dute eta giza osasunaren gainean eragiteko beharrezkoak diren baino kontzentrazio askoz baxuagotan kalteak jasaten dituzte
- Efektuak kutsatzailearen eta bere esposizioarako landare desberdinen sentikortasunaren arabera dira. Adb. koniferoak, alpapa, kotoia, soja, uraza, ziazerbak, babarrunak, eta sagarrondoak dira SO_2 -aren eraginarekiko espezie bereziki sentikorrak
- Erraz disolbatzen diren izaera azidoko kutsatzaileak (SO_2 , HCl, HF, NO_x , eta abar) oso toxikoak dira landareetarako, hostoen egiturari erasotzen diotelarik
- Oso kontzentrazio baxuetarako landareetarako toxikoak izatea bereizgarri duten kutsatzaileak dira fluorra eta bere eratorriak. Fluorraren akzioarekiko bereziki sentiberak diren landareak dira mahastiak eta fruta-landatzeak

3.2.3. Osasuna, landaretza eta materialen gaineko ondorioak

Materialen gaineko efektuak

- Materialen gaineko airearen kutsatzaileen eragina bere itxura hondatu eta urradurak eragiten dituen partikula sedimentazioagatik zein eraso kimikoagatik ager daiteke
- Sufre-konposatuak materialei eragindako kalte garrantzitsuenen arduradun dira. Material metalikoen korrosioa bizkortu dezakete eta azido sulfuriko lainoek eraikuntza materialei erasotzen diete, karbonatoak sulfato disolbagarrietan bihurtzearen ondorioz ezkata agerpena eta ahultze mekanikoa eragiten dutelarik
- Oxidatzaile fotokimikoen eragina batez ere kautxueta eta elastomeroetan gertatzen da. Bertan, zahartze azkarra eta pitzadura eragiten dituzten
- Nitrogeno-oxidoek ehun-zuntzak koloregabetu eta hondatzen dituzte eta nitratoek kobre-nikel aleazioen korrosioa dakarte

3.3. Eskala globalean kutsadura atmosferikoaren efektuak

- Airearen kutsatzaile batzuen (adibidez CO_2 , CH_4 , N_2O) atmosferako egote denborak urteetakoak dira. Ondorioz, bere efektuak planeta-mailakoak dira.
- Planeta mailan antzemandako bi arazo atmosferiko nagusiak klima-aldaketa eta ozono estratosferikoaren agortzea dira.
- Bi efektuak egote denbora luzea duten kutsatzaileen igorpena dela eta atmosferaren konposizioaren aldaketa txikien ondorioak dira. Bere soluzioak kooperazio internazionala behar du.

3.3.1. Berotze globala

Planetako klima globalean aldaketa bat antzeman da: lur azalaren batezbesteko tenperatura azken mendean 0.8°C handitu da

Intergovernmental Panel on Climate Change (Nazio Batuen Meteorologiako eta Ingurumen-Programako Munduko Organizazioa)

1990: "Ikusitako gehikuntza hein handi batean aldakortasun naturalaren ondorio izan ahal daiteke; aldakortasun honek, eta beste giza faktore batzuek gizakiak eragindako negutegi-efektuaren berotze global handiago bateri aurre egin ahal zioketen

1995: "Ziurtasun-balantzeak klima globalaren gaineko giza eragina erakusten du"

2001: "Azken 50 urteetan zehar ikusitako beroketaren ardura handia giza jarduerari egoztekoa dela dioten ziurtasun berri eta ziurragoak daude

2007: "XX mendearen erdialdetik ikusitako batezbesteko tenperatura globalen handitzea probabilitate handiarekin nagusiki jatorri antropogenikoko berotegi-efektuko gas-kontzentrazioen handitzeari zor zaio"

3.3.1. Berotze globala

Adituen gehiengoak planetaren beroketa giza jardueragatik eta bereziki negutegi-efektuko gasetako (NEG-etako) emisioagatik dela adosten du ”

