

KONPOSATU ORGANIKOEK INGURUMENEAN DUTEN INPAKTUA

Sonia Arrasate, Alaitz Atutxa

KONPOSATU ORGANIKOAK

C + H, X (halogenoa), O, S, P, Si edo N

- Salbuespenak: karbono-ozidoak, karbonato eta bikarbonato ez-organikoak.
- **Substantzi kimikoen ingurumenarekiko portaera eta kokalekua, euren propietate fisikoen eta kimikoen eta ingurumenaren ezaugarrien araberakoak.**
- **Propietate fisiko eta kimikoak egitura molekularraren eta egitura osatzen duten atomoen araberakoak.**



KONPOSATU ORGANIKOAK

- Konposatuak:

iraunkortasun baxukoak
toxizitate eskasekoak
tinkoak



arazo larririk ez
ingurumenean edo
osasunean.

iraunkorrek
mugikorrek
toxikoak



POP toxiko eta
lipofilikoak ⇒ oso
arriskutsuak.



KONPOSATU ORGANIKOAK

- Substantzia oso iraunkorrak ingurumenean $\Rightarrow t_{1/2} > 6$ hileb.
- **Iraunkortasuna:** konposatuak ingurumenean irauten duen t
- **Disipazioa** substantzi baten desagerpena. Degradazioa + mugikortasuna.
- **Mugikortasuna** kutsatzaileak beste toki batera garraiatzea.

Kontzentrazio kritikoak lortzen badira \Rightarrow ondorio larriak



POP

POP: Industriegintza kimikoan zenbait errekontza prozesuetan, elektrizitatea ekoizteko prozesuetan (zentral termikoak) etab. eratzen diren konposatu organiko oso egonkorak.

Azpitaldeak: •hidrokarburo aromatiko poliziklikoak
•hidrokarburo halogenatuak.

**POP, COP
KONPOSATU ORGANIKO
IRAUNKORRAK**



POP

- Gizakiaren POPen jatorria: elikagaiak, lan istripuak eta ingurumena.
- kontzentrazio altupetan \Rightarrow osasunarentzako oso kaltegarriak, gaixotu eta heriotza ere eragin dezakete
- Naturarengan (laborategi azterketak) kalte ugari.



POP

- Ezaugarri garrantzitsuenak:

- toxikotasun altua
- ingurumenean luzaroan irautean dute
- ez dira naturalki degradatzen
- oso bioakumulagarriak
- distantzia handietan zehar sakabanatzeko gaitasuna.

⇒ ingurumenera askatutako kutsatzaile arriskutsuenetakoa

⇒ Planeta osoan zehar, basafauna, gizakiarengan hedatuta



POP, PROPIETATEAK ETA PORTAERA

Kimikoki POP-ak:

- Konposatu organikoak ➔ biologikoki, fotolitikoki edo kimikoki degradagaitzak.
- POP gehienak **konposatu halogenatuak**. Ugarienak eta kaltegarrienak, **kloratuak**.
- Cl-C lotura **hidrolisiarekiko** oso egonkorra
Cl ↑ ⇒ degradazio biologiko eta fotolitikoarekiko erresistentzia ↑



POP, PROPIETATEAK ETA PORTAERA

- Eraztun aromatikoei lotutako Cl-a hidrolisiarekiko egonkorragoa da egitura alifatikoetan dagoena baino



POP kloratuak = kate bakuna edo adarkatua duten eraztunez osatutako egiturak

- Halogenazio maila altua



uretan disolbagarritasun oso txikia,
lipidoetan oso altua



zuntz biologikoen egitura fosfolipidikoan

zihar erraz pasa daitezke gantz biltegietan metatuz

POP, PROPIETATEAK ETA PORTAERA

- Hidrokarburo organokloratu iturri **naturalak**
- gehienak **gizakiaren aktibitate**

zenbait produktu kimiko organikoren **ekoizpen, erabilera eta eliminaziotik:**

Polibinil kloruroaren sintesian (1000tn/ urte)

Hainbat disolbatzailearen sintesian (100000tn)

Plagiziden sintesian (10000 tona)

Zenbait substantzia kimiko eta farmazeutikotan (1000tn-1kg).

Prozesu hauetan albo-produktu eta emisio kaltegarriak



POP, PROPIETATEAK ETA PORTAERA

- Hidrokarburo kloratu **kaltegarrienak**: pisu molekular altukoak (236 g mol^{-1} -tik \uparrow).

- Kutsatzaile organikoak
metabolikoki aldatu \Rightarrow konposatu **polarragotan** eraldatu

Adibidez: DDT-a \Rightarrow DDE-a

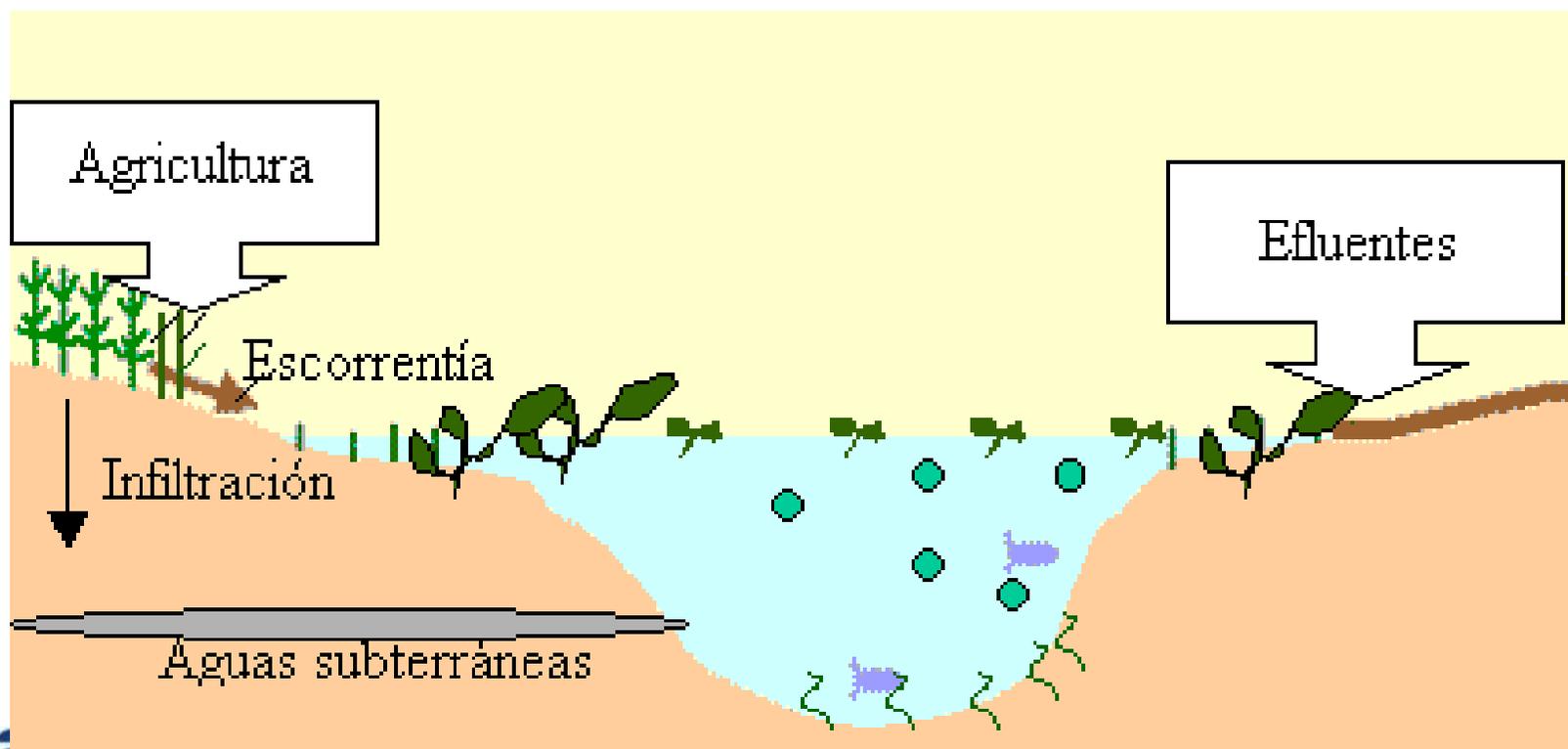
aldrina \Rightarrow dieldrina

Normalean eraturiko **metabolitoa** jatorrizkoa baino iraunkorragoa eta beraz **kaltegarriagoa** ingurumenean.



Iraunkorrak

Ingurumenean luzaroan (hamarkadatan) irauten dute, prozesu naturalen bidez ez direlako erraz degradatzen.



