

# A Föld kialakulása.

Big-Bang - Összefogás („BB”)  
16 - 20 milliárd éve.

BB utan  $10^{-35} - 10^{-32}$  s-al: E felváladulás

3 percenél BB utan:  $T < 1$  milliárd  $^{\circ}\text{K}$   
80% H 20% He

Pár percenél mielőbb:  $T$  csökken  
elektromágneses kialakul  
↓

## ATOMOK

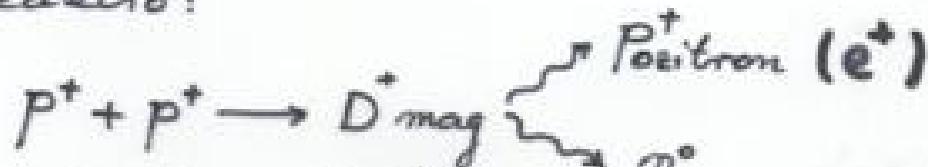
1-2 milliárd év: Szuperhalmazok  
↓

GALAXIOSOK, CSILLAGOK

## CSILLAGOK ÉLETE:

- anyagcsugorodás,
- $T$  növekedés,
- magfázis belindulás. [ionizált állapot]

## pp reakció:



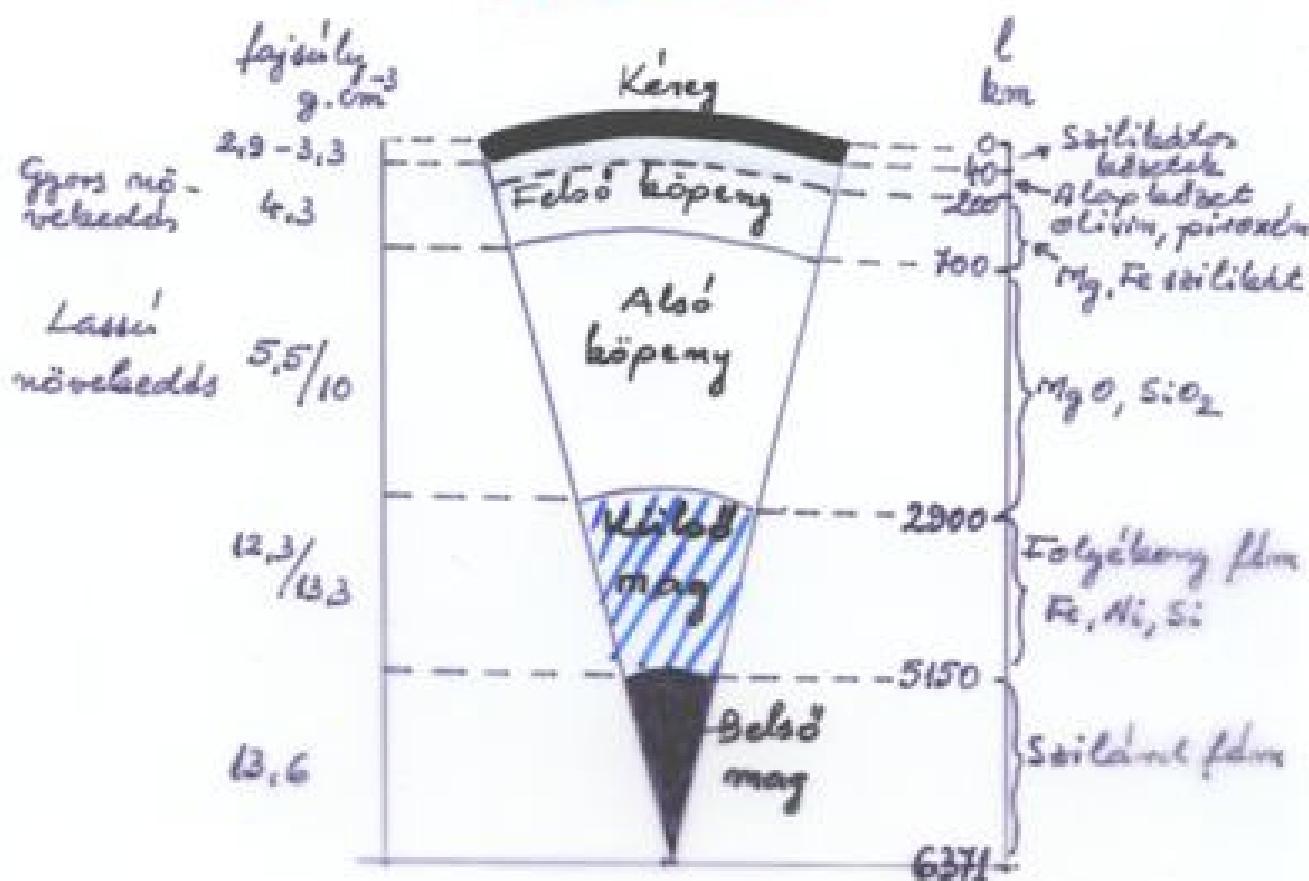
$$E = m \cdot c^2$$

### Környezeti kémia:

- a környezetben található termések és szennyezőanyagjainak szerepeit a tudomány fogalmakkal leírja: kölcsönhatások, átalakulások, megrövidek és környezetkörbe gyakorolt hatásainak az erőteljes módon való leírása.

### "Összehengés": „Big-bang”

H, D, He

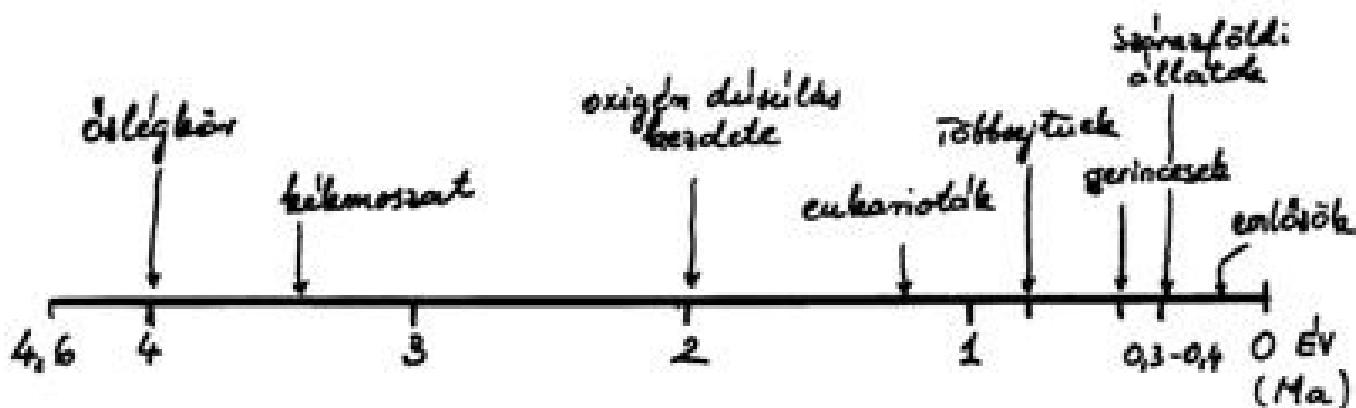


- a. Atmoszféra
- b. Hidroszféra
- c. Geoszféra
- d. Antroposzféra (előtér)

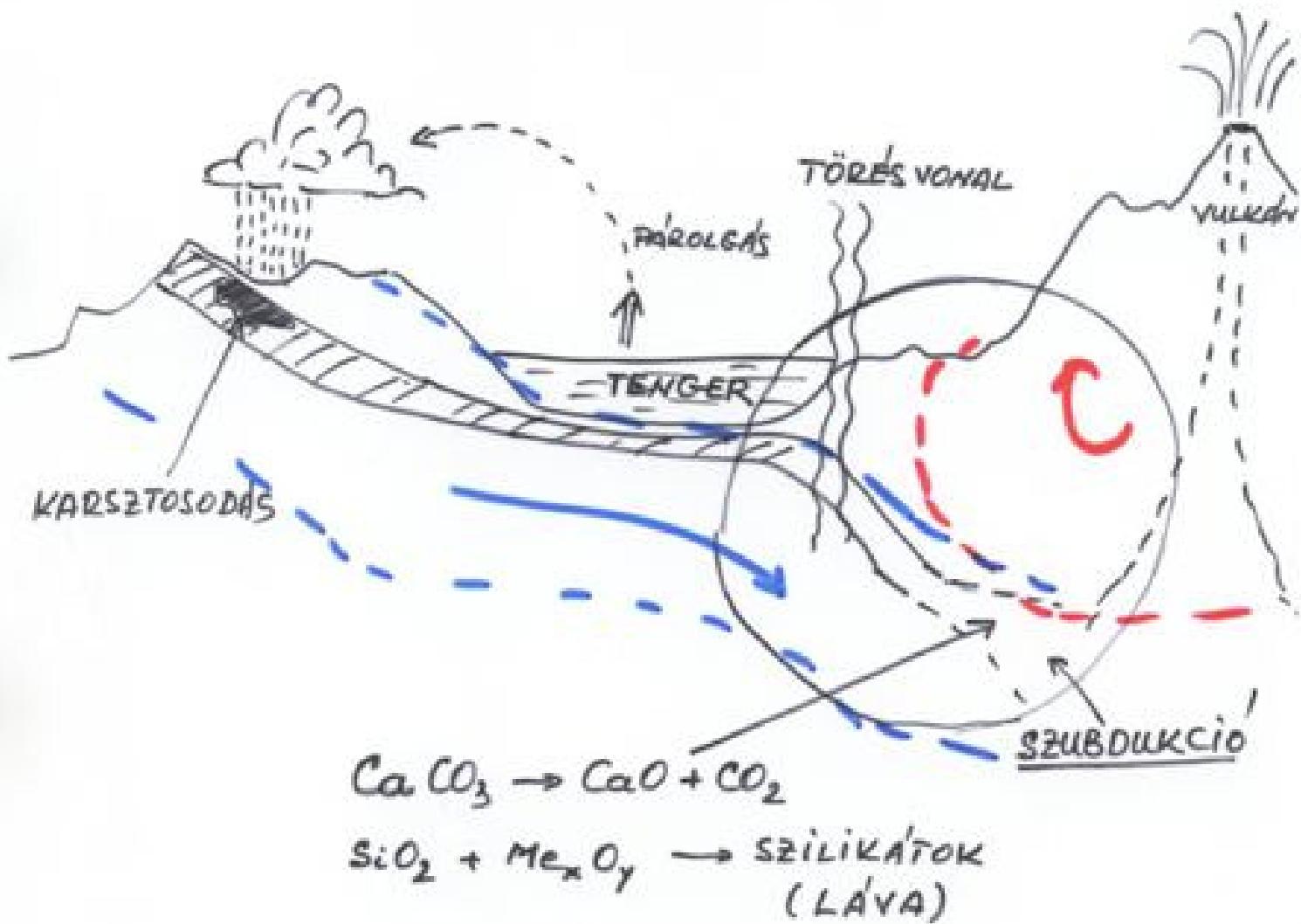
$H_2$ ,  $H_2O$ ,  $CO_2$ ,  $CO$ ,  $CH_4$ ,  $NH_3$ ,  $H_2S$ ,  $SO_2$ ,  $He$

~ 4,4 milliárd év:      ~ 75%  $CO_2$   
                                   10%  $N_2$   
                                   15%  $H_2O$

$CO_2 \rightarrow O_2$    Szen szerepe

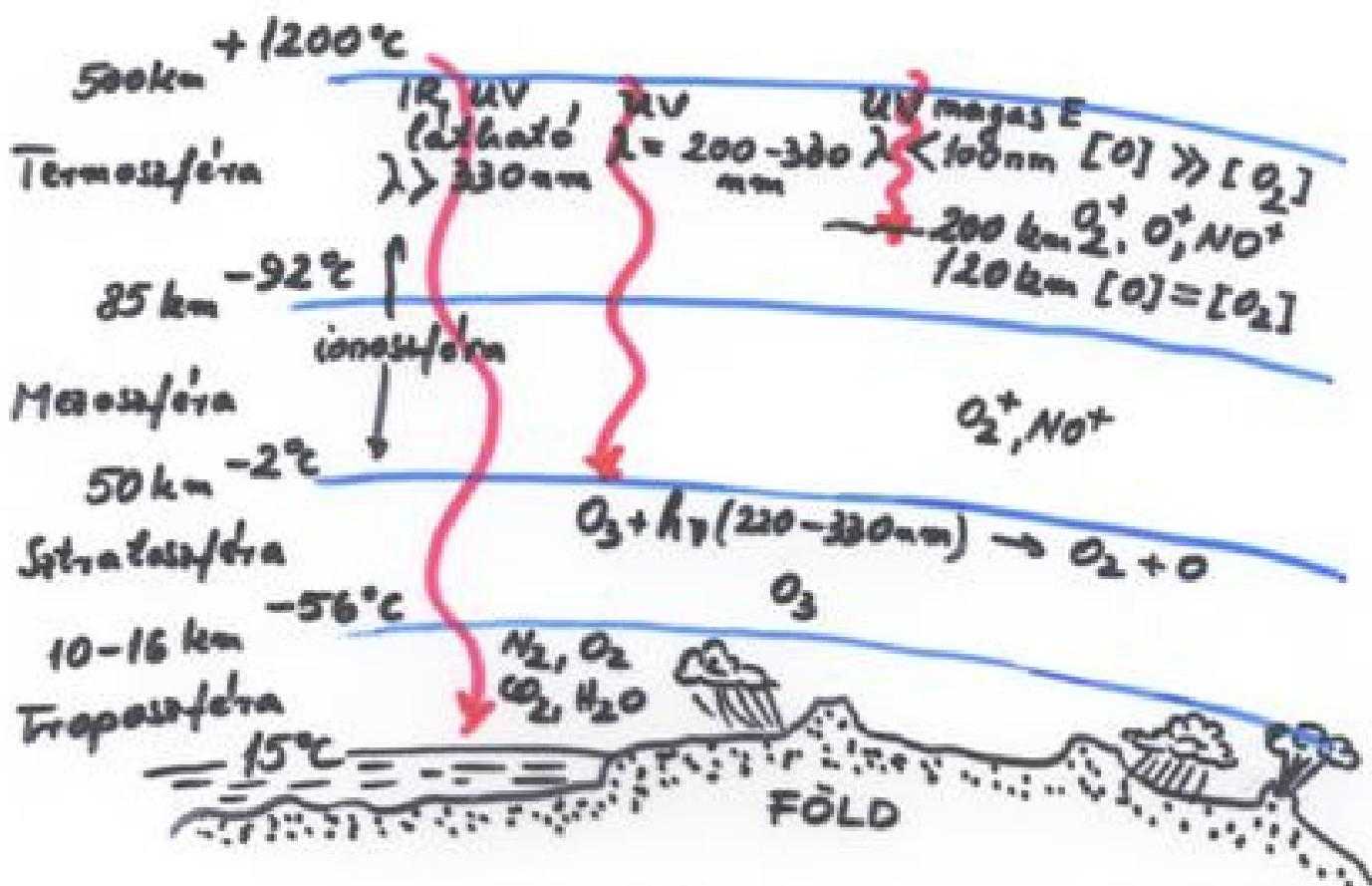


GAIA elmélet: Lovelock (1979)