-Lurrak uhin luzeko erradiazioagatik itzultzen du eguzkiaren energia, atmosferan dauden gas batzuek xurgatzen dute eta beste parte bat lurrera itzultzen da → negutegi-efektu naturala ($T \sim 15^\circ\text{C}$)

-Negutegi gasen kontzentrazio handitze antropogenikoa → negutegi-efektua biziagotuta

Arduradun nagusiak: CO_2 , CH_4 , N_2O eta halokarbonoak ($4\mu\text{m}$ -tatik gain absorbatzen dute)

3.3.1. Berotze globala

- XVIII. mendetik CO₂ kontzentrazioa %30 handitu da
- Gaur egun %0.4-n handitzen da(60.hamarkadan baino bi aldiz gehio)

CO₂ handitzearen arrazoi nagusiak

- Erregai fosilen erreketak(litosfera→atmosfera)
- Baso suteak eta deuseztapena(biosfera→atmosfera)

3.3.1. Berotze globala

-Negutegi efektua areagotzen duten beste gas batzuk:

- Metano gehiago dago giza jarduera dela eta:erregai fosilen erabilera,hondakindegia,urpetutako zonetan hondar begetaleko degradazio anaerobioa (arroz-soroak,energia elektriko ekoizpena),etxe-hausnarkarietako hazkuntza intentsiboa
- Nekazaritza intentsiboan ongarri nitrogenatuen erabilera dela eta oxido nitrosoa handitu da
- Halokarboien presentzia atmosferan giza jarduerari guztiz egotzi ahal zaio(hoztaileak,spray-ak...)

Ondorio posibleak:

- Kliman aldaketak (bero boladak maizago,lehorte iraunkorrak,ekaitz ugariagoak,uholdeak...)
- Glaziarrek okupatutako azaleraren murrizketa
- Ozeanoen maila handitzea
- Ozeanoen azidotasuna handitzea (itsasotako sistemen gain inpaktua)

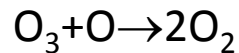
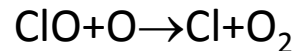
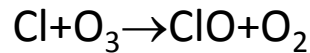
Kyoto-ko protokoloa (1997)

3.3.2. Ozono geruzaren aldaketa

- Ozono-geruza: estratosferan ozono atmosferiko (%90) gehiena metatzen den eskualdeari deitzen zaio
- Gure planetako geruzara heldu aurretik eguzkitiko UV izpi kaltegarriak iragazten ditu (50-360nm)
- 1957 Antartidan ozono kantitatea murrizten ari zela ikusi zen → "Ozono zuloa"
- Murrizketa progresiboa zela ikusi zen eta gehien bat udaberrian gertatzen zela ikusi zen (Iraila-Azaroa Hegoaldeko Poloan)
- Eragindako zonaldea gero eta handiagoa zen (<220UD)
- Neurri txikiago baten ozonoa planeta osoan ere murrizten ari zen

3.3.2. Ozono geruzaren aldaketa

•Geruzaren estratosferan Cl atomiko (edoBr-ren) kontzentrazioaren handitzearen ondorioa da.Hauek gas sintetikoetatik datoz etaO₃-ren deuseztapena katalisatzen du(Cl atomo bakoitzak10000 molekula O₃ baino gehiago desegin ditzake)



•Cl iturri nagusia klorofluorokarbonoak dira;atmosfera egote bolada luzeak dituzte (geldoak eta uretan disolbaezinak eta ondorioz ez dira troposferan desagertzen) eta estratosferara heltzen dira . Bertan erradiazio ultramoreak molekulak apurtu eta Cl askatzen duelarik.

Zergatik zuloa Antartidan?

•Cl estratosferiko gehiena (~%99) modu inertetan topatzen da(HCl,ClO,NO₂).Hauek negu polarrean Hegoaldeko Poloan harrapatuta geratzen dira eta erreakzionatu eta Cl₂ hau udaberrian fotokimikoki Cl atomikoa emateko deskonposatzen da.