Toxikoak

Ingurumena:

- Lipofilia altuak \Rightarrow metaketa, iraunkortasuna eta biokontzentrazioa
- Ikerketa ugari **POP-en kalteak** neurtzeko:
 - Basaespezie askotan **imunodefizientzia**
 - Zenbait **itsas-ugaztun** espezieren gutxitzea (itsas txakur arrunta, marzopa arrunta eta bale zuria)
 - **Bisoietan** ugalketa arazoak, deformazioak eta disfuntzio inmunitarioak
 - **Izokin-espezie** ezberdinen **tiroide** arazoak

Toxikoak

- Ingurumeneko eraldaketa prozesuen bitartez, POP-en iraunkortasun murrizketa :
 - * Biotransformazioa
 - * Oxidazio abiotikoa eta hidrolisia
 - * Fotolisia.

OMS edo Mundu mailako Osasunaren Erakundeak POP asko gizakiaren minbizi eragile garrantzitsutzat ditu.

Toxikoak

Giza-osasuna:

Efektu kaltegarriak:

- Jaiotzetiko osasun-arazoak
 - Inmunologi eta arnasketa sisteman kalteak
 - Ugalketa arazoak
 - Sexu-desorekak
 - Edoskitzaro laburragoak
 - Sistema endokrinoaren funtzionamendu txarra
- 
- **Sintoma gehiago:** alergiak, hipersentsibilitatea, gibel zirrosia, porfiria, nerbio-sisteman kalteak, arazo neurologikoak, epe laburreko memoriaren galera eta minbizia

Bioakumulagarriak

- Uretan deskonposagaitzak
- **Lipofilikoak**: disolbagarriak eta metagarriak gantz-ehunetan \Rightarrow elikagai katean esponentzialki metatu.
- Animaliek, **biokontzentrazioagatik**, ingurumeneko POP kontzentrazioa baino altuagoak meta ditzakete.
- **Elika-katean gorago** (gizakiak, hegazti harrapakariak, eta ugaztunak goren) \Rightarrow **POP kontzentrazio altuagoa**

Lehenengo kontaktua **amaren sabelean**. Ondoren, amaren esne koipetsuan.

Hedatzeko eta sakabatzeko gaitasun handia

Giza-osasuna:

POPak erdi-hegazkorak \Rightarrow distantzia luzetan hedatu lurrunketa eta kondentsazio atmosferiko bidez.

- **Temperatura altuetan** hegazkorak \Rightarrow atmosferan distantzia luzeetan zehar heda daitezke.
- **Temperatura baxuetan** \Rightarrow kondentsatu \Rightarrow planetako lekurik hotzenetan kontzentrazio handiak pilatu.



Temperatura oso hotza \Rightarrow ezin dira atmosferara bueltatu.

Hedatzeko eta sakabatzeko gaitasun handia

- **Temperaturarekiko** menpekotasuna
- Kutsatzaileak **ez dira atmosferan diluitzen** ⇒ efektua txikitu ez ezik, **lurrundu, transferitu eta berriro kondentsatu** kutsatzaile masa osoa, leku hotzago batean.

konposatu organiko iraunkorren efektua ekosistemengan ez da diluitzen baizik eta leku batetik bestera transferitu egiten da

ESTOKOLMOKO HITZARMENA

2001eko Maiatzak 23. Estokolmoko Hitzarmena

- 12 POP kaltegarrienen ekoizpena, erabilera eta atmosferara igortzea murriztu edo guztiz desagertaraztea adostu
- etorkizunean konposatu kaltegarri gehigo gehitzeko konpromezua



ESTOKOLMOKO HITZARMENA

Estokolmoko hitzarmeneko adostasunak:

1. **Dioxina eta furanoen** emisioak ahalik eta gehien murriztu edo eliminatu. Honetarako:
 - **Teknologia berriak** garatu
 - **Populazioa hezi** hondakinak eta beste material batzuk leku irekietan **ez erretzeko**.
2. **DDT-a** gradualki eliminatu **malariaren** kontrako ikerkuntza alde batera utzi gabe.



ESTOKOLMOKO HITZARMENA

3. **Termiten aurkako** ordezeko irtenbide egokiak bilatu.
4. Mundu osoan zehar zaharkituak dauden hainbeste ekiporen **PCB** edukinak garbitu.

Urte askotan PCB-ak **transformadore** elektrikoetan. 20 urteko epea dago hauek eliminatzeko eta ordezkatzeko.

Garapen bidean dauden herrialde gehienek ez dute aldaketa hauek egiteko, **ez diru, ez ezagupen teknikorik.**



DOZENA ZIKINA

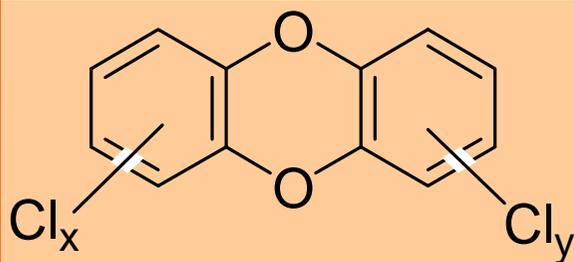


- 1. DIOXINAK**
- 2. FURANOAK**
- 3. HEXAKLOROBENTZENOA**
- 4. BIFENILO POLIKLORATUAK**
- 5. DDT**
- 6. DIELDRINA**
- 7. ALDRINA**
- 8. ENDRINA**
- 9. KLORDANOA**
- 10. HEPTAKLOROA**
- 11. MIREXA**
- 12. TOXAFENOA**

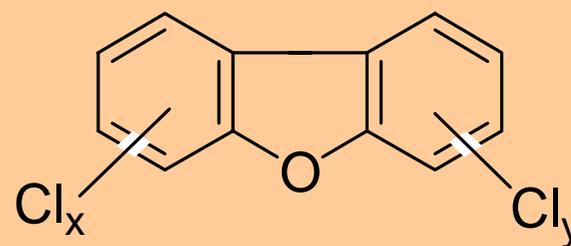


DOZENA ZIKINA

EGITURA KIMIKOA



Dibenzodioxinak



Dibenzofuranoak

DOZENA ZIKINA

Dibentzo-para-dioxina polikloratuak (dioxinak)-
dibenzofurano polikloratuak (furanoak)

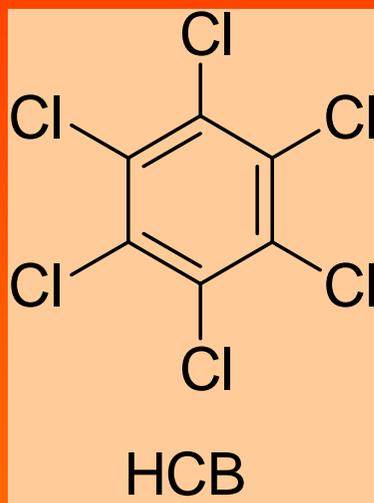
- Egitura antzekoak, propietate kimiko oso antzekoak, lauak, hiru zikloz osatuta
- 1-Cl \leftrightarrow 8-Cl
- 75 dioxina isomero, 135 furano isomero
- Uretan disolbaezinak
- Lipofilikoak
- Oso iraunkorrak.

DOZENA ZIKINA

- Kloro, karbono edo oxigenoa dauden industri prozesuetan **albo-produktu** bezala eratzten dira
- Dioxina iturri garrantzitsuenak:
 - Hondakinen errausketa :
PVC batez ere
 - Kloro industria
PVC ekoizpena
disolbatzaileak
pestizida kloratuak
edo papergintza

DOZENA ZIKINA

EGITURA KIMIKOA



EZAUGARRI KIMIKOAK

CAS izen kimikoa:

Hexaklorobentzenoa

Formula molekularra:



Pisu molekularra:

284,78 $g\text{mol}^{-1}$

Itxura fisikoa:

Kristal monokliniko zuriak edo solido kristalinoa.

DOZENA ZIKINA

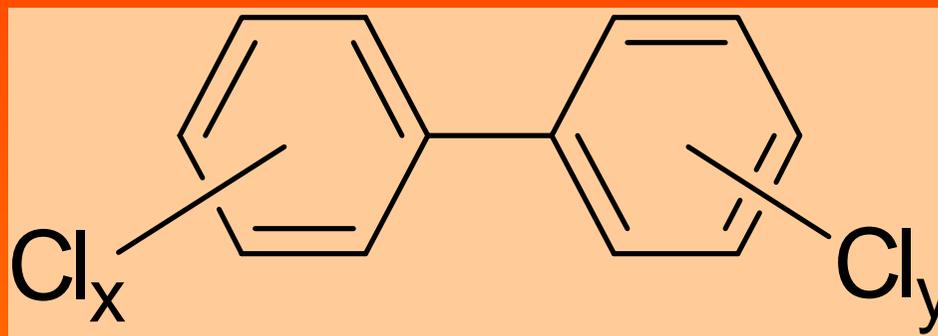
- 1945. lehenengo aldiz nekazaritzan **fungizida** moduan **hazien tratamenduan** (gari txantxarraren aurka)
- Karbono tetrakloruroa, binil kloruroa, perkloroetilenoa, trikloroetilenoa eta pentaklorobentzenoaren **ekoizpenetako albo-produktua**.
- Pentaklorofenol, dikloram **plagizidetako ezpurutasuna**
- **Hiri hondakinen errausketan ere eratu**

DOZENA ZIKINA

- Uretan guztiz disolbagaitza, disolbagarria disolbatzaile organikoetan
- Nahiko hegazkorra da, parte bat atmosferara pasatzen delarik.
- Degradazioarekiko erresistentea
- banatze-koefiziente altua ($K_{ow}=3,03-6,42$), beraz izaki bizidunen gantzetan biokontzentratu egiten da.