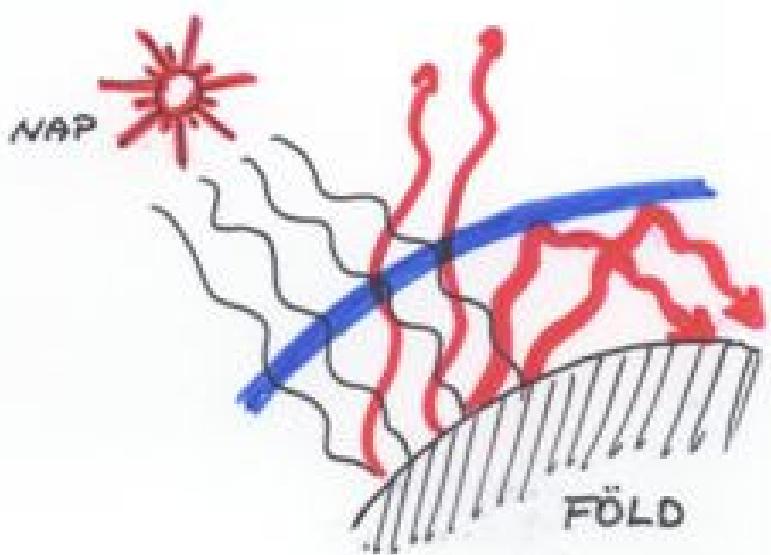
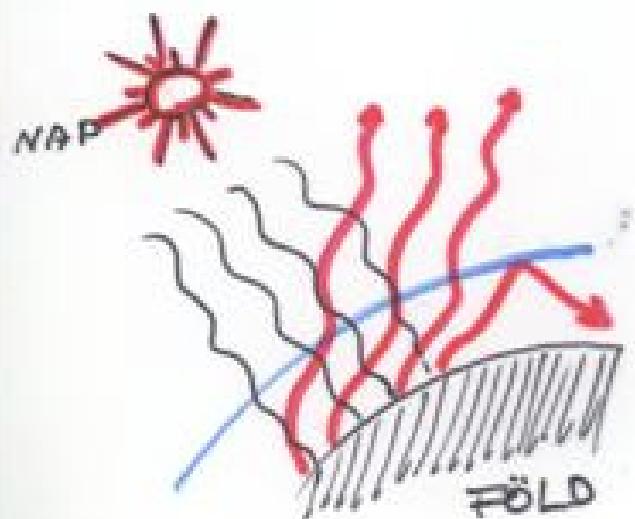
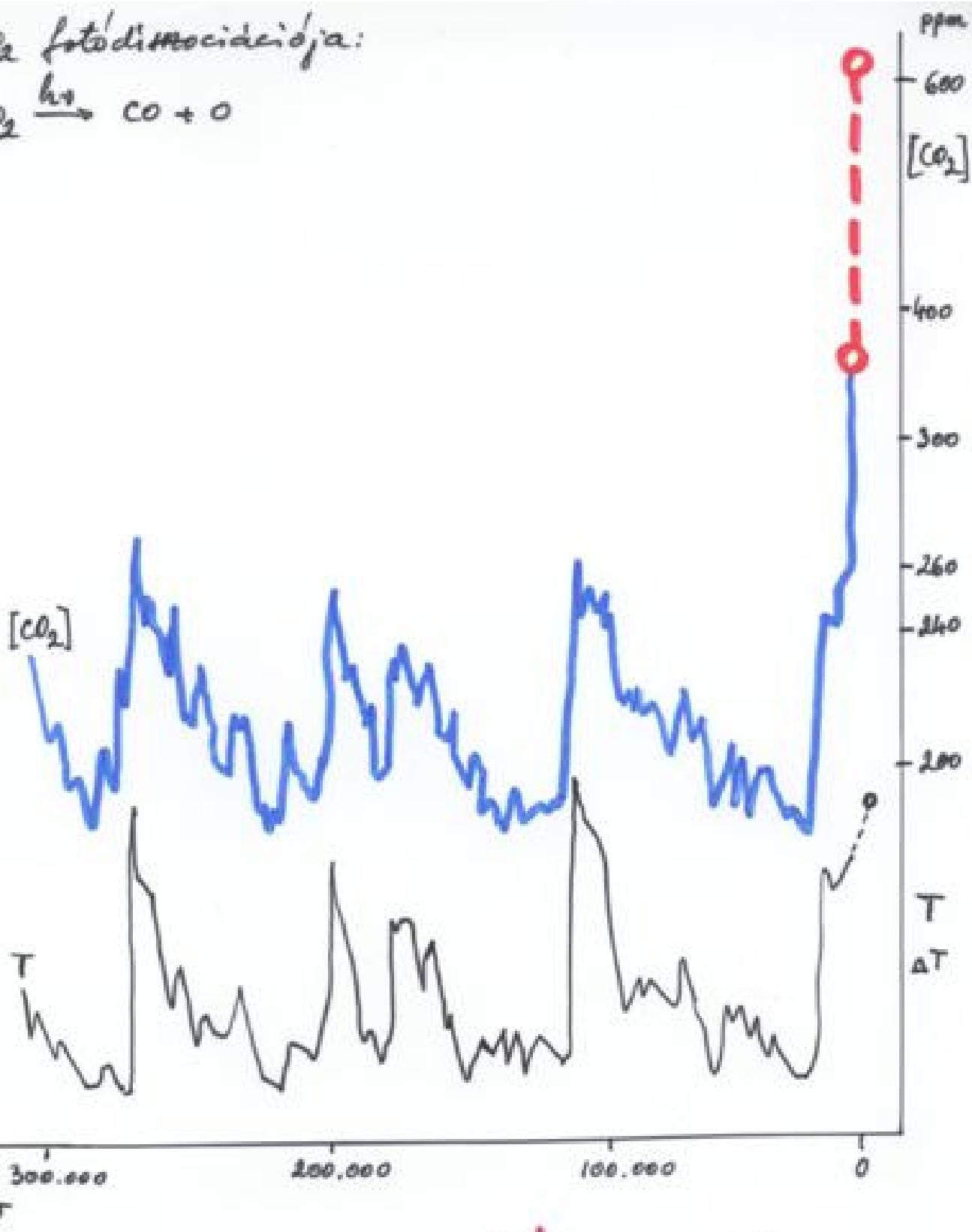


72

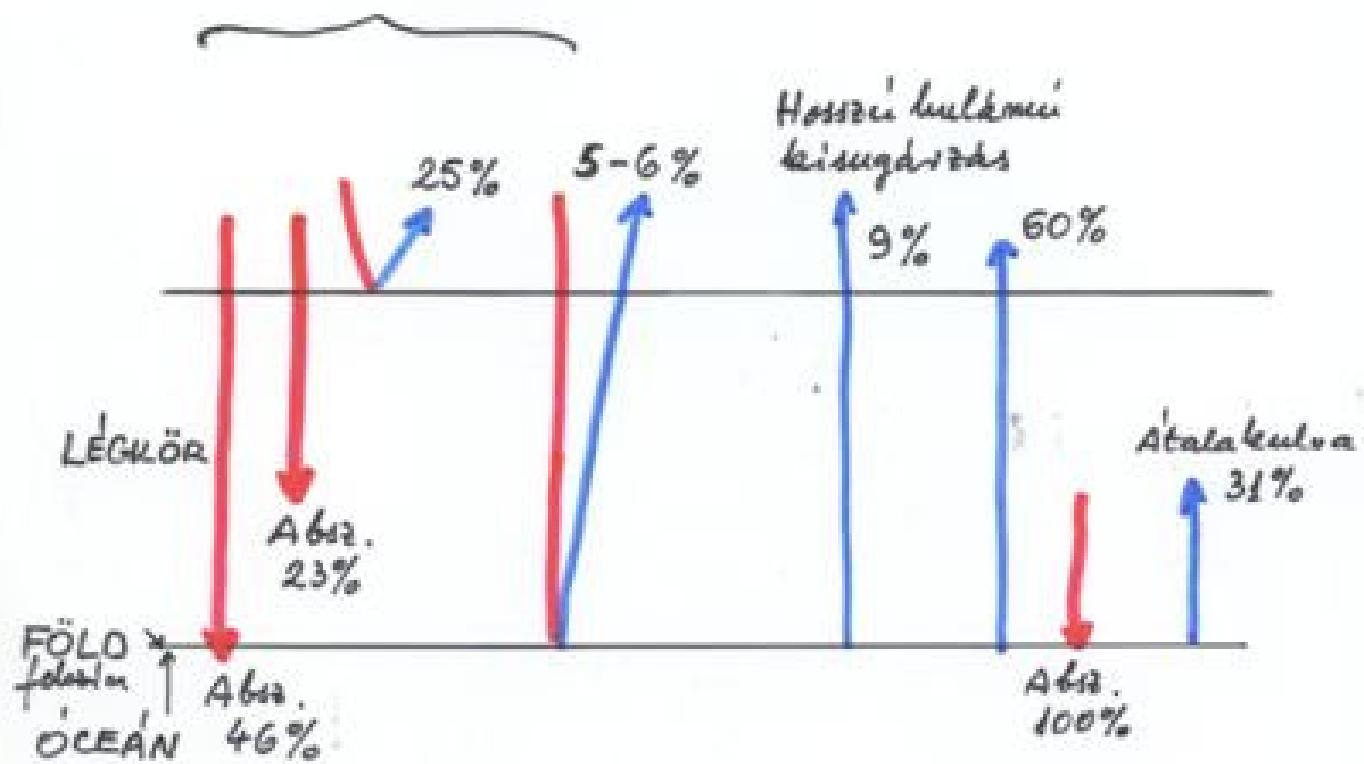
	%	Tattdrøddm. idt, dv $\sim 10^6$
$N_2$	78,09	
$O_2$	20,95	$6 \times 10^3$
Ar	0,93	
$CO_2$	0,036	4 - 5
Ne	18 ppm	
He	5,2 ppm	$10^7$
$CH_4$	1,7 ppm	7 - 8
$H_2$	0,5 ppm	3 - 4
$H_2O$	0,5 - 4 %	$\sim 10 \text{ map}$
$\bar{M}_w = 28,966$		



$\text{CO}_2$  fotodissociációja:



## Beeső Napenergia



## ALBEDÓ

FÖLD : ~ 0,3 (átlagos érték)

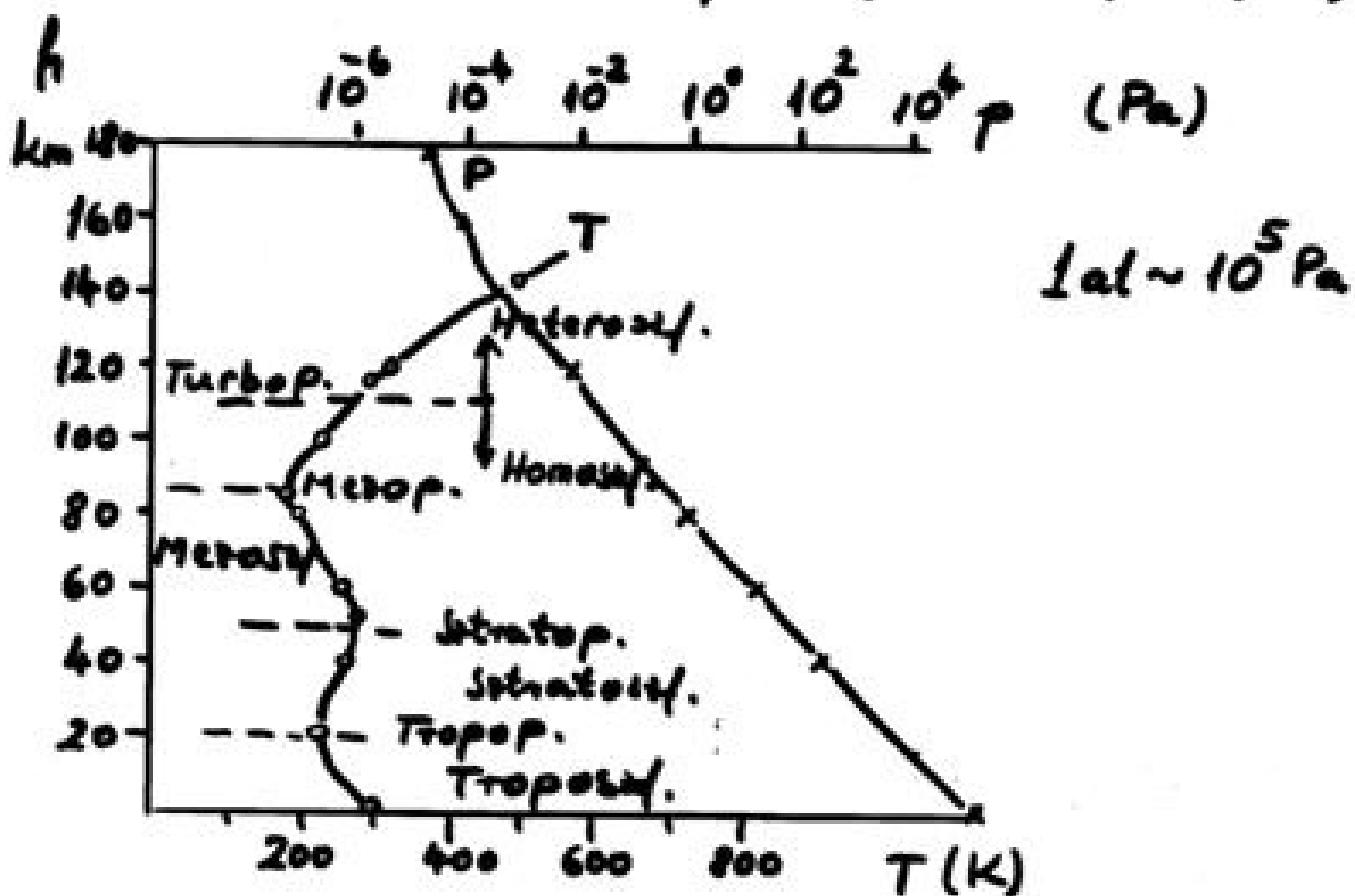
FELHÖK : ~ 0,5 + 1,2

ÓCEÁN : ~ 0,1

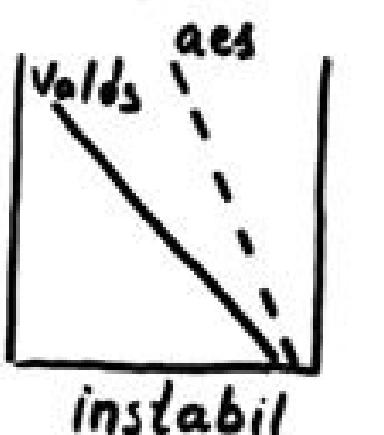
Föld felülről ~ 301 watt/m<sup>2</sup> energiafluxus dör.  
~ 342 J.s<sup>-1</sup>.m<sup>-2</sup>

2.

$$E = 1.34 \cdot 10^3 \text{ Watt/m}^2 (\sim 100 \text{ kJ/m}^2/\text{s})$$



### Adiabatikus Esőmű Sebesség : (aes)



instabil



stabil

60 - 250 km : ionoszféra

60 - 90 km no fotoionizálódása

90 - 120  $O_2$  - - -120 - 160  $O_2, N_2$  ionizálódás, vegyi +.