3.3.2. Ozono geruzaren aldaketa

Ozono murriztaileak diren sustantziak:

- Klorofluorokarbonosoak(KFKs):hoztaileak, sprayak...
- Karbono tetrakloruroa(CCl_4):disolbatzailea
- Metil kloroformo(CH_3CCl_3):metalen garbiketa
- Hidrofluorklorokarbonoak(HKFKs):KFK-n ordezkooak, disolbagarriagoak
- Haloiak:suteak amatatzeko Br–dun konposatuak
- Metilobromuroa:fumigatzaileak

Izpi ultramoreetara esposizio gehiegizkoak ekar zitzakeen ondorioak

- Osasunaren gainerakoak:azaletan (minbizia), begietan(kataratak) eta sistema immunologikoaren alterazioak
- Landareen fotosintesian aldaketak
- Anfibioen moduko animalia batzuen bizi zikloaren aldaketak

3.3.2. Ozono geruzaren aldaketa

1987 Montrealeko Protokoloa

-Haloiak, KFK-ak, metilkloroformoa eta karbono tetrakloruroa ezin dira ekoiztu

-HCFCak eta CH_3Br galera zita egongo dira etorkizunean

•Estratosferako ozonoa errekuperatzen ari dela pentsatzen da

3.4. Kutsadura atmosferikoaren neurria

3.4.1. Emisio eta inmisio kontzeptuak

Emisioa=foku jakin batek isurtzen duen kutsatzaile kontzentrazioa, honen irteeran neurtuta



(garraioa, nahastea, erreakzio kimikoa....)

Inmisioa=atmosfera jakin batean dauden kutsatzaile kontzentrazioa, izaki bizidunak eta materialak bere eraginpean daudelarik (ingurumeneko airearen kalitatearen neurria); inmisio baloreak emisio balore eta nahaste, erreakzio kimiko, garraio eta deposizio fenomenoen araberakoak dira

3.4.2. Laginketa eta analisirako sistemak

- **↑Kutsadura mailak=↑hilkortasuna**
 - Kutsatzaileen emisioa mugatua izan behar du
 - Zaintza ekimenak beharrezkoak dira
- **Kutsatzaileen kontzentrazioa ezagutarazi dezaketen prozedurak edukitzea beharrezkoa da**



3.4.2. Laginketa eta analisirako sistemak

Laginketa

- Lagin adierazgarri baten lorpena(lekua,momentua,modua...)
- Laginaren magnitudea
- Analisisarte nahi ez diren eraldaketak ekidatu

3.4.2. Laginketa eta analisirako sistemak

Neurtze sistemen sailkapena

a)Aurre tratamenduaren arabera

-Ez erauzkorra:

-Ez da laginketarik egin behar

-Gasen pasua aprobeztatzen duten metodo optikoak

-Kalibrazio periodikoa

-Erauzkorra: Lagina analizatzeko hartzen da (zorrotzagoa)

b)Laginketaren iraunkortasunaren arabera

-Ez metakorra:

-Gero analizatzen den gas bolumen bat hartzen da

-Fluxu uniforme eta kutsatzaile kontzentrazio handia dutenentzat bakarrik

-Metakorra:Analizatu nahi den kutsatzailea prekontzentratzen da.Horretarako gasa denbora jakin batean gasa biltzen duen ekipo batetatik pasarazten da.

3.4.2. Laginketa eta analisirako sistemak

c) Kutsatzailearen naturaren arabera

-Partikulak:

Ibilbide luzeak ekidin behar dira

Emisioan isozinetismoa behar du

-Gasak: Ez dute zunda isozinetikoa behar

| Gasak | Partikulak |
|-----------|------------|
| Absorzioa | Iragazpena |
| Adsorzioa | |
| Izozketa | |