DOZENA ZIKINA

EGITURA KIMIKOA



DOZENA ZIKINA

HC kloratuen nahasteen aplikazioak:

- Transformadore elektrikoetan eta kondentsadoreetan material isolatzaile modura
- Elkartruke termikorako fluido bezala
- margoetan gehigarri modura
- Plastikoen
- Gaur egun, sistema elektriko itxietara mugatuta

Propietateak:

- kimikoki geldoak
- beroarekiko erresistentzia
- ez dira sukoiak
- bapore-presio baxua

DOZENA ZIKINA

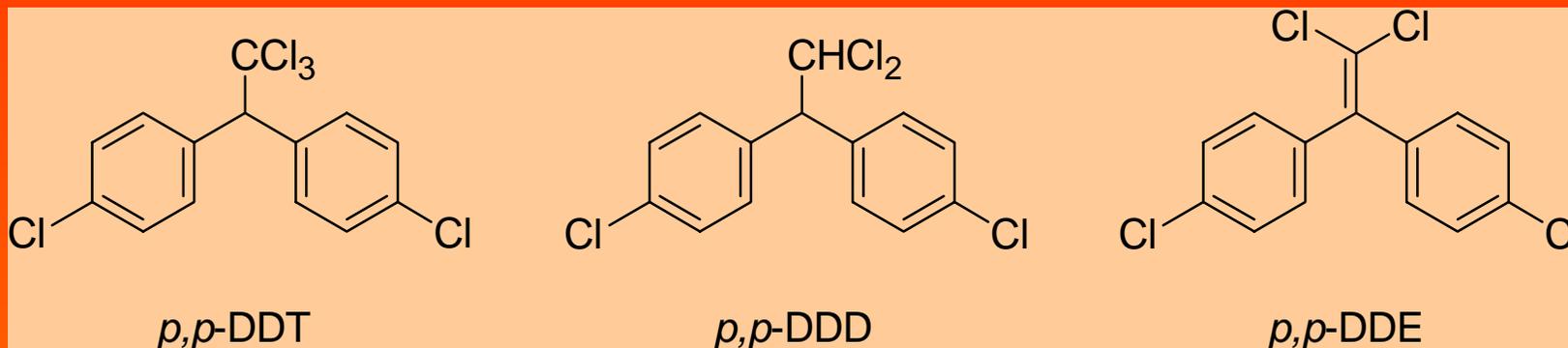
- 209 PCB existitzen dira
- hiru isomero monokloratuetatik dekaklorobifenil guztiz kloratua dagoen isomerora.

- Cl ordezkatzaileru kopurua ↑
 - disolbagarritasuna uretan eta bapore-presioa
 - disolbagarritasuna gantzetan ↑

- PCB-ak ur gainazaletik lurruntzen dira nahiz eta bapore-presio baxua eduki, hidrofobikoak direlako.

DOZENA ZIKINA

EGITURA KIMIKOA



EZAUGARRI KIMIKOAK

Izen kimikoa:

1,1'-(2,2,2-trikloroetilideno)bis(4-klorobentzenoa)

Formula molekularra: $C_{14}H_9Cl_5$

Pisu molekularra: 354,49 g mol⁻¹

Itxura fisikoa: Kristal kolorgeak edo hauts zuria, usaingabea edo usain gozo arina duena.

DOZENA ZIKINA

DDT

- Nekazaritzan plagizida
- Etxeko pestizida
- Malaria kontrako osasun-kanpainenetan
- 70ko hamarkadan garatutako herrialde askotan murriztu edo debekatu, ingurumenean eragiten dituen kalteengatik (! Hegaztietan)
- Nekazaritzan aplikazio garrantzitsuena kotoigintzan
- Herrialde askotan oraindik paludismoaren kontra.
- DDT-a guztiz disolbagaitza da uretan eta disolbagarria disolbatzaile organiko gehienetan.

DOZENA ZIKINA

DDT

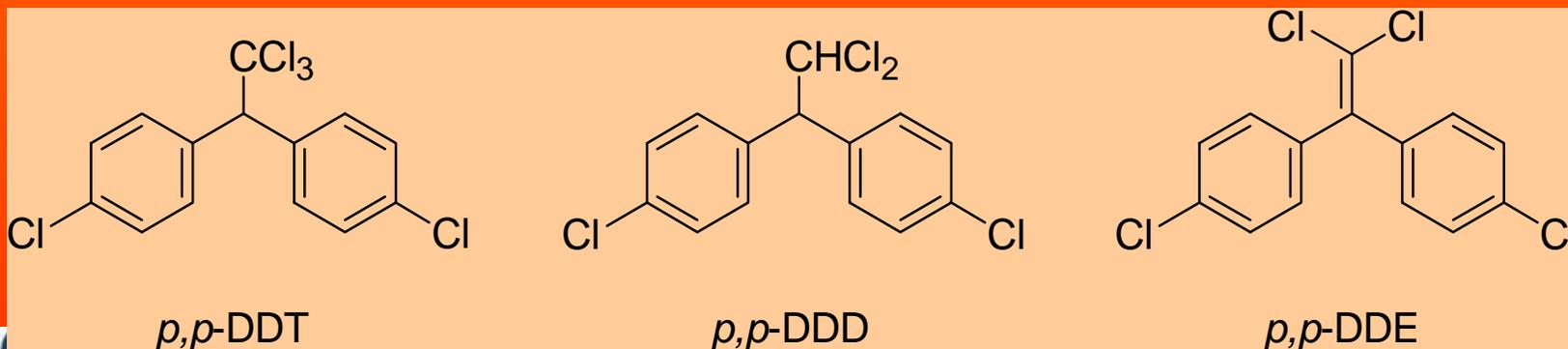
Lipofilikoa \Rightarrow errez metatzen da izaki bizidunetan

DDT-aren degradazio produktuak:

1,1-dikloro-2,2-bis(4-klorofenil)etanoa (DDD o TDE)

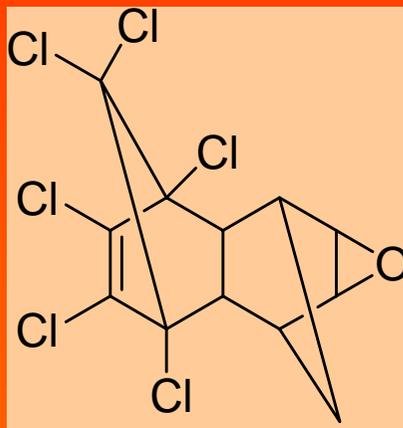
1,1-dikloro-2,2bis(4-klorofenil)etilenoa (DDE),

ingurumenean aurki daitezke eta hauek jatorrizko konposatua baino iraunkorragoak dira.



DOZENA ZIKINA

EGITURA KIMIKOA



EZAUGARRI KIMIKOAK

CAS izen kimikoa:

3,4,5,6,9,9-hexakloro-
1a,2,2a,3,6,6a,7,7a-oktahidro-
2,7:3,6-dimetanonaf[2,3-
b]oxirenoa.

formula molekularra: $C_{12}H_8Cl_6O$

pisu molekularra: $380,91 \text{ g mol}^{-1}$.

Itxura fisikoa: Endrinaren estereoisomeroa, dieldrina kristal zuri modura edo marroi argi koloreko malutak gisa ager daiteke, usaingabeak edo kimika usain leunekoa.

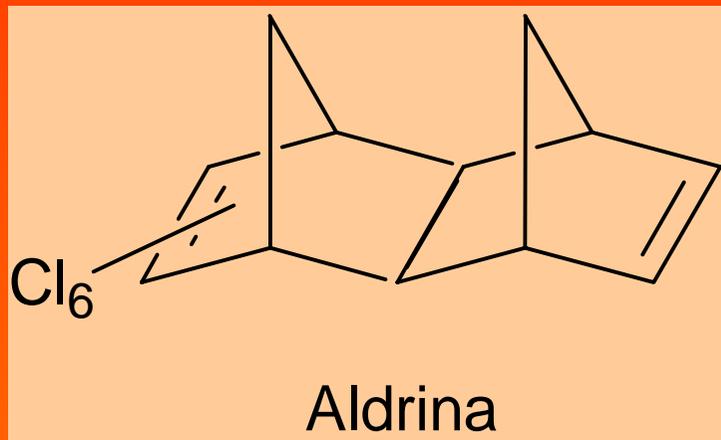
DOZENA ZIKINA

Dieldrina

- Intsektizida, termitak eta matxinsaltoak kontrolatzeko
- Dieldrina lurzoruko partikulei lotzen zaie, baina hegazkortasuna $\uparrow \Rightarrow$ lurzoruetatik eliminatzen da
- Iraunkorra eta hidrofobikoa \Rightarrow biokontzentratu.
- Dieldrina hondakinak \rightarrow airean, uretan, lurzorutan, arrainetan, hegaztietan eta ugaztunetan (gizakia eta ama-esnea barne).