160 - 250 fitikai folyamatok.

LA

KK

Homosfera : 85 - 95 km magasságig

Heterosfera :

- 90 + 120 km N reáleg

$O_2$  fotodissociációja

120 - 1100 km O reáleg. Atomokban

1100 - 3200 km He reáleg

> 3200 km H. korona

60 - 250 km között : ionosfera (rádió-  
↓ hullám visszaverő) fotonálás

60 - 90 km. NO fotonálásba

90 - 120 km.  $O_2$  fotonálásba

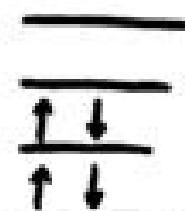
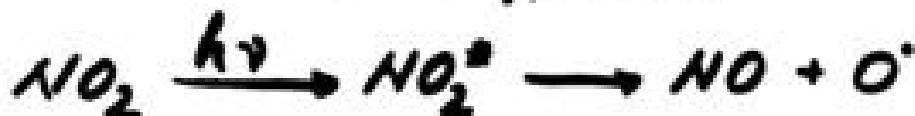
120 - 160 km.  $O_2$ ,  $N_2$  ionálás, vagy folgásba

160 - 250 km. fizikai folgásba

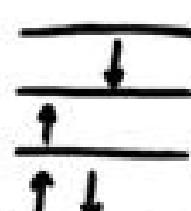


# Szabad gyökök.

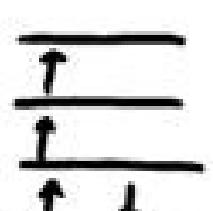
72



Alop a'.

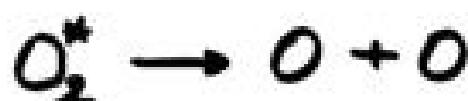


Singlet

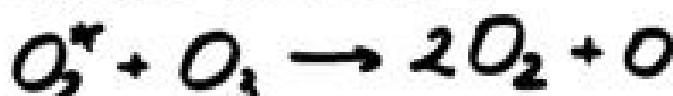


Triplet

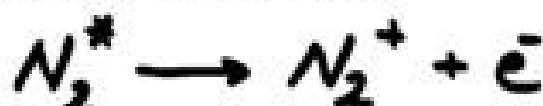
1. Fotodissociáció:



2. Direkt reakció:



3. Fotionizáció:



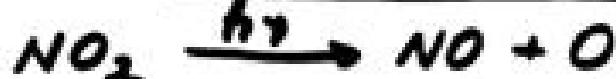
4. Intramolekuláris átreakciók:



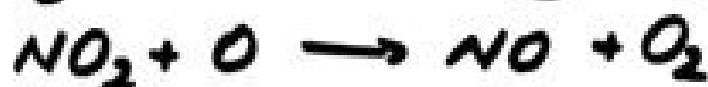
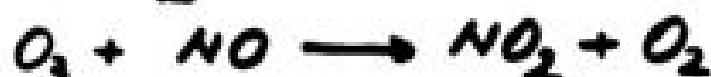
2-nitrobenzaldehid

2-nitrobenzoev

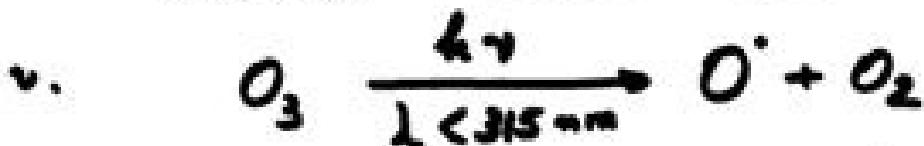
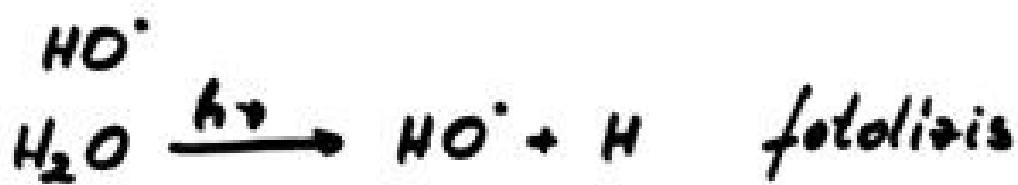
## Láncreakciók



szmogkep-  
zódés



Freonok.



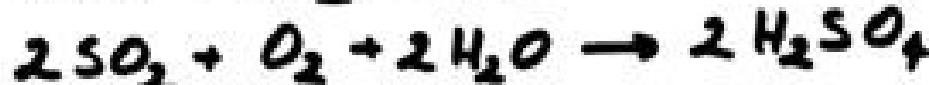
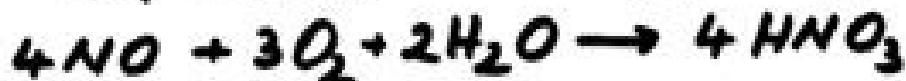
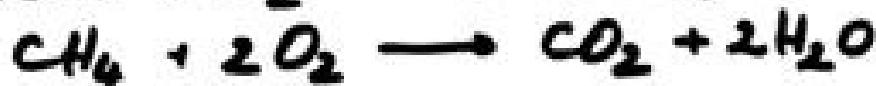
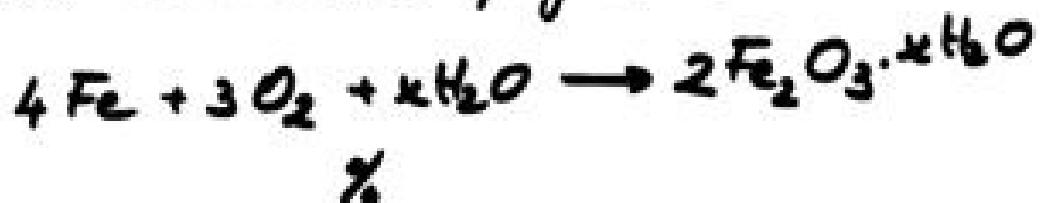
- elszávolítása:



---


$$c_{\text{HO}^\cdot} = 2 \cdot 10^5 - 10^6 \text{ HO}^\cdot/\text{cm}^3 \quad (\text{Troposz})$$

Légbör oxiddációi folyamatai:



[Több lépésben játszódnak le]

Eredő pH ~ 5,6

EU nélk. pH ~ 4,2 - 4,8

$\text{Al}^{3+}$

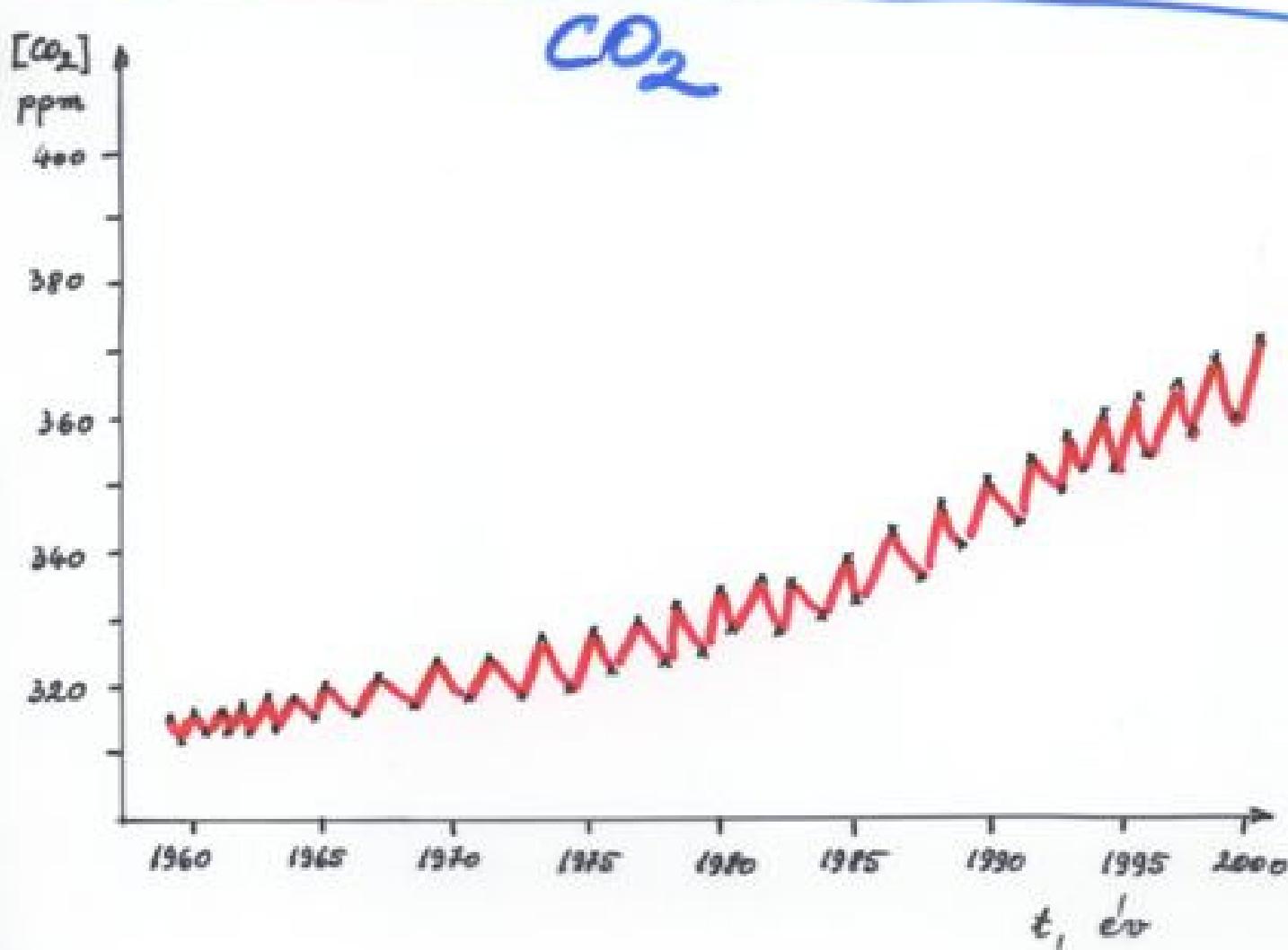
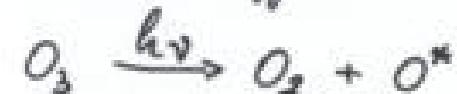
Ózon lebonlását katalizáló szennyezők:

- NO, NO<sub>2</sub>, HO, HO<sup>•</sup>, ClO, Cl, Br.
- fémoxid és más felületek (szilárdak)

Ózon fiziológiai hatása:

- nyálkahártya irritáció
- 0,3 ppm -nél tüdőbetegségek

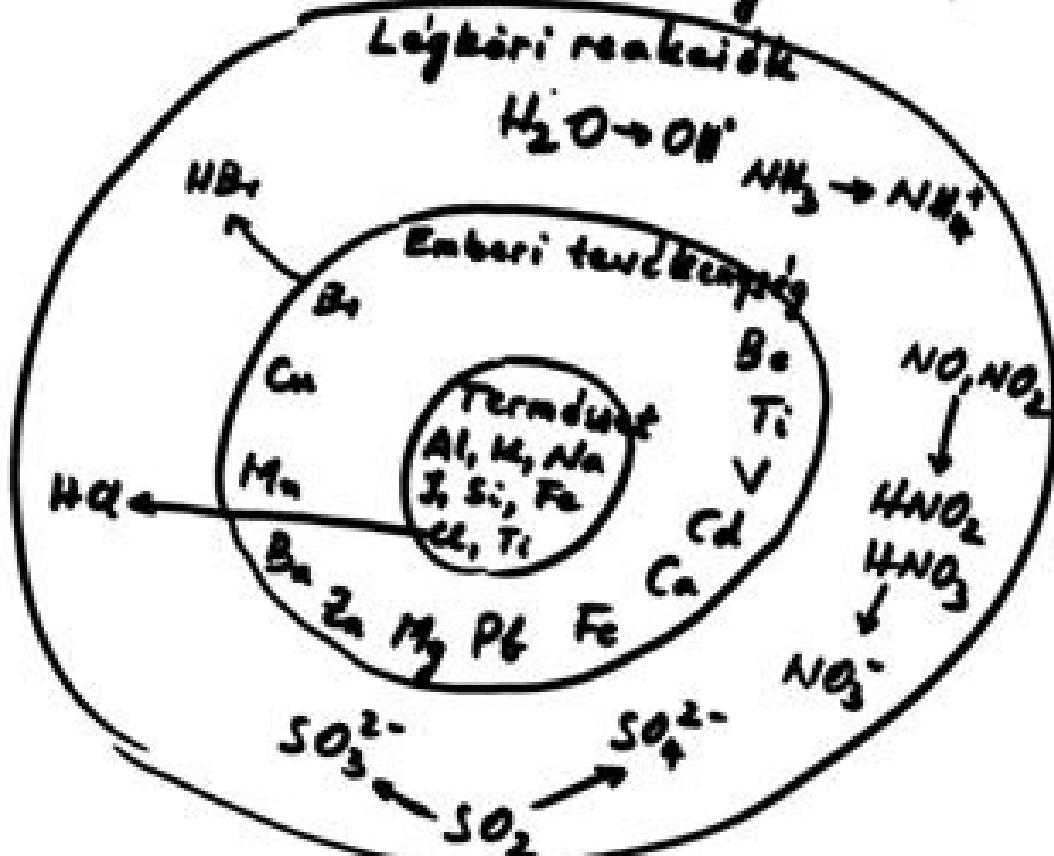
Nappali-éjjeli ciklusok.