3.4.2. Laginketa eta analisirako sistemak

d) Laginketa lekuaren arabera

-Inmisioa

Kontzentrazio Baxuak →Laginketa metakorra

Laginketa puntuen aukera : 1073 / 2002 Errege Dekretua

- *Giza osasunaren babeserako: Laginketa puntuek populazioak jasan ditzakeen kontzentrazio altuenen inguruko datuak eman behar dituzte, eta baita populazioaren esposizioari dagokionez interesgarriak diren beste zonalde batzuren ingurukoak.*
- *Ekosistema eta landaretzaren Babeserako Laginketa puntuak aglomerazioetatik gutxienez 20 km-tara eta eraikitako zonalde, Industria Edo errepedetatik gutxienez 5 km-tara egongo dira.*
- *Orokorrean, laginketarako sarrera puntua eraikin, balkoi, zuhaitz eta beste trabetatik zenbait metrotara kokatuko da eta lur mailatik 1.5 m eta 4 m artean egon beharko du.*

-Emisioa

-Zunda isozinetikoa fluxu laminarra duen puntu batean kokatuta

-Laginketa puntuaren selekzioa:1976-ko urriak 18-ko agingua, atmosferaren kutsadura industrialaren prebentzio eta korrekzioaren gainekoa

3.4.2. Laginketa eta analisirako sistemak

d) Automatizazio mailaren arabera

- Manualak:
 - Erreferentziako metodoak
 - Pertsonal koste handia
- Automatikoak:
 - Etengabeko neurriak
 - Kalibraketa eta konprobaketa periodikoak

EPA – k baimendutako erreferentziako metodoak:

PM – 10: iragazpena + grabimetria (bolumen handiko lagingailua)

SO₂: West-Gaeke-ren metodoa (absortzioa+kolorimetria)

O₃: kimioluminiszentzia ematen duen etilenoarekin erreakzioa

CO: absortzio infragorria

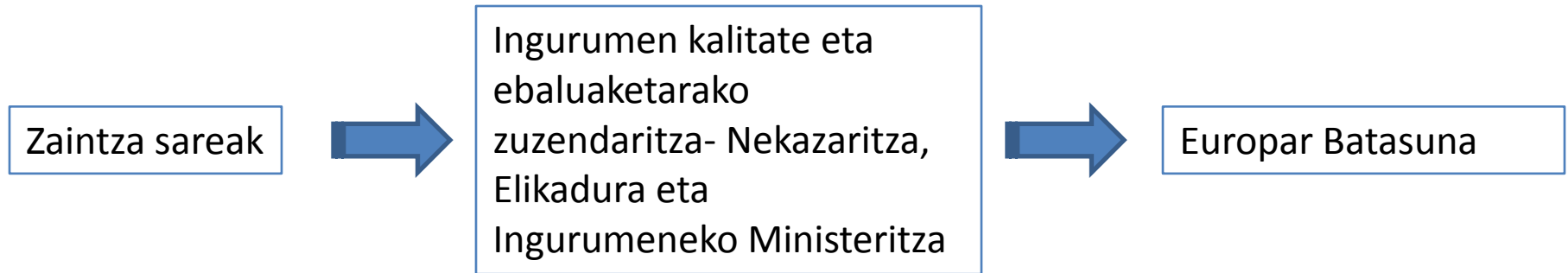
Hidrokarburoak (metanoa ez): sugar ionizazioarekin detektagailua

NO₂: NO- rako erredukzioa+ kimioluminiszentzia ematen duen O₃-rekin erreakzioa

Pb: iragazpena+azidoekin estrakzioa+absorzio atomikoa

*Erreferentziakoekin probatuak izan diren metodo baliokideak erabili daitezke

3.4.3. Zaintza sareak



Metak:

- Kutsatzaileen neurketa, ebaluazioa eta kuantifikazioa
- Jatorriaren identifikazioa
- Kutsatzaileen prebentzioa eta murrizketa
- Legeriaren zaintza eta betetzea
- Airearen kalitatea alda zezaketen gertaeren gairako komunikazioa eta arreta
- Etorkizuneko airearen kalitatearen iragarpena