DOZENA ZIKINA

EGITURA KIMIKOA



EZAUGARRI KIMIKOAK

CAS izen kimikoa:

1,2,3,4,10,10-hexakloro-
1,4,4a,5,8,8a-hexahidro-1,4:5,8-
dimetanonaftalenoa.

Formula molekularra: $C_{12}H_8Cl_6$

Pisu molekularra : $364,92 \text{ g mol}^{-1}$

Itxura fisikoa: Egoera puruan, usaingabeko kristal zuriak, kalitate teknikoagodunak marroizkak, usain kimiko apur batekin.

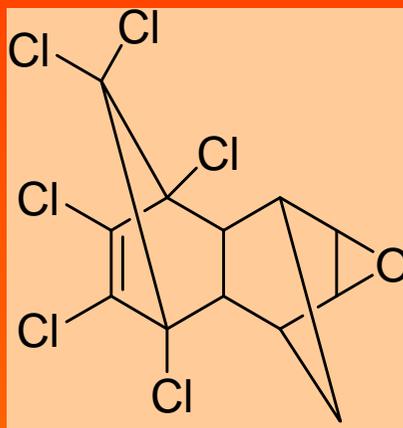
DOZENA ZIKINA

Aldrina

- **Plagizida:** Termitak, gariaren haziko zizareak, arrozaren ur gurgurioak eta matxinsaltoak bezalako zoru-intsektuen aurka
- Garigintzan, patatagintzan eta egurren egiturak mantentzeko (**termiten kontra**)
- Aldrina, dieldrinara metabolizatu egiten da landareetan eta animalietan
- Lurzoruko partikulei lotzen zaio, baina:
hegazkor \Rightarrow lurzoruetatik eliminatzen da,
- iraunkorra eta hidrofobikoa \Rightarrow biokontzentratu

DOZENA ZIKINA

EGITURA KIMIKOA



EZAUGARRI KIMIKOAK

CAS izen kimikoa:

3,4,5,6,9,9-hexakloro-
1a,2,2a,3,6,6a,7,7a-oktahidro-
2,7:3,6-dimetanonaft[2,3-
b]oxirenoa.

formula molekularra: $C_{12}H_8Cl_6O$

pisu molekularra: $380,92 \text{ g mol}^{-1}$.

Itxura fisikoa: Solido zuria, usaingabea eta kristalinoa egoera puruan; kolore marroi argia, kalitate teknikoduna usain apurra dauka.

DOZENA ZIKINA

- Endrina kotoigintzan eta garigintzan erabilitako intsektizida da.
- Endrina, karraskariak eta txoriak kontrolatzeko
- Arratoien kontra ere erabili da.
- Animaliek oso azkar metabolizatu egiten dute eta ez dute gantzetan.
- Lurrunduz atmosferara pasatzen da eta gainazaleko urak kutsa dezake.

DOZENA ZIKINA

- Intsektizida moduan eta **termiten kontrolerako**
- Intsektizida moduan, barazkigintzan, ale txikiko zerealgintzan, garigintzan, patatagintzan, azukre-kanaberagintzan, azukre-erremolatxagintzan, fruitugintzan, intxaurgintzan, kotoigintzan etab.



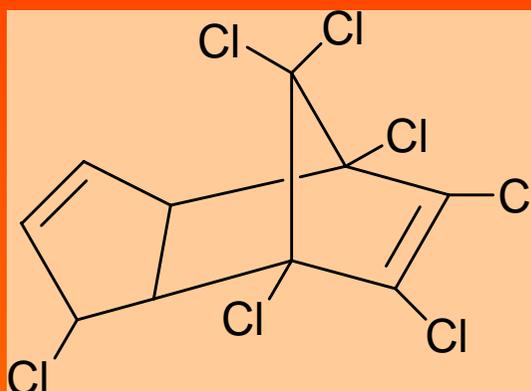
DOZENA ZIKINA

Klordanoa

- Oso iraunkorra da: lur-zoruetan degradatu gabe 20 urte baino gehiago
- Guztiz disolbagaitza da uretan eta disolbagarria disolbatzaile organikoetan.
- Erdi hegazkorra \Rightarrow parte bat atmosferara pasatu
- Ur-jalkinetara lotzen zaio eta izakien gantzetan biokontzentratu egiten da bere banatze-koefiziente altuagatik ($\log K_{OW} = 6,00$).

DOZENA ZIKINA

EGITURA KIMIKOA



EZAUGARRI KIMIKOAK

CAS izen kimikoa: 1,4,5,6,7,8,8-heptakloro-3a,4,7,7a-tetrahidro-4,7-metanol-1H-indenoa.

Formula molekularra: $C_{10}H_5Cl_7$

Pisu molekularra: $372,32 \text{ g mol}^{-1}$

Itxura fisikoa: Argizari-itxurazko solidoa edo kristal zuria edo marroixkak, alkanfor usainekoak.

DOZENA ZIKINA

- Termitak, inurriak eta zoruen beste intsektuak eliminatzeko
- Matxintsaltoa kontra eta kotoigintzan intsektuen kontra
- Paludismoa edo malaria oldartzeko
- Uretan guztiz disolbaezina eta disolbatzaile organikoetan disolbagarria da

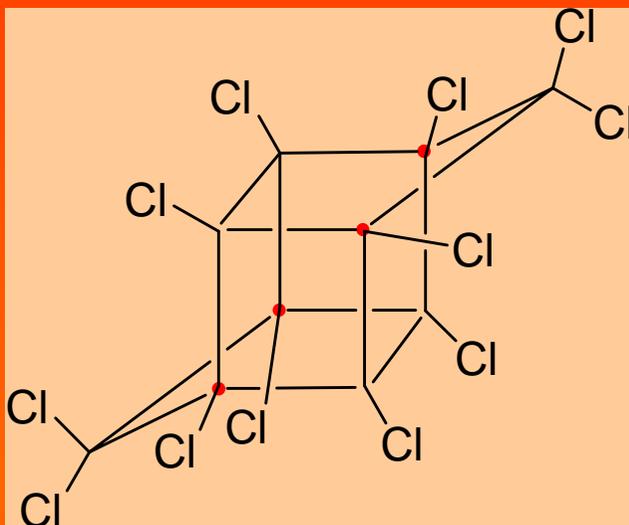
DOZENA ZIKINA

- Nahiko hegazkorra da parte bat atmosferara pasatzen delarik
- Ur-jalkinei lotzen zaio eta gizakien gantzetan biokontzentratu egiten da.
- Animalietan, heptakloroa, heptakloro epoxidora metabolizatu egiten da, honen toxikotasuna antzekoa izanik eta izaki gantzetan ere metatzen delarik.

DOZENA ZIKINA

Mirexa

EGITURA KIMIKOA



EZAUGARRI KIMIKOAK

CAS izen kimikoa:

1,1a,2,2,3,3a,4,5,5a,5b,6-dodekakloroakta-hidro-1,3,4-meteno-1H-ziklobuta[cd]pentalenoa.

formula molekularra: $C_{10}Cl_{12}$

DOZENA ZIKINA

Itxura fisikoa: **Solido kristalino usaingabe zuria.**

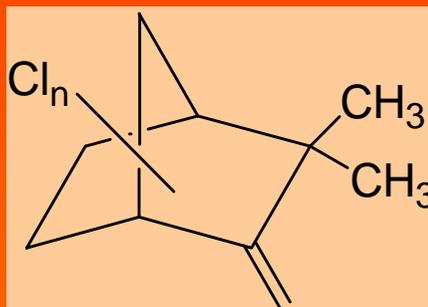
- Margoetan, plastikoetan eta tresneria elektrikoan, piroerretardante moduan.
- Intsektizida, inurriak, termitak eta liztorrak hiltzeko.



- Mirexa degradazioarekiko oso erresistentea da, uretan disolbagaitza eta bioakumulatu egiten da.

DOZENA ZIKINA

EGITURA KIMIKOA



EZAUGARRI KIMIKOAK

CAS izen kimikoa: Toxafenoa

formula molekularra: $C_{10}H_{10}Cl_8$

pisu molekularra: $413,82 \text{ g mol}^{-1}$

Itxura fisikoa: Argizari-itxura duen solido horixka, kloroaren/terpenoaren antzeko usaina duena.