6.

# Rézszegletek a léghárban.

5/2



Szeneszerő anyagok forrásai:

Al, Fe, Ca, Si - talaj, erődök, szén égetés

C - lemezbenyomás égetés. Nagy fajlagos S ( $600 - 1000 \text{ m}^2/\text{g}$ ). Adsorbeszkedések, katalitikus reakciókban.

Na, Cl - tengernyi aerosol, PVC égetés....

St, Se - szénégetés, hulladék égetés

V - körösládi (Venezuela)

Hg - bázison

Pb, Pd, Cd - ólmoszott bontás, bányai par-

Lebegő halmi, fémoxidok

Radioaktív anyagok. (Uranium)

Kozmikus sugárás hatására  
\*Be,  $^{14}\text{C}$ ,  $^{23}\text{Al}$ ,  $^{3}\text{H}$ ,  $^{22}\text{Na}$ ,  $^{22}\text{P}$ .

# PAH : benzpirrol



Rabbelts.

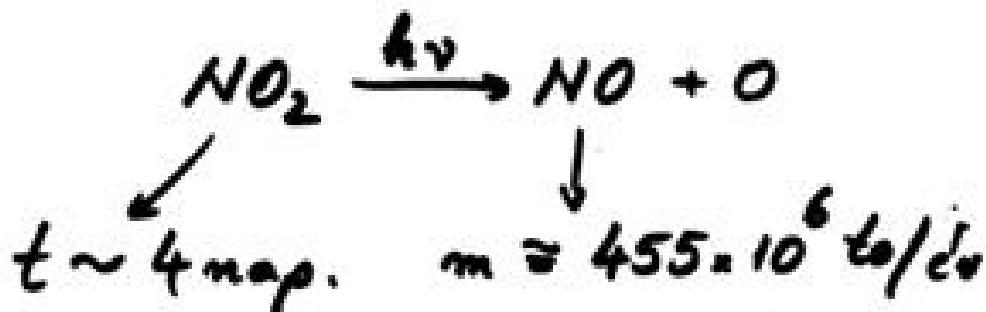
GÁZ HALMAZÁLLAPOTI SZEMMÝÉBÖK.

N tartalmú szemmýébök,

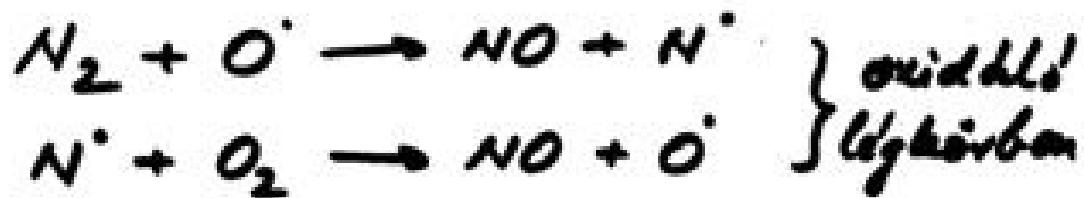


Üzemanyag eljárás (motorok) és ipar.  
(Vízkiszállítás, NH<sub>3</sub>-feld.)

$$\text{UV} : \lambda = 398 \text{ nm.}$$

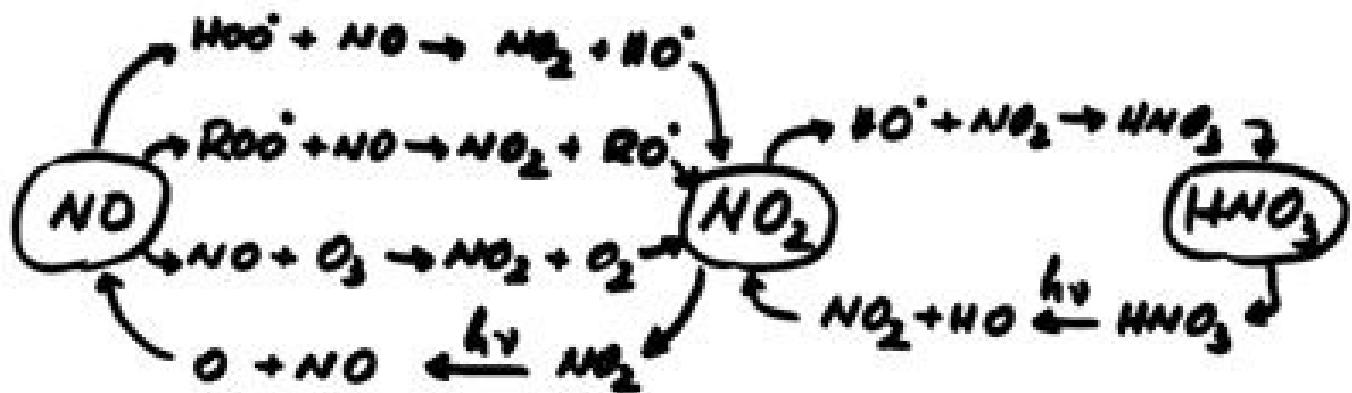


Kellettességek :



Szintetizáció:

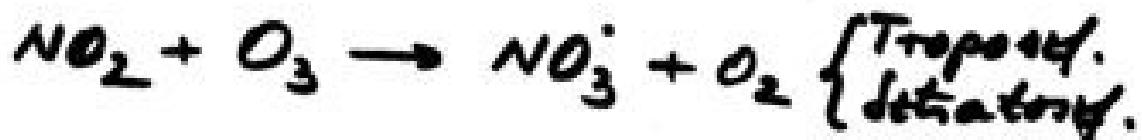




$\text{ROO}^{\cdot}$  serves peroxy group  
(pt  $\text{CH}_3\text{OO}^{\cdot}$  melli peroxy)  
 $\text{CH}_4$ -ből

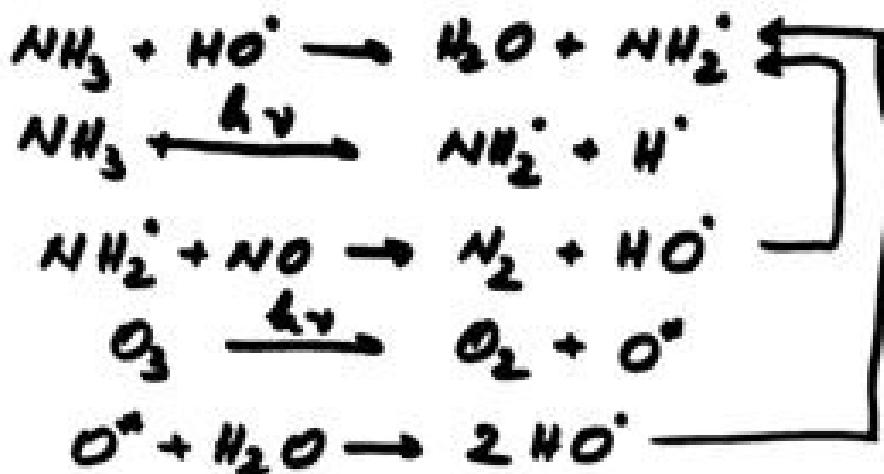
$\text{NO}_2$  melegedő hatás:

50 - 100 ppm pár perc → óra  $\Rightarrow$  6-8 holt  
150 - 200 ppm 3-5 holt rejtélyes lehet.



$\text{NH}_3$  → biológiai  
→ ipari (karbamid,  
 $m \sim 3,5 - 5,5 \cdot 10^6 \text{ t/év}$   $\text{HNO}_3$ )  
 $t \sim 7 \text{ nap}$

## Sekundärreaktion:



S meningeök

 $SO_x$ ,  $H_2S$ ,  $CS_2$ ,  $H_2SO_x$ : ipar, lange

	S %
Stein	0,2 - 7
Gestein	0,5 - 4
Kohle	1,5 - 2,5
Bentonit	$\sim 0,1$
Fa, molsch	$< 10^{-4}$

	%	Erodat
$H_2S$	46	Icedm (anaerob)
$SO_2$	33,2	(93% - n E-folke)
$SO_3$	20,7	

$$m_{SO_2} = 132 \cdot 10^6 \text{ t}/\text{a} \quad (\text{emissionsv.})$$

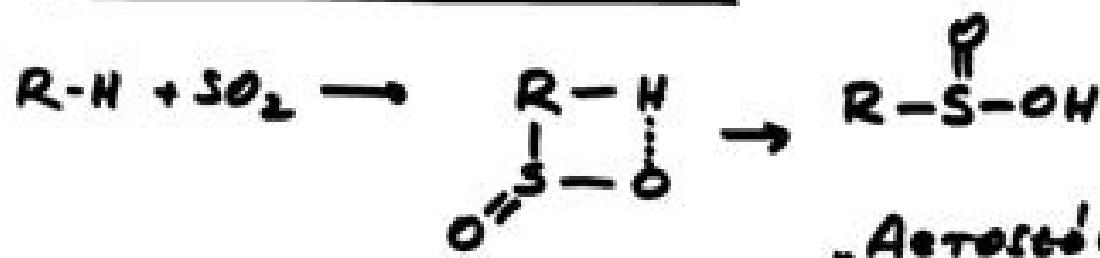
1860 - 1965 köstökk.  $\times 20$  !!

Tirol Lungöden  $[SO_2] \sim 0,25 \mu\text{g}/\text{m}^3$

10.

5/8

a. Fotókatalízis +. (fotolítio)

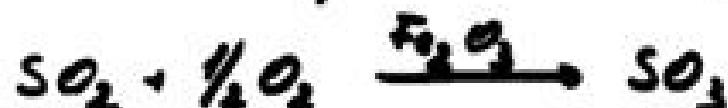


b. Szabadgyökökkel:



(HO<sup>·</sup> alkoholitikus)

c. Oxidáció: fém oxikid felületein



Visszal  $\phi = 0,1 - 1 \mu m$  aerosol két.

↓

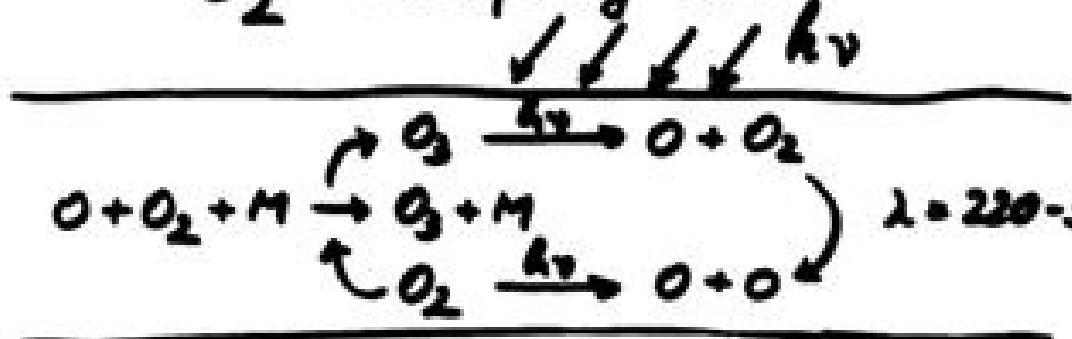
- fémek korrozióján

- meitmélik műalkánya,

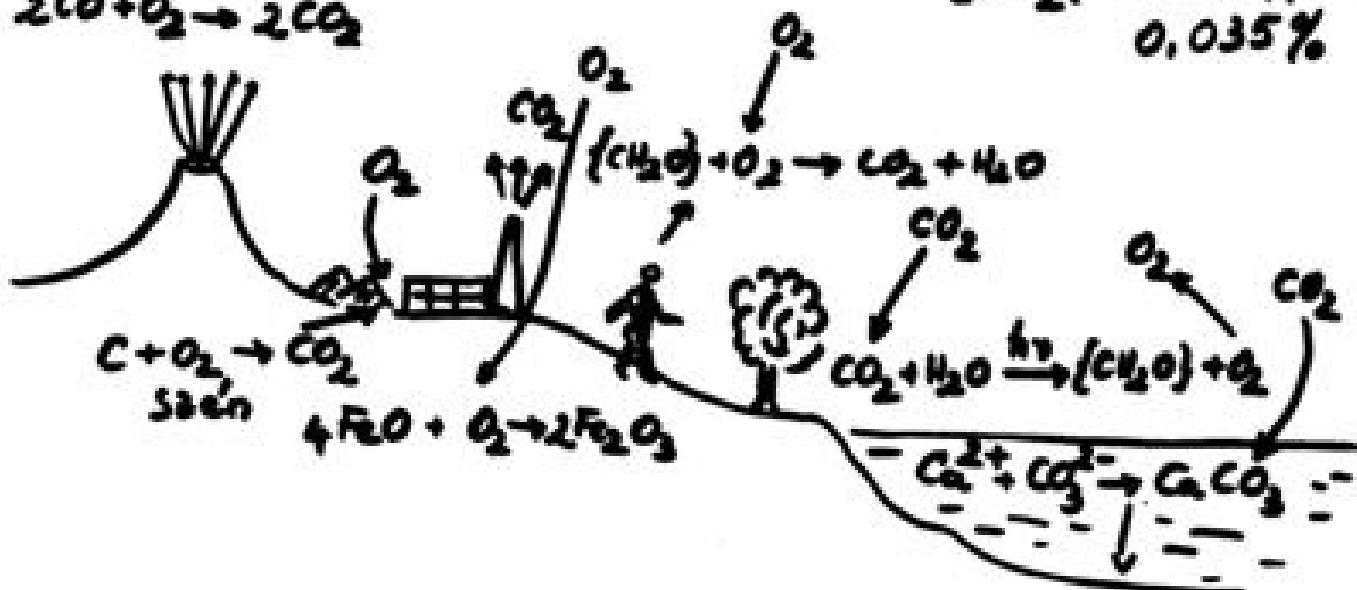


5.  
(\*) $O_2$  bär förgasas

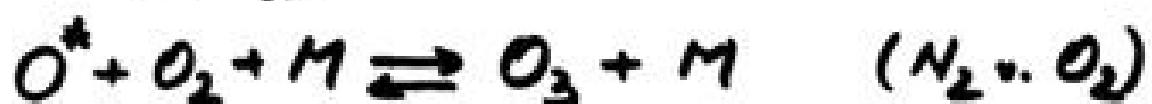
72



$[CO_2] \sim 350 \text{ ppm}$   
 $0,035\%$

 $- O_3 -$ 

Ketekanade:



25-30 km : 10 ppm

UV sugdrödet (220-320 nm) mycket  
↓ $H\delta$  ~50 km T max.

## Halogéneidemass'erk.

Stildad: Na Cl - Lenga  
Na Cl<sub>x</sub> - spars

Gd & Styrverket: Cl<sub>2</sub>, HCl, HF

- Sevres 1. oldöversta
  - kuitofolyadikot  
(Freonok)
  - miangag monomér.  
(vinylchlorid, HC)
  - redöversta, HCN
- 

## DU - DOBSON eggooj

1 DU = 0,01 mm O<sub>3</sub> röleg.

---

Fremontas NO<sub>x</sub> dimediatára.

O<sub>3</sub> röleg (astványos) = 300-350 DU

1970-1984 øst. (tavas) ~ 175 DU



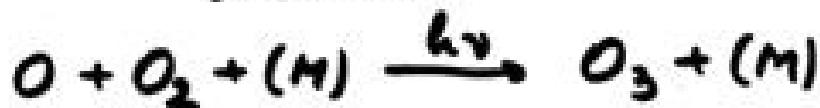
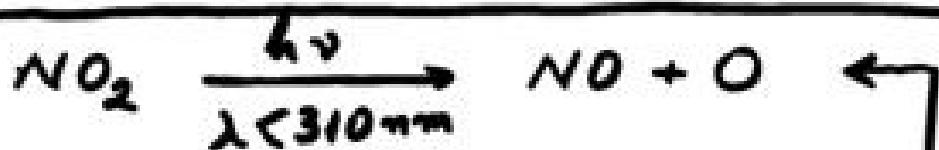
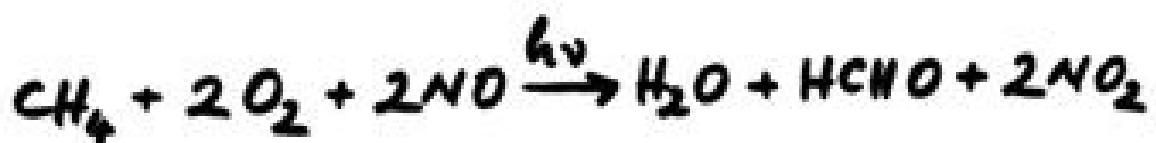
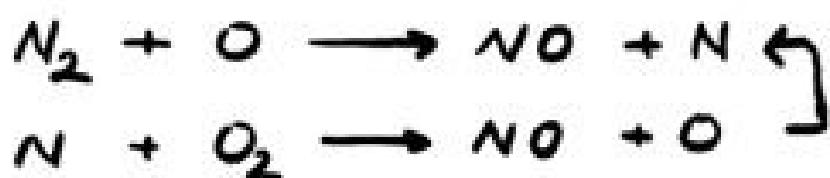
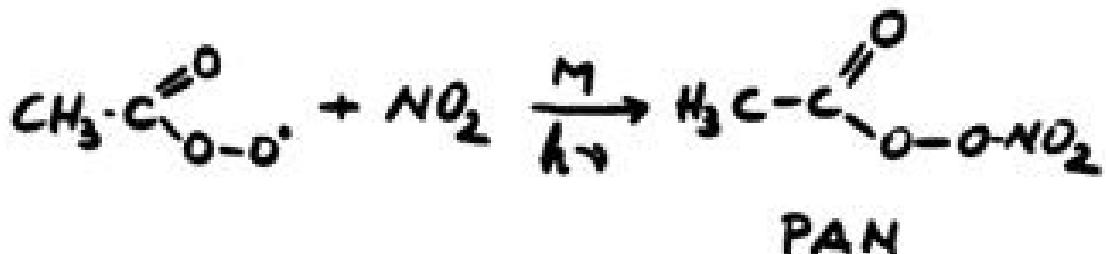
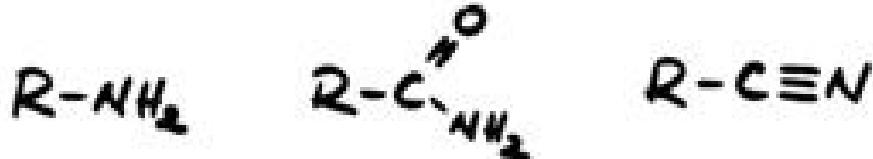
1987 oøjt. Montreal } Protokoll  
1990 jun. London } Protokoll

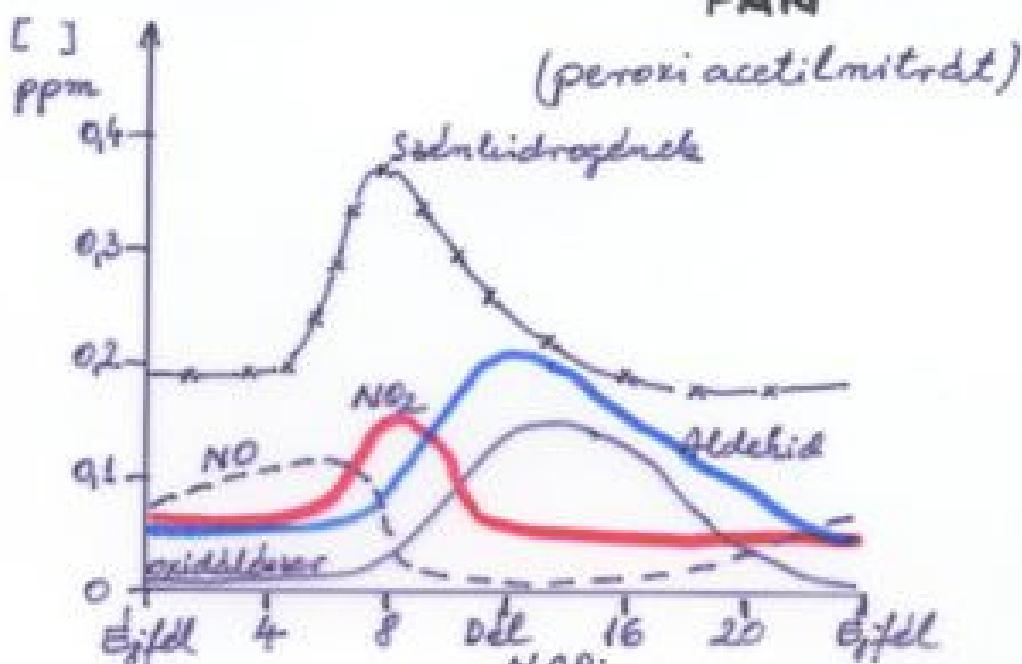
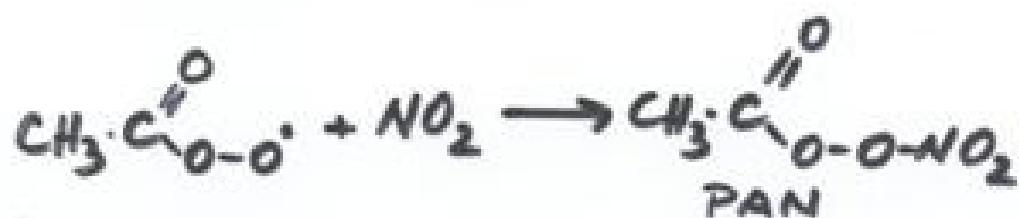
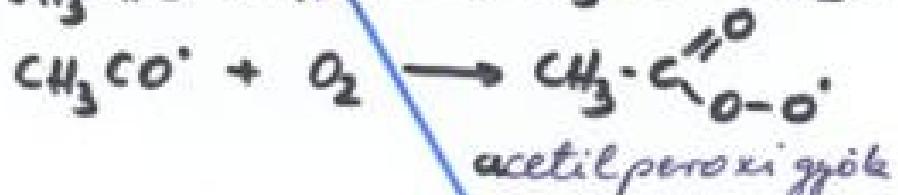
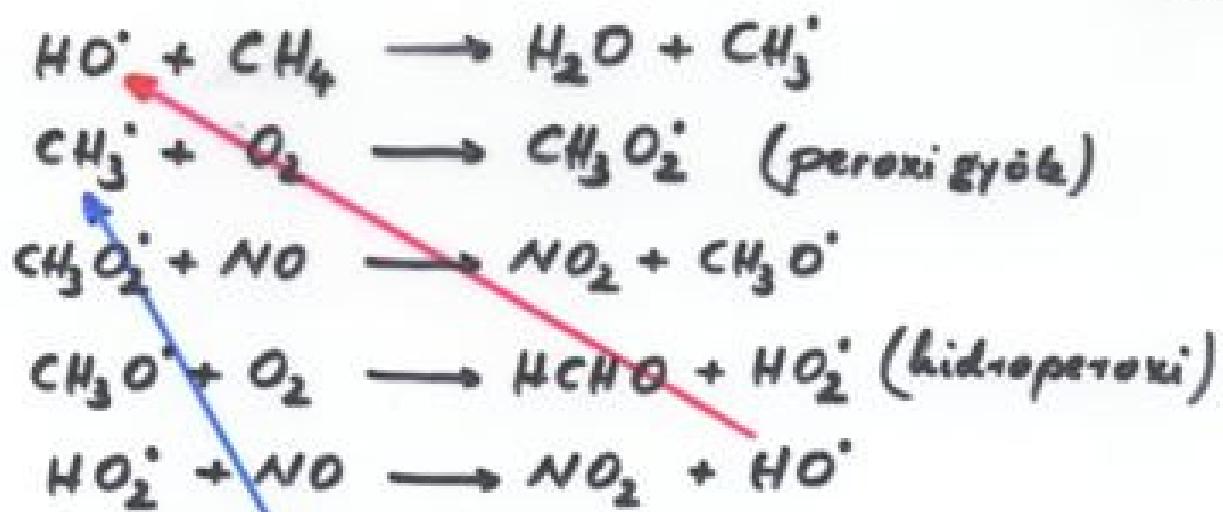
2000-ig a Fremontat kiirányíth

2005-ig a CCl<sub>4</sub>, CHCl

70 állam ratifikálta

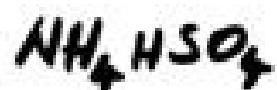
12

D<sub>2</sub>



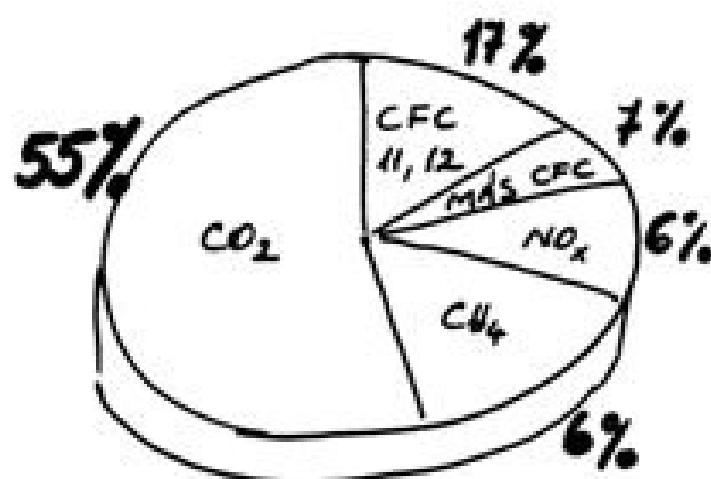
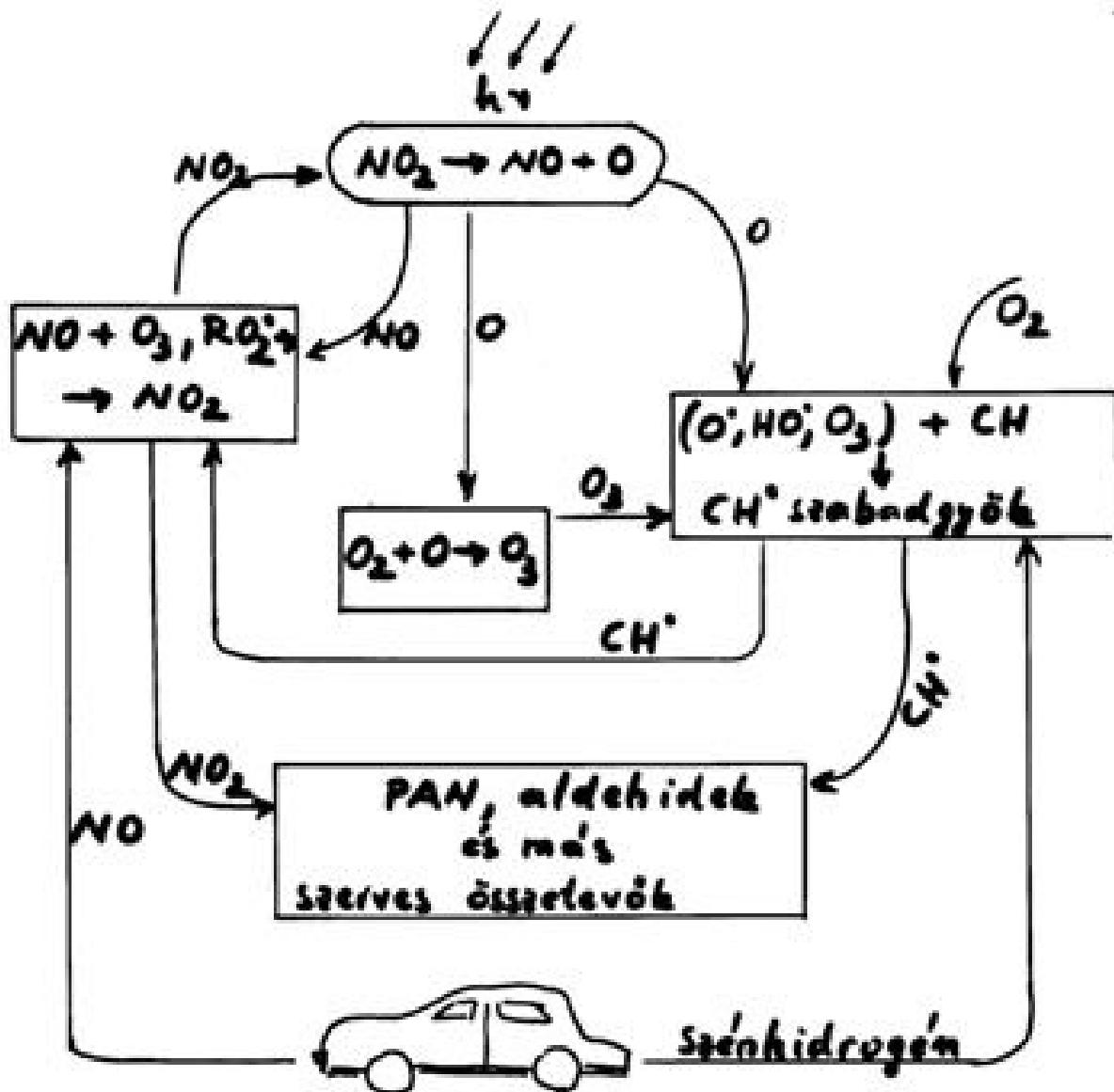
14. D<sub>2</sub>