DOZENA ZIKINA

- 177 osagaitako nahasketa duen intsektizida baten izen komertziala da.
- Kotoigintzan, zerealgintzan, fruitugintzan, intxaurgintzan eta barazkigintzan erabilia
- Abereen kaparren eta akaroen kontra
- Toxafenoa guztiz disolbaezina da uretan eta lurzoruan duen erdibizitza 12 urtekoa izan daiteke.
- Ur-bizidunetan biokontzentra daitekeela frogatu da eta bere garraio atmosferikoa ezaguna da.

KONPOSATU ORGANIKO LURRUNKORRAK INGURUMENEAN-KOL/VOC

Definizioa:

Konposatu Organiko Lurrunkorra:

293,15 K-eko tenperaturan, gutxienez, 0,01 kPa-eko lurren-presioa duten konposatu organiko guztiak.

- Troposferan **ozonoaren aitzindariak** dira.
- Ugalketarako eta giza osasunerako **minbizi eragileak, mutagenikoak eta toxikoak**
- Poluitzaile kimikoek ingurumenean duten eragin kutsatzailea neurtzea zaila da **degradazioagatik**.

KOL-ak

KOL-ak

100.000 substantzia inguru ekoizten dira eta 100 konposaturen **norakoa eta portaera** soilik ezagutzen ingurumenean

100 konposatu hauek:

- Drogak
- Plastikoen polimeroak
- Tresna elektronikoetan erabilitako produktu kimikoak dira

KOL-ak

Osasuna eta ingurumena

Osasunean eta Ingurumenean dituzten eraginak:

- Nitrogeno-oxidoekin konbinatuz \Rightarrow ozono oxidatzailea eta beste zenbait oxidatzaile fotokimiko troposferiko eratu (**Smog fotokimikoa eta ozono troposferikoa**).
- **Kartzinogenoak, kalte psikologikoak** eragin ditzakete eta **toxikoak** dira giza osasunean eta ekosistema naturaletan.
- **Usain ez naturalak.**

KOL-ak

-Osasunarengan:

Kontzentrazio altuetan, arnas-sisteman arazoak sor ditzakete, gaitz teratogenikoak eta mutagenikoak

- Landareetan:

Produktu hauetako batzuk (etilenoa) landarearen hazkuntza eta garapena murriztu.

KOL-ak

KOL-en sorburuak

Atmosferara igorritako KOL-en sorburua:

- Disolbatzaileak
- Landareak (isoprenoak)
- Garraioak eta energia sortzeko instalazioetako errekontza-prozesu antropogenikoak

KOL-ak

KOL ezberdinen arriskua

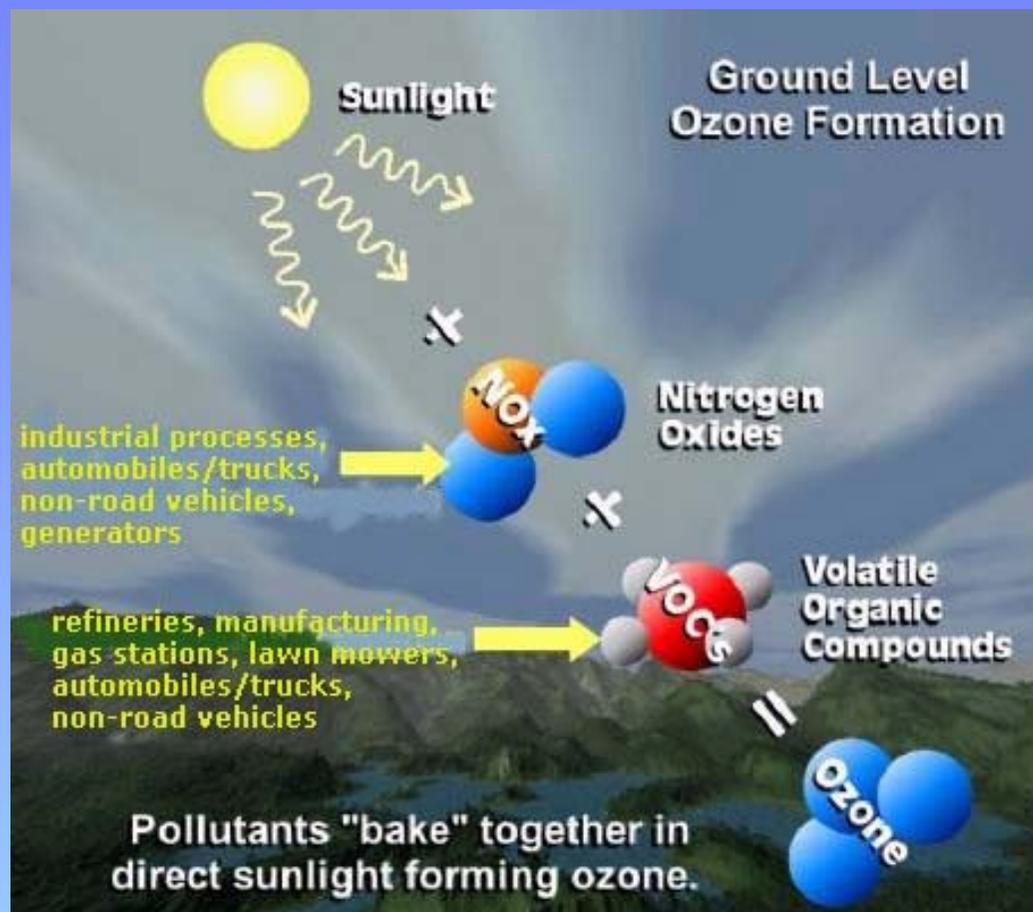
- Osasunerako oso arriskutsuak : Bentzenoa, binil kloruroa, 1,2-dikloroetanoa
- Ingurumenean kalte handiak eragin ditzaketanak (A) mota: azetaldehidoa, anilina, bentzil kloruroa, karbono tetrakloruroa, CFC-ak, etil akrilatoa, anhidrido maleikoa, 1,1,1-trikloroetanoa, trikloroetilenoa, triklorotoluenoa.
- Ingurumenean kalte txikiagoa eragiten duteztenak (B) mota: azetona, etanola

KOL-ak

KOL-ek smog fotokimikoa eragin dezakete:

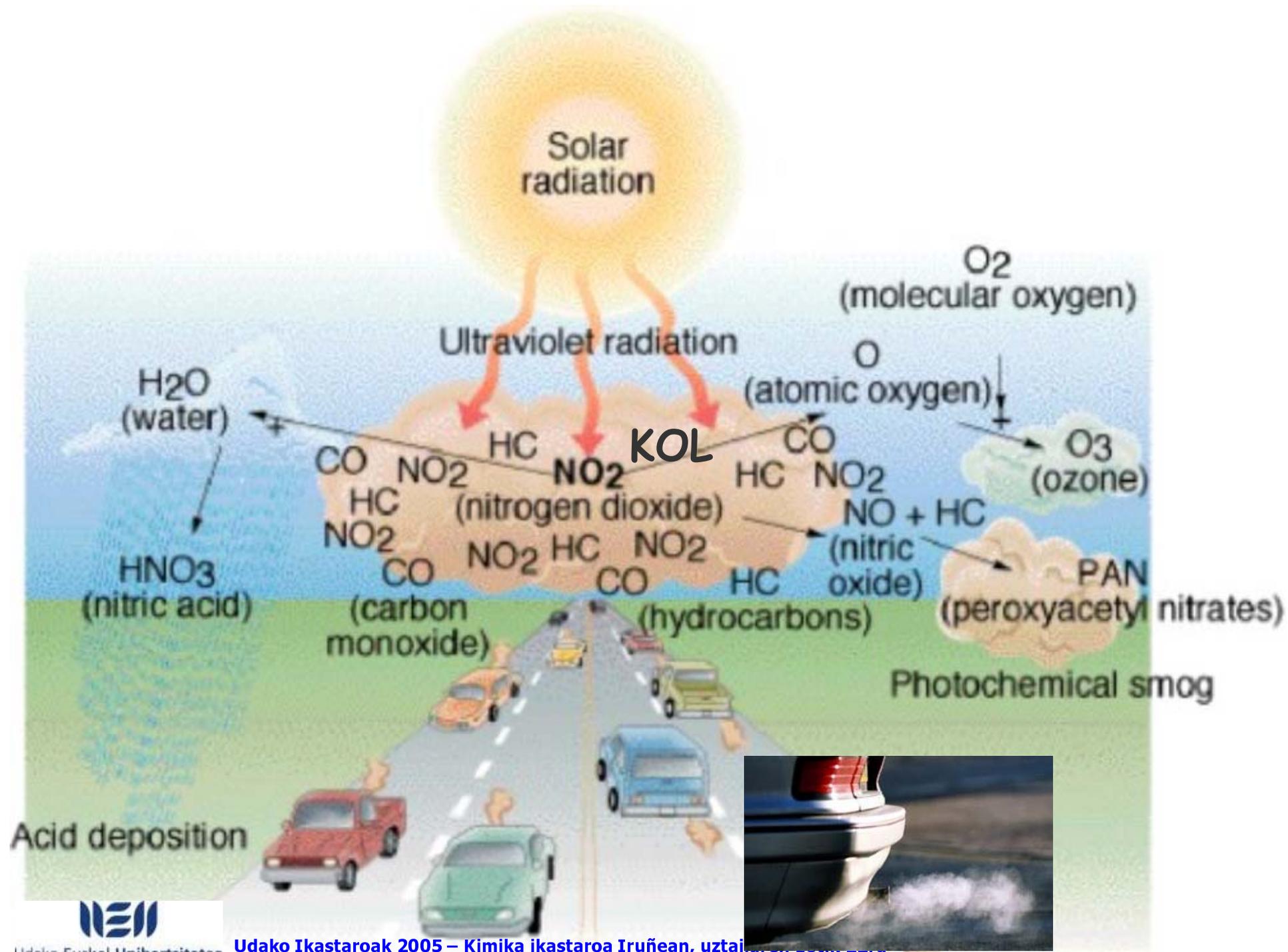


Smog Fotokimikoa



1. Ozono estratosferikoa:

- Ezinbestekoa da giza-osasunerako, **izpi ultramoreak iragazi**.
- **Disolbatzaileek** ez dute ozonoaren arazo estratosferikoan parte hartzen, KOLen emisio naturalak bezala, behe-atmosferatik **fotokimikoki** berehala desagertzen direlako
- oxigenoa eguzki argiarekin erreakzionatzean sortzen da
- Atmosferako konposatu nitrogenodun naturalak **[O₃]** kte mantentzearen erantzuleak.



2. Ozono troposferikoa edo lurzoru mailako ozonoa:

- Smog fotokimikoaren osagai nagusia
- Airearen kalitatea kaltetzen du
- Eragin kaltegarria gizakiengan eta landareengan.
- kutsatzailea da eta negutegi efektuan parte hartzen du





Top: ~30 miles high

STRATOSPHERE

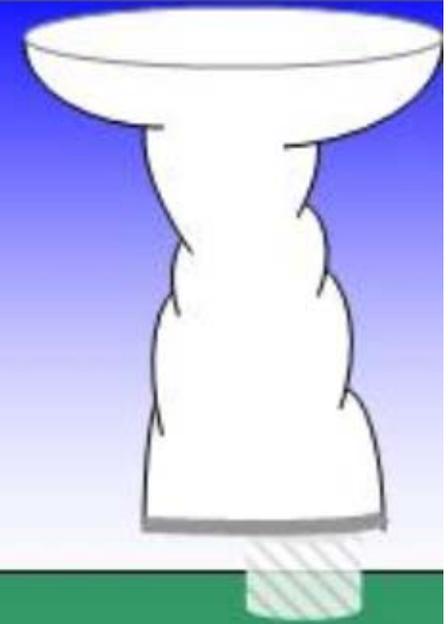
Air temperature
increases with height due to sunlight absorption by ozone

Bottom: 5 – 10 miles high



TROPOSPHERE

Air temperature
decreases with height



KOL-ak

Smog Fotokimikoa

Oxidatzaileak (ozono troposferikoa) eta smog fotokimikoa (gizakiek sortutako KOLak) sortzen laguntzen duten faktoreak

- Ozono geruza estratosferan dago, 15 eta 35 Km artean.
- 10 ppm-ko ozono kontzentrazioak



KOL-ak

Smog Fotokimikoa

Zenbait produktu kimikok O_3 geruza apurtzen dute

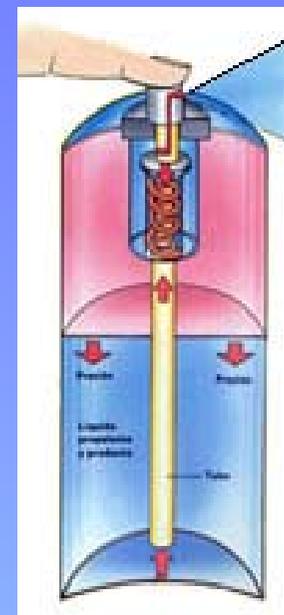
- Konposatu klorofluorokarbonatuak, CFC-ak: luzaroan hoztaileetan, aerosoletan erabiliak
- Bromo halokarbonatuak

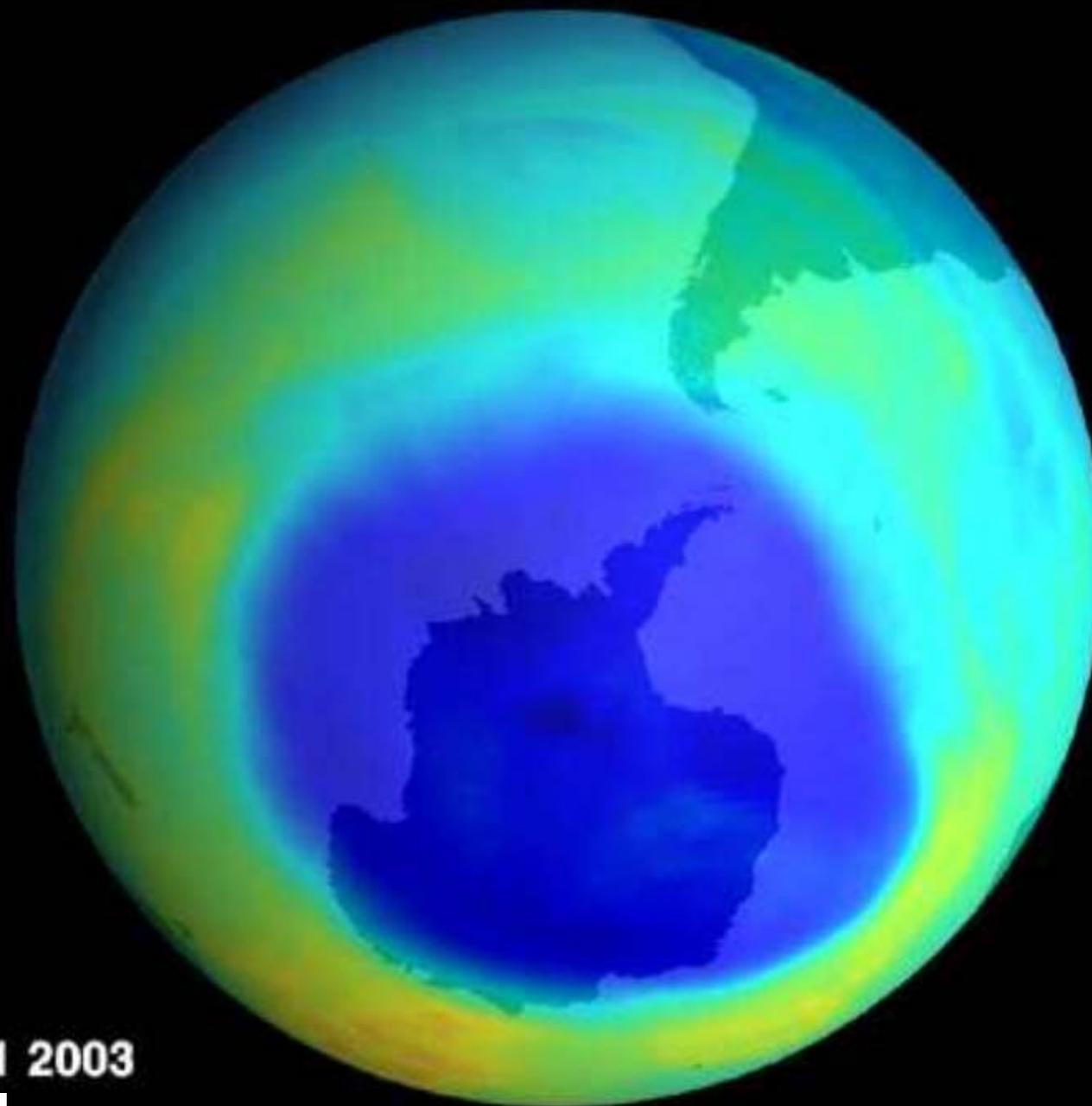


- Ongarrien nitrogeno oxidoak

Atmosferan produktu hauek argiarekin deskonposatu eta ozono molekulekin erreakzionatzen dute ozono molekula

apurtuz.