	Los Angeles	London
Hőmérséklet	: 24 - 32 °C	-1 + 4 °C
Rel. H <sub>2</sub> O	: < 70%	> 85%, kód
T inverzió	: ~ 1000 m	Talajmenti (-) (1-200)
Szélsebesség	: ~ 3 m.s <sup>-1</sup>	Szélsebesség
Látkéldv.	: < 0,8 - 1,6 km	< 30 m
Hőnap	: Aug. - Sept.	Dec - Jan
Forrás	: Benzinmotor	Szén, kőolaj,
Föld összetétele	: O <sub>3</sub> , NO, NO <sub>2</sub> , CO, CH	Szállad. H., CO, Szénidő
Reakciók	: oxidatív	reduktív
Napszak	: Délel	Kora reggel
Szemgyűjtő	: Szekunder	Primer
Környezetbeli anyagok	: Gumi: reggeli's (O <sub>3</sub> )	Acél, beton
Egészség	: Szem (PAN)	Légszennyezés (SO <sub>2</sub> , füst)



Savas smog : pH ≤ 2

[PAN], [NO<sub>2</sub>] : 0,02 - 0,05 ppm



2/9  
Anyagcserműködés: endogén ciklusok  
exogén ciklusok

A környezeti jelenségek termelési és használati  
szükséges ismeretek:

- matematika
- fizika
- kémia
- biológia
- geológia
- meteorológia
- agronómia
- földrajz

### C és $O_2$ ciklusai

### SZMOGRIADÓ HATÁRÉRTÉKEK. ( $\mu\text{g}/\text{m}^3$ )

	KÉSZÜLTSÉG	RÍADDÓ I	RÍADDÓ II
$SO_2$	400	600	800
$NO_2$	350	600	800
$CO$	20.000	30.000	40.000
$O_3$	200	300	400
$SO_2 + POr$	600	800	1000
$[> 200 \mu\text{g}/\text{m}^3]$			

ÖSSZ VÍZ ↗ 96,5% TENGÉR  
 ↘ 3,5% ÉDES VÍZ (~ 1% termések)

Édesvíz :

	%
Gleccser, fagyott tér.	: 68,6
Mélgyvíz (Felszín alatti)	: 30,1
Felszín alatti jég	: 0,86
Tavak	: 0,26
Talajvíz	: 0,05
Légszín	: 0,04
Mocsarak	: 0,03
Folyóvíz	: 0,006
Elő tervezetek	: 0,003

	%
<sup>1</sup> H <sub>2</sub> <sup>16</sup> O	: 99,73 %
<sup>1</sup> H <sub>2</sub> <sup>17</sup> O	: 0,04
D <sub>2</sub> <sup>16</sup> O	: 2,3 · 10 <sup>-6</sup>
D <sub>2</sub> <sup>18</sup> O	: 4,4 · 10 <sup>-9</sup>

$$\rho_{\max.} : 3,98^{\circ}\text{C}$$

$$\text{Olvadáshő} : 333,5 \text{ } \text{K}/\text{kg}$$

$$\text{Forrás hő} : 225,9 \text{ } \text{K}/\text{kg}$$

$$\text{Hőkapacitás} : 4,182 \text{ } \text{KJ}/\text{kg}/\text{K}$$

$$\text{Felületi fesz.} : 72,6 \cdot 10^3 \text{ N/m}^2$$

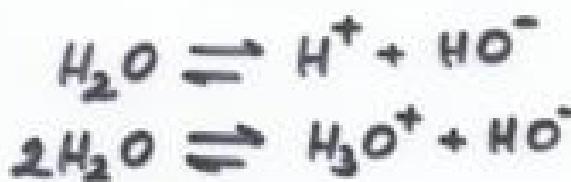
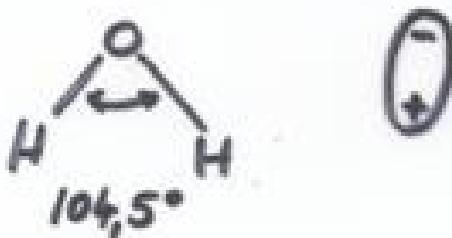


Hexagonális

$$T_f^{\text{max}} > T_f^{\text{foly.}} \quad 9,2\% \quad : 3,98^{\circ}\text{C}$$

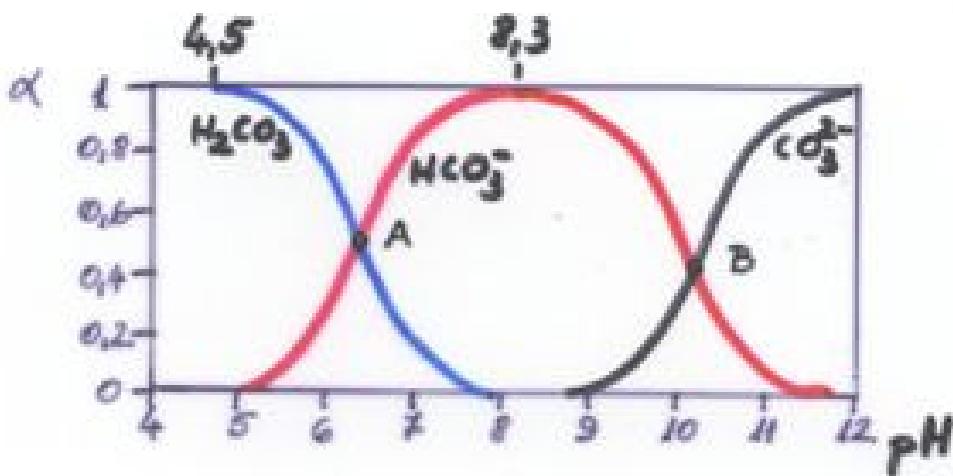
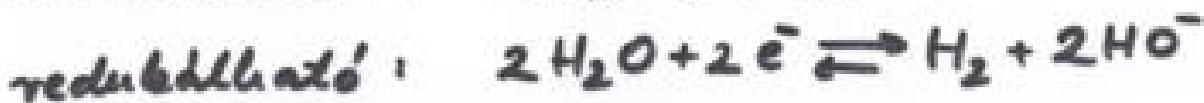
$$\gamma = 12,6 \cdot 10^3 \text{ N} \cdot \text{m}^{-2}$$

17/2



$$K_w = \frac{[\text{H}^+] \cdot [\text{HO}^-]}{[\text{H}_2\text{O}]} \sim [\text{H}^+] \cdot [\text{HO}^-] = 1,008 \cdot 10^{-14}$$

$$[\text{H}^+] \approx 10^{-7} \quad \rho\text{H} = 7$$



$$\begin{aligned} pK_A &= 6,35 \\ pK_B &= 10,33 \end{aligned}$$

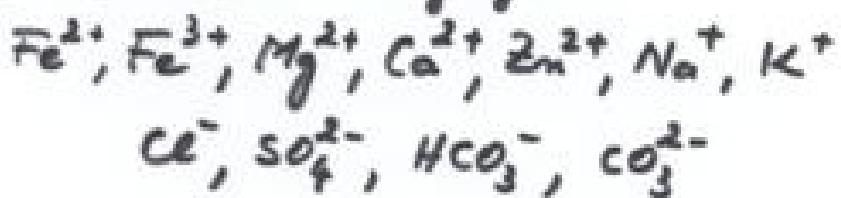
Gázak oldékonyisége vizben  
mg. L<sup>-1</sup>

T, °C	O <sub>2</sub>	N <sub>2</sub>	CO <sub>2</sub>	H <sub>2</sub> S	Cl <sub>2</sub>
0	70	29,4	3380	7180	14.600
10	54	23,5	2360	5230	9.970
20	44	19,4	1730	3970	7.280
50	-	13,7	860	2140	3.880

Mélyvízök : 5 - 13 °C

Termálvízök : 25 - 80 °C

Vízben oldott anyagok:



$$\text{pH} = 6 - 7$$

IZ.



SZAG.

Tisztan szagtalan.

NH<sub>3</sub>, H<sub>2</sub>S, aminok,

SZIN.

Vastag rétegekben : azurkék.

Kolloidalis részben : sárgás

Sűrűs, barnás rétegek : sárgás

$$[CO_2] = 1,146 \cdot 10^{-5} M$$

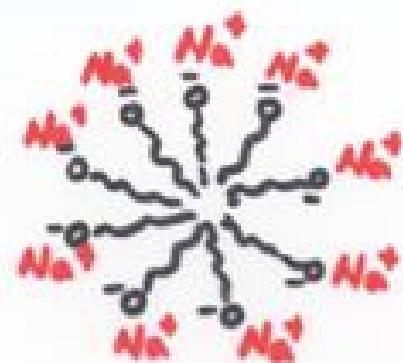
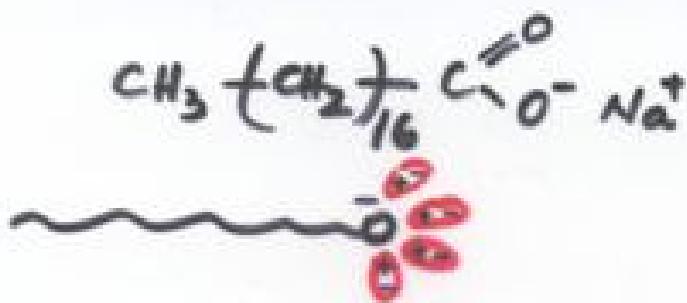
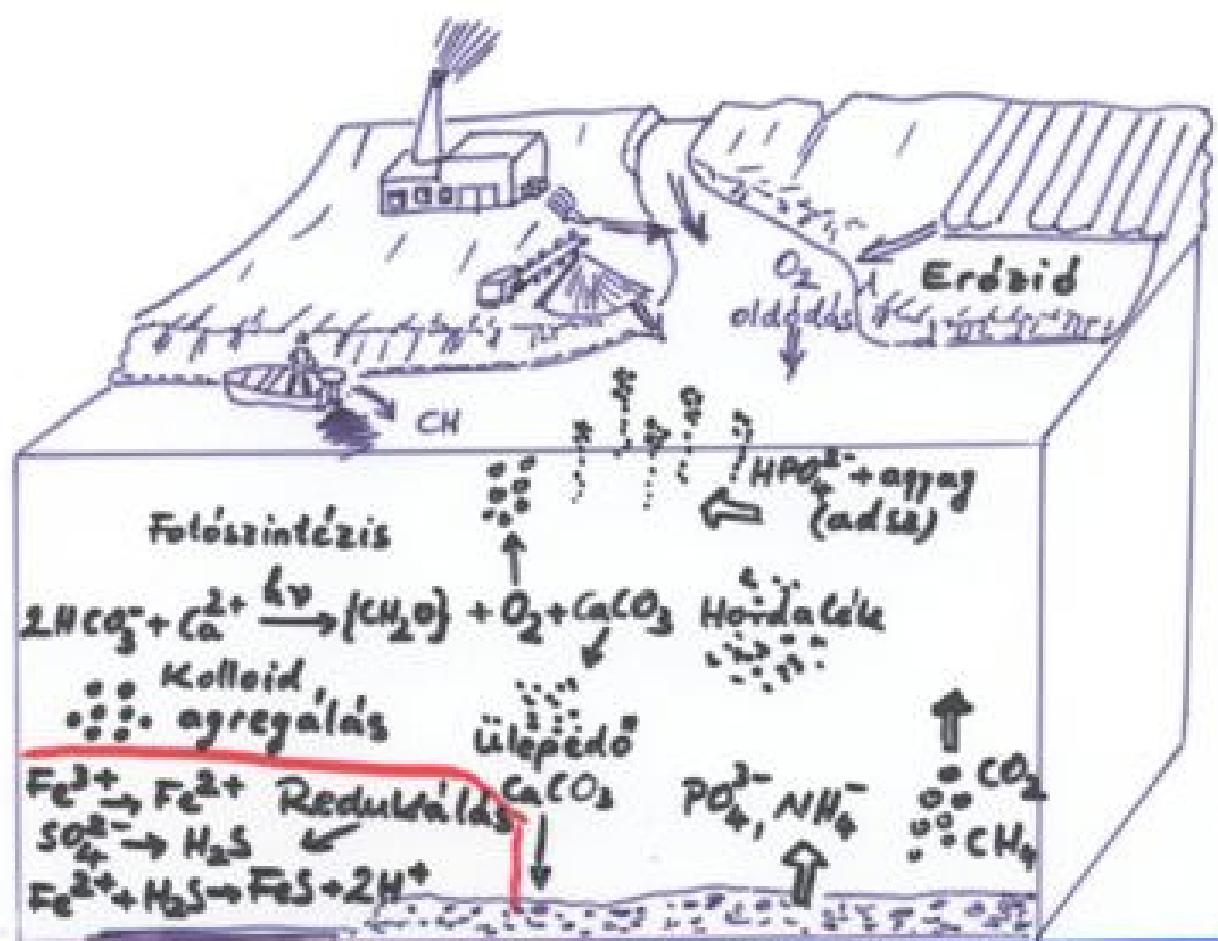
$$K_1 = \frac{[H^+] \cdot [HCO_3^-]}{[CO_2]} \quad [H^+] = [HCO_3^-]$$

$$K_1 = \frac{[H^+]^2}{[CO_2]} = 4,45 \cdot 10^{-7}$$

$$[H^+]^2 = 1,146 \cdot 10^{-5} \times 4,45 \cdot 10^{-7} = 5,0997 \cdot 10^{-12}$$

$$[H^+] = 2,25 \cdot 10^{-6} \Rightarrow pH = 5,65$$


---

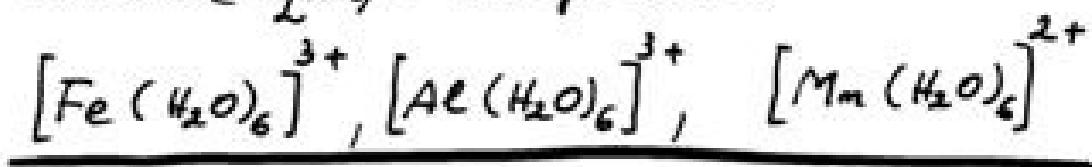




$$\beta = \frac{[\text{Me}_n(\text{L})_m]}{[\text{Me}]^m \cdot [\text{L}]^n}$$



Aqua (aqua)- Komplexe:



$$K_s' = \alpha_m^{z+} \cdot \alpha_n^{z-} \quad \text{a.f.c}$$

Hinweis:  $c \ll$

$$K_s = [\text{M}^{z+}]^m \cdot [\text{A}^{z-}]^n$$

$$[\text{M}^+] = [\text{A}^-] = S$$


---



$$K = \frac{[\text{red}]}{[\text{Ox}] \cdot [e]^n}$$

$$E = E_\circ + \frac{0,059}{n} \cdot \lg \frac{[\text{Ox}]}{[\text{red}]}$$

a. Kémiai jellemzők.

- $M^+$  és  $A^-$  minőség, mennyisége
- összegyűjtött anyag
- savasodás, ligetosodás ( $pH$ )
- keménység
- oldott színek tartalom
- $KO_1$ ,  $B_01$
- sterves anyag tart.
- lebagoanyag (vállaló)
- oldott gáz tartalom
- $CO_2$  tartalom < agresszív  
< kőtött

b. Fizikai jellemzők

- hőmérséklet
- vezetékpárosodás
- felületi feszültség
- viskozitás

Kationok :  $Na$ ,  $K$ ,  $Ca$ ,  $Mg$ ,  $Fe$ ,  $Al$ ,  $Mn$ ,  $Pb$ ,  $Zn$ ,  $Hg$   
 és neonzártionek,  $NH_4^+$

Anionok :  $HCO_3^-$ ,  $SO_4^{2-}$ ,  $Cl^-$ ,  $NO_3^-$ ,  $NO_2^-$ ,  $PO_4^{3-}$

Gázok :  $O_2$ ,  $N_2$ ,  $He$ ,  $CO_2$ ,  $H_2S$

---

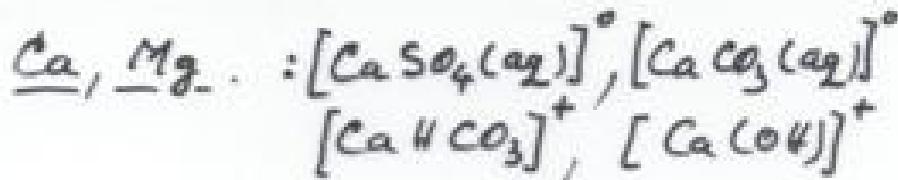
Gyengén mineralitáló	: $\Sigma < 100 \text{ mg. l}^{-1}$
környezeti mineralitáló	: $\Sigma = 100 \div 1000 \text{ mg. l}^{-1}$
Ásványvízök	: $\Sigma > 1000 \text{ mg. l}^{-1}$

---

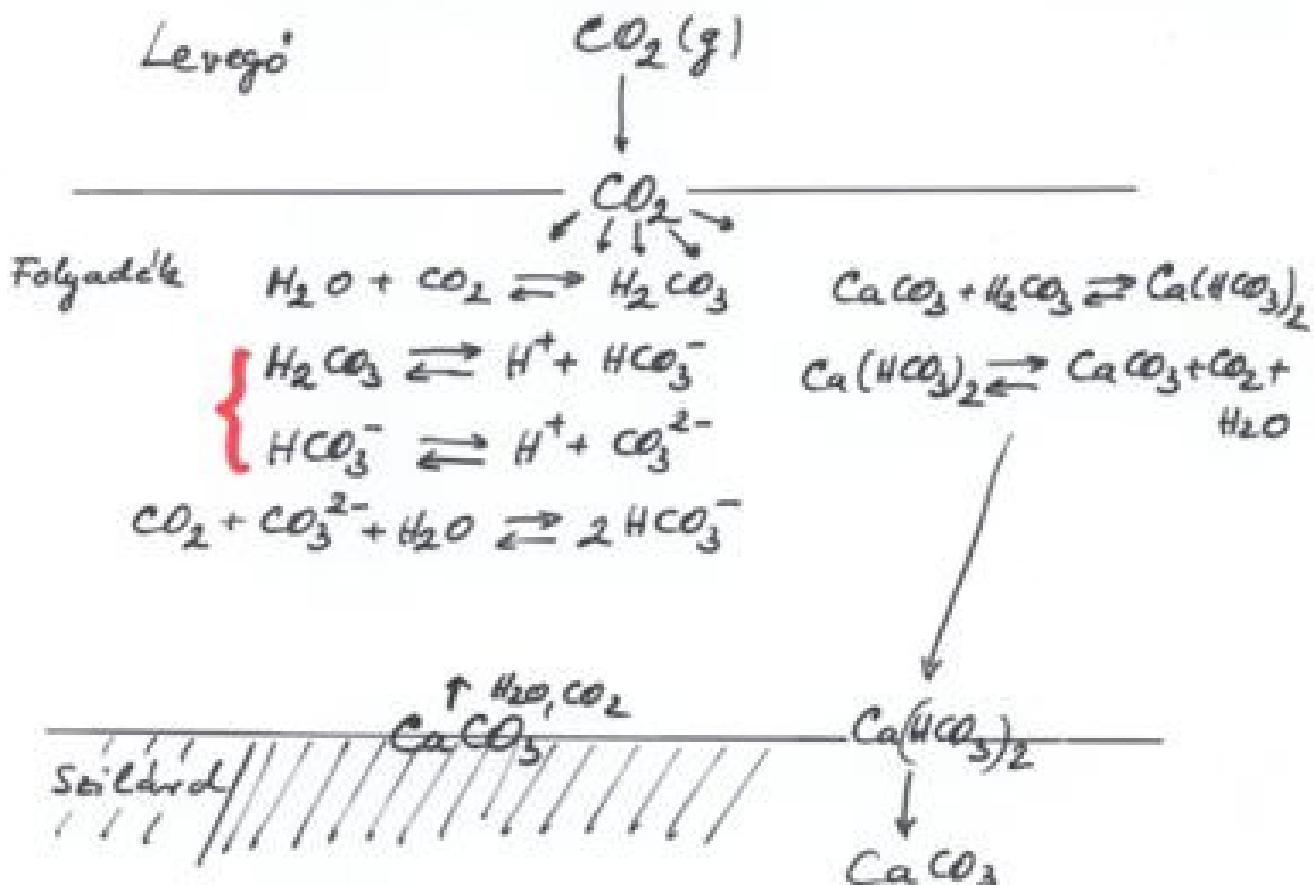
FÖBB ÖSSZETEVŐK.

Na, K. R:  $NaHCO_3$ ,  $Na_2CO_3$ ,  $Na_2SO_4$ ,  
 $NaHSO_4$ ,  $NaCl$

$$40K = 0,0118\% \quad \frac{Na}{K} = \frac{10}{1} \div \frac{25}{1}$$



$\text{CaCO}_3$  oldalánysága:  $14-15 \text{ mg} \cdot \ell^{-1}$  ( $25^{\circ}\text{C}$ )

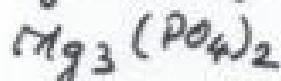
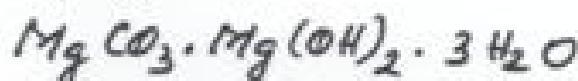


Karsztosodás:



$$\text{Ca} : \text{Mg} = 4 : 1 \div 2 : 1$$

pH-tól függően:



**Ligur kőz:**

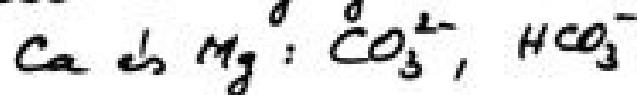


HIDROXI APATIT

Keményseg -  $\Sigma \text{Ca}^{2+}, \text{Mg}^{2+}$

$$10 \text{ mg. l}^{-1} \text{ CaO} = 1 \text{ Né}^{\circ}$$

a. Valtozo keményseg

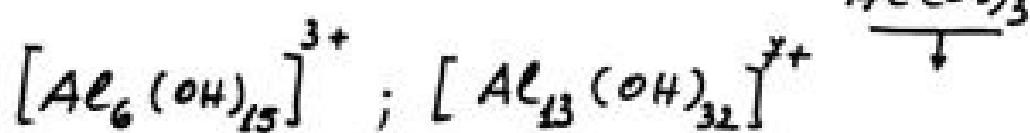
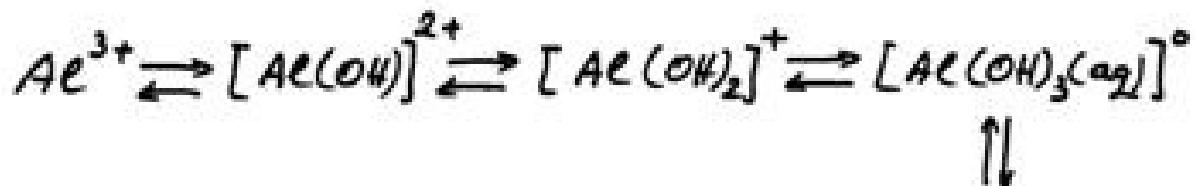


b. Állandó keményseg: nem karbonátok  
(szulfát, klorid, foszfát, szilikát)

Né <sup>°</sup>	Elnevezés.
0 - 4	Nagyon lágy
4 - 8	Lágy
8 - 12	Közepesen kemény
12 - 18	Eleg kemény
18 - 30	Kemény
> 30	Nagyon kemény

Koleszidri tróniz: 6 - 8 ° (Lágy)

Al.  $\text{Al(OH)}$  oxidiidroxid.



Természetes vizekben [ ]: 0,01 - 0,1 mg. l<sup>-1</sup>  
Isvízben (WHO) : ~ 0,2 mg. l<sup>-1</sup>

Fe.

Reducibil köszön:  $[Fe(OH)_3]^-$ ;  $[FeSO_4(aq)]$ ;  $[Fe(HCO_3)^+]$

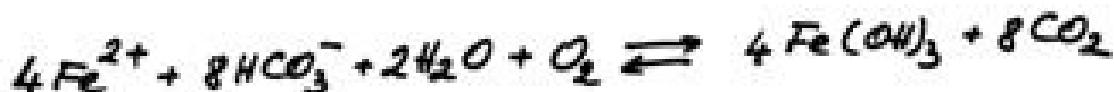
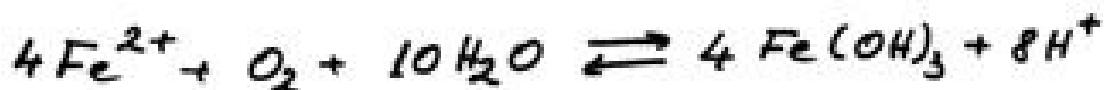
Savas vizekben :  $FeCl_2$ , sulfát, foszfát

Oxiddal köszön:  $Fe^{2+} - e \rightarrow Fe^{3+}$

$pH < 5$  foszfát oldékonyág > 0,1 mmol

$pH > 5$  foszfát hidrolízál →  $Fe(OH)_3$

---



$$[Fe] = 0,01 - 0,1 \text{ mg. l}^{-1}$$

$[Fe] > 10 \text{ mg. l}^{-1}$  savas vizek

$[Fe] > 0,5 \text{ mg. l}^{-1}$  → hidrolízál

---

Zn : WHO : max. 5 mg. l<sup>-1</sup>

Cd : WHO : max. 0,005 mg. l<sup>-1</sup>

Hg : WHO : max. 0,001 mg. l<sup>-1</sup>

Pb : WHO : max. 0,5 mg. l<sup>-1</sup>

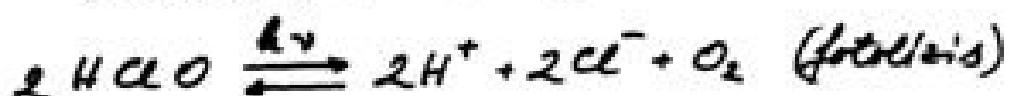
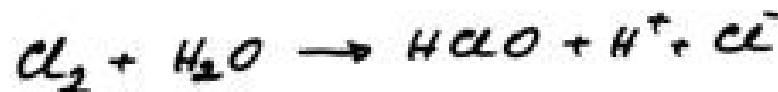
Cr : WHO : max. 0,05 mg. l<sup>-1</sup>

---

ANIONOK

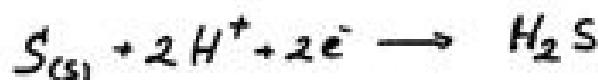
F, Cl. F : ~1 mg. l<sup>-1</sup> (fogszománc)

(F, Cl) WHO : max. 250 mg. l<sup>-1</sup>



Kén.  $H_2S$ , Tiossulfát, Sulfát, Tiocianát

$[SO_4^{2-}]$  max.  $10 - 100 \text{ mg. l}^{-1}$



A sulfát cementre agressív:



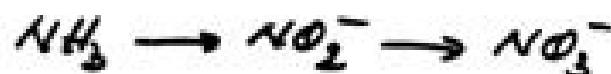
WHO ( $SO_4^{2-}$ )  $< 400 \text{ mg. l}^{-1}$

( $H_2S$ )  $< 0,01 \text{ mg. l}^{-1}$  (meg maga-)  
lau

Foszfát ( $PO_4^{3-}$ ) ortofoszfátok  $H_2PO_4^-$ ,  $HPO_4^{2-}$ -  
polifoszfátok (20-60 P)

1 mg P  $\rightarrow$  100 mg biomassza

Nitrogén vegyületek:





$1\text{g NH}_3 \rightarrow 4,57\text{ g O}_2 + \text{ fogaszat.}$

WHO ( $\text{NO}_3^-$ ) < 10 mg.  $\text{l}^{-1}$

---

### O<sub>2</sub>

a. Oldóda a levegőből

b. Biológiai idő (photoszintézis)

Tisztta vizben : 85-95% telítettség

15°C -n 10 mg.  $\text{l}^{-1}$

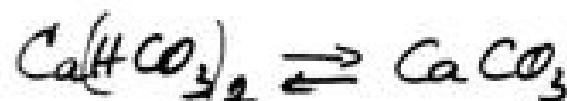
25°C -n 8,3 mg.  $\text{l}^{-1}$

Halak igénye: lassac, piroszang: > 6 mg.  $\text{l}^{-1}$   
Lóból hal > 4-5 mg.  $\text{l}^{-1}$

KOI - kémiai oxigén index (CO)

BOI - biokémiai oxigén index (BO)

### CO<sub>2</sub>



Átgyanúsításbanak meghatározása [CO<sub>2</sub>] mg.  $\text{l}^{-1}$

az oxigénlye  $[CO_2]$  bőlötti mennyisége az  $\frac{I_s}{I_s}$  aránya  $CO_2$ . A szabad  $CO_2$  az oxigénlye  $CO_2$  körülöleltével.