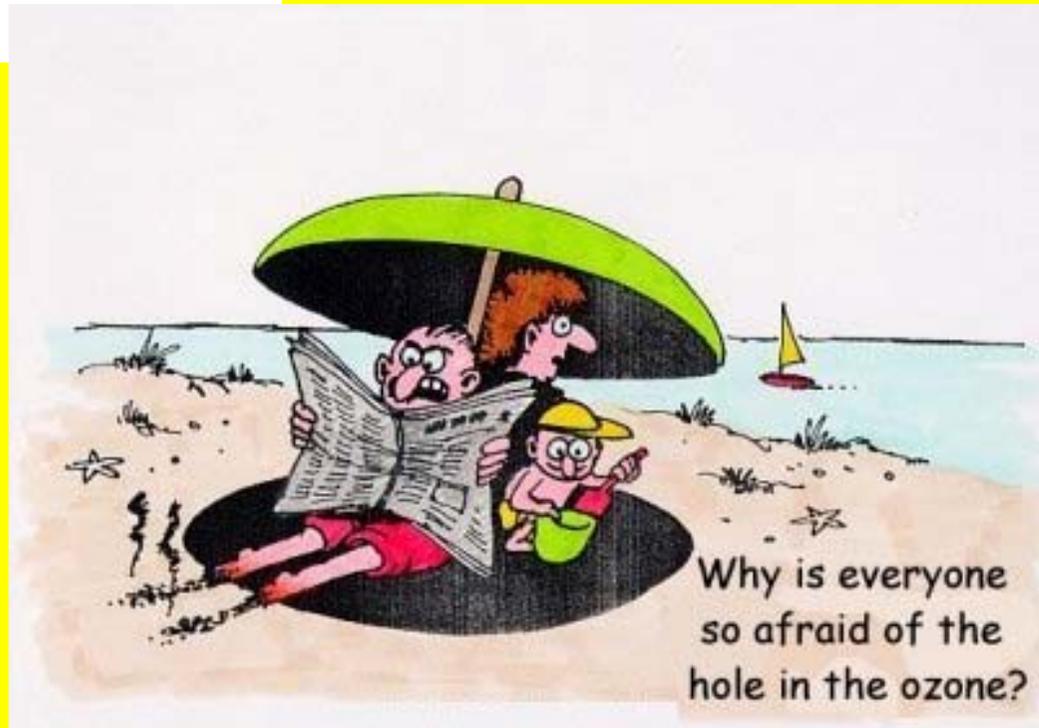
Sep 11 2003



Udako Euskal Unibertsitatea

Udako Ikastaroak 2005 – Kimika ikastaroa Iruñean, uztailaren 18tik 22ra

Hole in the Ozone Layer?



KOL-ak

Smog Fotokimikoa

- CFC-ak atmosferara heltzean erreakzio kimikoen bidez apurtu eta kloro erradikala eratzen da.
- Cl-ak ozonoarekin (O_3) erreakzionatzean oxigeno atomo bat kentzen dio eguzkitiko izpi UM-ak iragazten ez dituen O_2 molekula diatomikoan eraldatuz.











KOL-ak

Konposatu klorofluorokarbonatuak, CFC-ak:

- 1892: Belgikan sintetizatu lehenengo aldiz
- 1928: General Motors-eko kimikariek



Hoztaile bikainak



- Hasieran SO_2 eta CH_3Cl oso toxikoak, berehala ordezkatu zituzten.

CFC-ak

KOL-ak

CFC-ak

Erabilerak:

- Hoztailea: CCl_2F_2 , CClF_3 , HCFC_2 .
- Bitsa sortzeko substantziak: CFCl_3 , CCl_3F
- Garbikariak: $\text{CF}_2\text{ClCFCl}_2$, CH_3CCl_3



KOL-ak

CFC-ak

Erabilerak:

- Disolbatzaileak: CH_3CCl_3
- Inhalagailuak: CCl_2F_2
- Aerosolak: HCFCl_2
- Sua amatzeko substantziak: CF_3Br , CCl_2Br



KOL-ak

CFC-ak Smog fotokimikoaren sortzaileak dira:

- Urte-sasoia:

- Ozono-kontzentrazio handienak udan, eguzki-erradiazioa handiagoa baita.
- Eguneko orduak ere eragina dute, Euskal Herrian ozono kontzentrazio handienak laurak inguru ematen dira (eguerdi eguzki ordua + 3 h)



CFC-ak

INDUSTRI PETROKIMIKOA:

- Petroliotik eratorritako konposatuak:
 - %70 gasolina
 - %30 hidrokarburo aromatikoak: %10 xilenoa, %4,7 toluenoa, %3,3 1,2,4 trimetilbentzenoa, %2,7 1-Metil-3-etilbentzenoa, %2,3 bentzenoa, %1,6 Etilbentzenoa, %1,6 C₁₁ alkilbentzenoa, %1,2 1-3-5 trimetilbentzenoa, ppm **gominolak**.
- Petrokimikak petroliotik abiatuz: olioak, lubrikatzaileak, gas industrialak eta berfintze prozesu askotan klorobinilo eta bentzenoa.

INDUSTRI PETROKIMIKOA:

- **Konposatu organikoen ekoizpenean:** etilenoa, propilenoa, propilenglikol, isopropil alkohola, azido azetikoa, formaldehidoa, akrilonitriloa, bentzenoa, toluenoa, xilenoa eta estirenoa.

Beste tartekari batzuk: anilinak, nitrobentzenoa, naftalenoa, ftalatoak etab.

KOL-ak

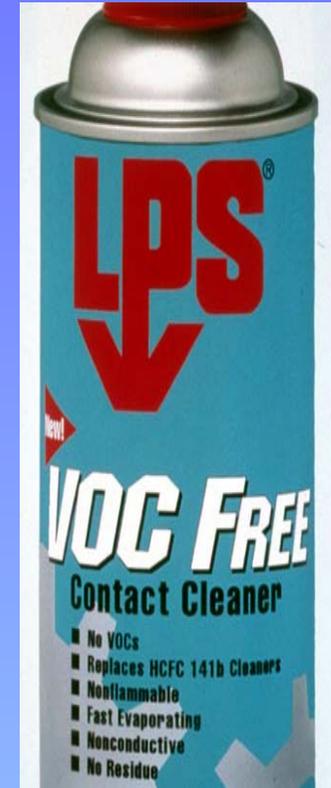
PLASTIKOEN INDUSTRIA:

- Industria petrokimikoarekin oso erlazionatuta dago. Adibidez: estirenoa, klorobiniloa, anilinak, metil metokrilatoa, toluenoa, bentzenoa eta metanola.



PESTIZIDEN INDUSTRIA:

- 70 eta 80. hamarkadatan pestizida asko ingurumena gehiegi kontutan hartu gabe erabili ziren.
- Beranduago, aire, lur eta uretan zeukaten eragina ikusita berauen egitura aztertzen hasi ziren.



PESTIZIDEN INDUSTRIA:

- Pestiziden oinarritzko egiturari:
 - **Bentzenoa eta bentzeno eratorriak**, ziklodienoa, fenola, azido bentzoikoa, kinonak, ftalatoak, difeniloa, zenbait klorodun konposatuak eta konposatu heteroziklikoak (piridinak etab.)
 - **Organofosforatuak** (organofosfatoak eta organotiofosfatoak), ureak, karbamatoak, azetanilidak eta konposatu organometaliko arruntak.

KOL-ak

INDUSTRI ERABILERAK

MARGOEN INDUSTRIA:

- Erabiliak disolbatzaileak: xilenoa, toluenoa, metil-etil zetonak eta metil-iso-butil zetonak.
- Industria honetan erabiltzen dituzten kontserbagarriak merkurioa, fenol kloratuak eta kimikoki bertziklaturiko formaldehidoak dituzte.



KOL-ak

INDUSTRI ERABILERAK

ETXEAN:

- Margogintza, kosmetikoak, produktu pertsonalak, intsektizidak, desinfekzio eta zuritzeko produktuak eta elikagaietan.
- Lindanoa etxeko fumigaziotan, lurruntzaileak, DDT-a eta dieldrin intsektizidalez, naftalenoa sitsen kontra, diklorobentzenoa komunak desinfektatzeko.



ELEKTRONIKAREN INDUSTRIA:

- Klorodun eta klorogabeko disolbatzaileak erabiltzen dira: tetraklorometanoa, trikloroetilenoa, perkloro etilenoa, toluenoa, xilenoa eta CFCak.



KOL-ak

INDUSTRI ERABILERAK

EHUNGINTZAN:

- Ehunen garbiketa prozesuetarako eta ekoizpenerako disolbatzaile organikoak
- Lehorretan egiten diren garbiketetan gehienbat tetrakloroetilenoa



KOL-ak

INDUSTRI ERABILERAK

EHUNGINTZAN:

- Koloreak finkatzeko alkil karbamatoak
- Ehunentzako zuntz sintetikoak ekoizteko klorobiniloa, propilenoa eta antzeko monomeroak



KOL-ak

INDUSTRI ERABILERAK

PULPAREN INDUSTRIA:

- Papel pulparen zuriketarako klorazio prozesuan konposatu organiko sintetikoak: azido karboxilikoak, xileno kloratuak, katekol kloratuak eta hexaklorobentzenoak.



KOL-ak

INDUSTRI ERABILERAK

KOSMETIKO ETA FARMAKOEN INDUSTRIA:

- Industri kosmetikoan kontserbatzaile moduan: azido salizilikoa, askorbikoa, bentzenoa, azido bentzoikoaren deribatuak, xilenoa, kresolak, zenbait pirimidina etab.



KOL-ak

INDUSTRI ERABILERAK

METALEN INDUSTRIA:

- Konposatu gehienak ezorganikoak dira, baina garbiketarako tetraklorometanoa, tetrakloroetenoa etab. eta hodieriaren kontserbaziorako produktu organiko ezberdinak erabiltzen dira.



EGURRAREN INDUSTRIA:

- Egurra babesteko: fenolak, xilenoak eta krisolak bezalako hidrokarburo poliaromatiko ordezkatuak
- Zenbait fungizida: dieldrina



KOL-ak

INDUSTRI ERABILERAK

LEHERGAIEN INDUSTRIA:

- TNT-a (trinitrotoluenoa), HMX (oktahidro-1,3,5,7-tetranitro-1,3,5,7-tetrazozina) eta RDX (hexahidro-1,3,5-trinitro-1,3,5-triazina).

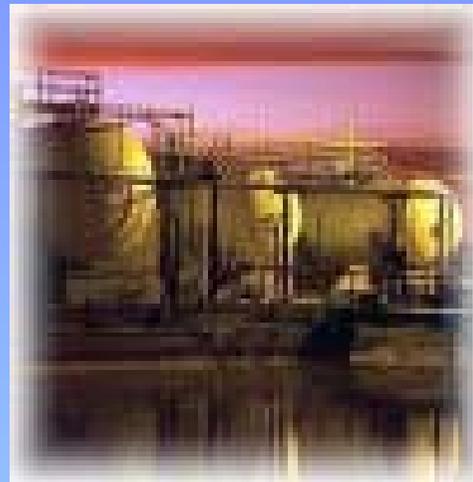
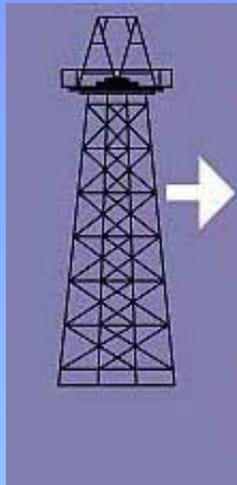


KOL-ak

INDUSTRI ERABILERAK

ENERGIAREN INDUSTRIA:

- Energi iturri gehienak petroliotik datoz.
- Beraz, aurki ditzakegun poluitzaileak: hidrokarburo alifatikoak (%70), aromatikokoak (%39), toluenoa, etilbentzenoa, nitrogenodun konposatuak etab.



INDUSTRI AGROKIMIKOA:

- Herbizidak, pestizidak



ELIKAGAIETAKO KUTSATZAILE KIMIKOAK:

- Fruitu eta barazkietan, esnekietan, haragian eta gibela, uruna eta ogian (urin integralak zuriak baino plagiziden hondakin gehiago du).

KOL-ak

GARAPEN IRAUNKORRA:

Enpresetan kontrolatu beharreko alorrak:

- **Atmosfera:** Ingurumena zaintzeko Programak daude, industri-aktibitate bakoitzerako muga-balioak ezagutzeko.

Estrategia eta Planak

<http://www.ingurumena.ejgv.euskadi.net/r49-387/eu/>

[Garapen Jasangarriaren Ingurumen Estrategia](#)

[Hondakin Arriskutsuak Kudeatzeko Plana](#)

[Ikuskaritza Plana Informazioko, Komunikazioko eta herritarrek parte hartzeko Estrategia](#)

[Lurralde plangintza eta Lurralde egitarauak](#)

KOL-ak

GARAPEN IRAUNKORRA



Euskal Erkidegoan isurpenek muga-balioak errespetatzen dituztela egiaztatu beharko da, hiru hiletik behin analisiak eginez (IPPC).

KOL-ak

GARAPEN IRAUNKORRA

GARAPEN IRAUNKORRA:

Enpresetan kontrolatu beharreko alorrak:

- Ura: Indarrean dagoen legediak zehazten dituen baldintzak bete behariko ditu isuriko den urak

Ingurumena zaintzeko Programak \Rightarrow industri-aktibitate bakoitzerako muga-balioak ezagutzeko, birziklapena eta uraren aprobetxamendua bilatu



KOL-ak

GARAPEN IRAUNKORRA

GARAPEN IRAUNKORRA:

Enpresetan kontrolatu beharreko alorrak:

- **Lurzorua:** hondakin solidoak tratatu, biltegi egokitan bildu eta ahalik eta ingurumenarentzako modu ez agresiboenean bueltatu behar dira lurrera. Honetarako ere araudi espezifikoak daude.

Hondakinak indarrean dauden legeen arabera analizatu behar dira (L20/1986, RD833/1988, OM 12/10/1989).

Behin betikoak direnean, hondakin toxiko eta arriskutsuak kudeatu.

ONDORIOAK ETA IRTENBIDEAK:

KUTSATZAILE ORGANIKOAK

GARAPEN IRAUNKORRA

ONDORIOAK ETA IRTENBIDEAK:

- Luzaroan diraute ingurumenean eta distantzia luzeetan zehar heda daitezke.
- Ingurumen baldintza normaletan bioanplifikatu eta biokontzentratu.
- Ugalketaren murrizketa, disfuntzio endokrinoak, inmunosupresioa eta kantzerra

KUTSATZAILERGI ORGANIKOAK

ONDORIOAK ETA IRTENBIDEAK:

- Sustantzia hoietako asko oraindik orain herrialde batzuetan erabiltzen dira.
- Sustantzi hauen ekoizpen, erabilera eta eliminazioari buruzko inbentario orokorra, fidagarria, eta zehatza egin behar da, sustantzia hauek mundu osotik modu eraginkorrean desagertterazi ahal izateko.

GARAPEN IRAUNKORRA

ADIBIDEA

GARAPEN IRAUNKORRA

HERNANI JASANGARRITASUNERANTZ TOKIKO AGENDA 21

- Udalerriaren aire kalitatea ona da, industriak eta trafikoak zenbait arazo sortzen dituzten arren.
- Garraio publikoa gutxi erabiltzen da.





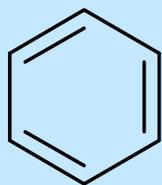
Industrialdeko jardueraren ondorioz, airearen kalitate eskasaren aurrean **hiritarrak minduta** eta **udalak kezkatuta** ⇒ Hernaniko udalak hitzarmena sinatu zuen Eusko Jaurlaritzako Ingurumen eta Antolamendu Sailarekin eta EHU-ko Kimika Fakultatearekin, Udalerrietako aire Kalitatea aztertzeko

ADIBIDEA

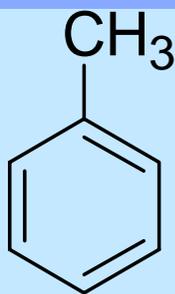
GARAPEN IRAUNKORRA

HERNANI JASANGARRITASUNERANTZ: AGENDA 21

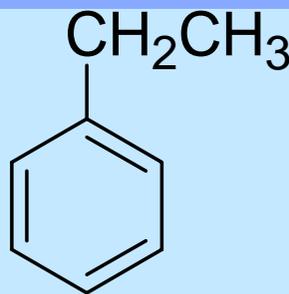
- Urumearen kalitatea asko hobetu da azken hamarkadan. Baina oraindik ez du bainatzeko edo ur horniketarako behar den kalitaterik
- Unibertsitateko Kimika Fakultateak egindako Lastaola Poligonoko airearen kalitatearen azterketa.
- 43 partikula aurkitu dira: 7 metal, bentzenoa, toluenoa, etilbentzenoa, xilenoak



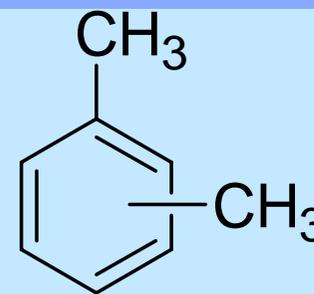
Bentzenoa



Toluenoa



Etilbentzenoa



o,m,p-xilenoa

ADIBIDEA

HERNANI JASANGARRITASUNERANTZ: TOKIKO AGENDA 21

Azterketaren ondorioak

- Konposatu organikoen kontzentrazioa moderatua da.
- Etilbentzenoa eta m/p-xilenoak batz besteko neurritik gora daude



Disolbatzaileak darabilkiten industriekin lotuta

- Kutsatzaile nagusienak inguru urbanoan dauden neurrien azpitik daude.

ESKER ONAK

- Josu Sanz (IHOBE)
- Juan Angel Acero (LABEIN)
 - Fernando Mijangos (EHU)
- Eneritz Anakabe Kimika Organikako Doktorea
 - Julen Larruzea

• Informazio gehiago:

-[http:// www.ingurumena.net](http://www.ingurumena.net)