Langelier telítettség index  $I_s$

$$I_s = pH - pH_s$$

$I_s = 0$  stabilitás

$I_s < 0$  agressív viz

$I_s > 0$  túltelített viz

az vizes szennyező anyagai:

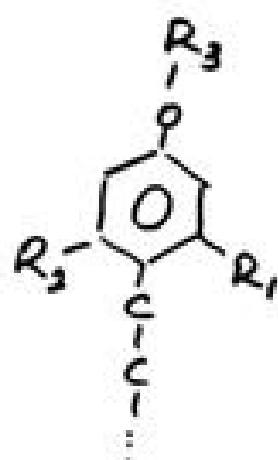
① Szerves anyagok  $\rightarrow$  veszélytelen  
 $\rightarrow$  veszélyes

- bolygámosodás,
- redoxi - alkali - élőlét a vizben
- antropogén szennyezők

② Szervetlen anyagok

Szennyező	Földas	Hátras
1. Oxidfogasszt szerves anyagok	Ipar (szeg.ipar, élő- vízmar, gyógyipar) emba- lázástelepek	Óldott ox. fogasszt
2. Nem lebonyolíthat- ható anyagok (Nem- szűr lebonyolítható)	Ipar, környezet, poli- ciklikus, környezet	Melngyő
3. Vírus, baktérium	Emléki-élélet hulladék	Baktérium
4 P- N szabályozó anyagok	Elválasztás, műtrágya	Algák, káplányok Eutrofizáció
5 Szervetten rész	Ipar, emberi személyes szennyezők	Az a személyes műveli
6 Németföld	Ipar, laboratórium	Melngyő
7 Szaruh, leigák	Ipar	Melngyő, pH rendellenes, oldás.
8 Keltkezések	Lebonyolítás, ipari hulladék	Németföldet el- dára a: műllitás
9 Síladó anyagok	Linden műanyagok földes	Veszélyes a: élő- lélekhez, ha- magyosan működik.
10. Töröttcukor	Ipar, környezet, gyógyipar, élő- vízmar, labora- tóriumok.	Melngyő, baktéri- umok, óldott ox. szennyezők.
11. Áromás vegetális	Ipar, emberi személy- ság.	Melngyő

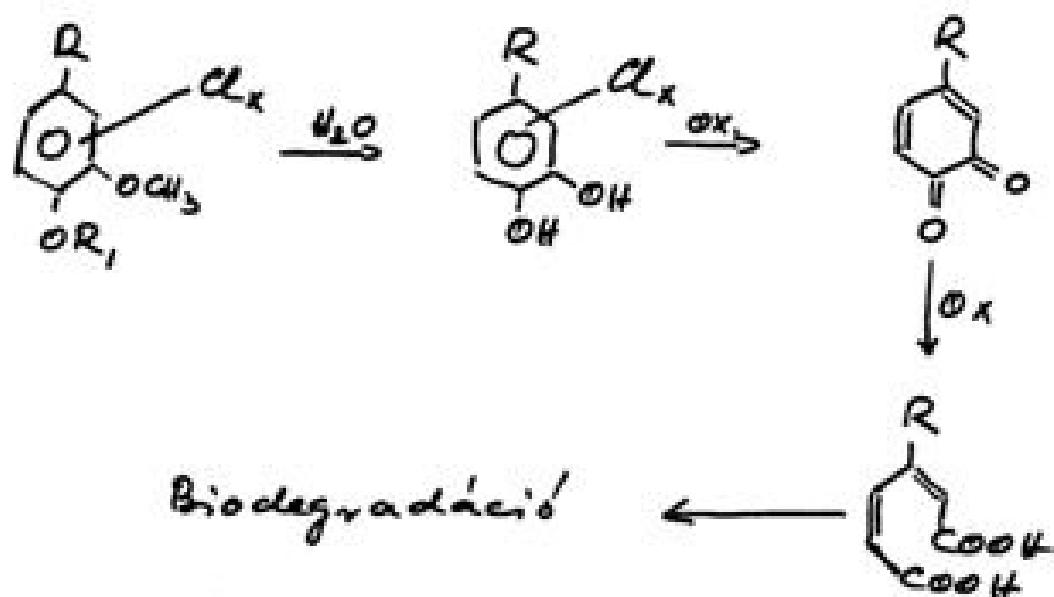
## Fenolsulfonatoat.



R<sub>1</sub> = -OCH<sub>3</sub>; -H

R<sub>2</sub> = -OCH<sub>3</sub>; -H; alkil

R<sub>3</sub> = -H, alkil, aril, oal



## Tensioidek. Mono'sterde.

Sapponate: CH<sub>3</sub>-(CH<sub>2</sub>)<sub>n</sub>CH<sub>2</sub>-COO<sup>-</sup> n = 6 - 16

Sulfatoate: CH<sub>3</sub>-(CH<sub>2</sub>)<sub>n</sub>CH<sub>2</sub>-O-SO<sub>3</sub><sup>-</sup>M n = 6 - 10

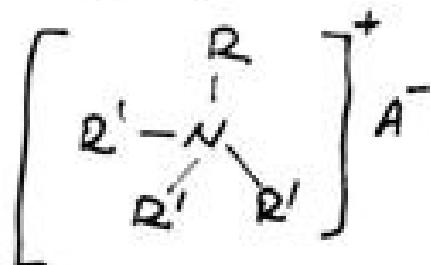
Alkil-aril

sulfonat: CH<sub>3</sub>-(CH<sub>2</sub>)<sub>n</sub>CH<sub>2</sub>-[O]-SO<sub>3</sub><sup>-</sup>M<sup>+</sup>

Kationos : [R-NH<sub>2</sub>-X]<sup>+</sup>OAc<sup>-</sup>

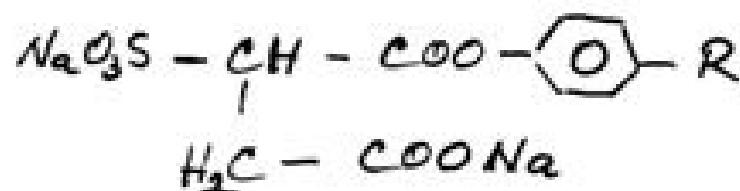
Quaterner

ammoniumsik:

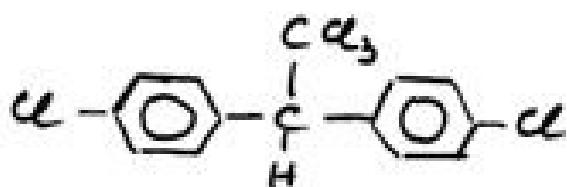




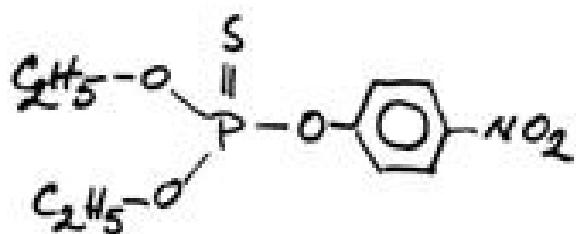
Sulfosukcin  
farmacektik :



### Pesticidet.



1,1,1-triklor-2,2-di(4-klorfenil)etan (DDT)



2 mg haldlos excreme  
120 mg haldlos febrile

Parathion

$CO_2 \sim 0,036\%$

$O_3$  (25-30 km) = 300 - 350 DU

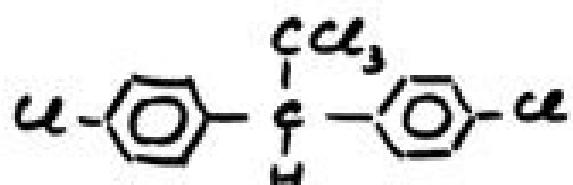
1 DU = 0,01 nm ( $\text{dm} \pm 0 \text{ m} \cdot \text{cm}$ )

$O_3$  (25-30 km magasság)  $\sim 5 - 12 \text{ ppm}$

A legtöbb egyensúlyi folyamatban a kis -  
lármagyarák hatására megnőnek.

Fellemrő részük a kis koncentráció.

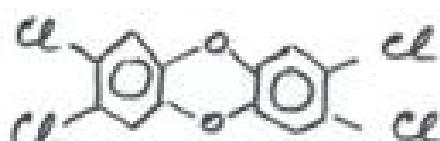
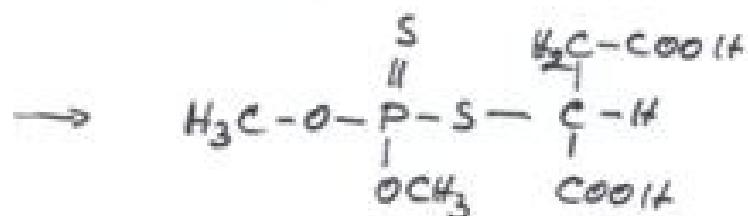
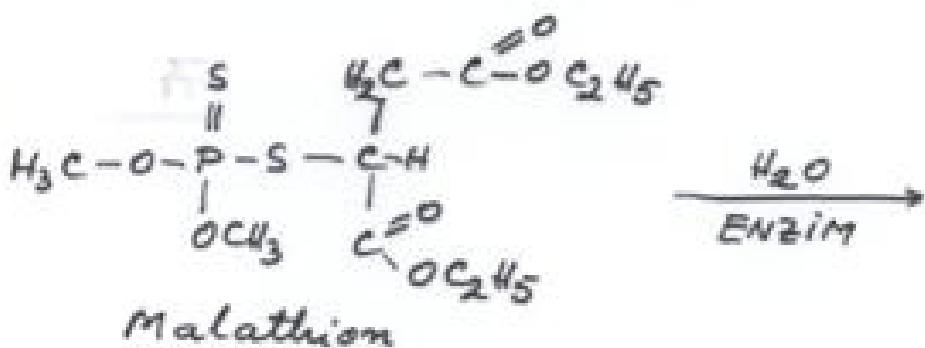
1,1,1-triklór-2-di(4-klorfenil)-etán



DDT

ppm [1 ppm = 1 mg/l]

Tengeri víz	0,00005
Plankton	0,04
Plankton/eggyes hal	0,2 - 0,9
Ragadozó hal	2 - 2,3
Törpecsíkly, tigris	13
Kormorán	26

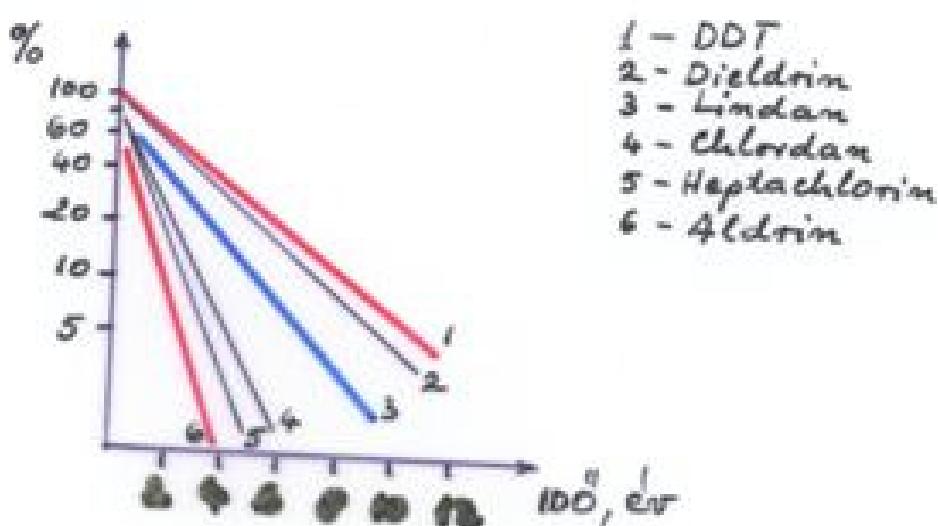
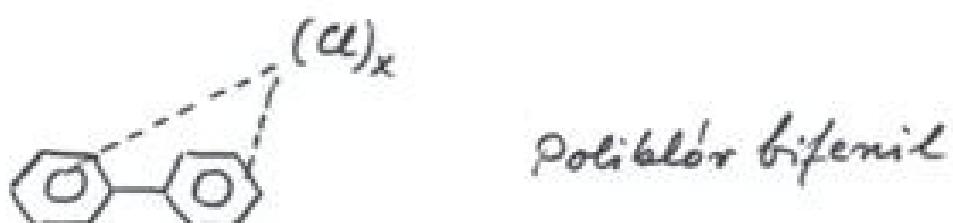


Tetraklór dibenzo-p-dioxin : TCDD

$$T_t = 305^\circ\text{C}$$

$$P_r = 1,7 \cdot 10^{-6} \text{ mmHg} \quad (25^\circ\text{C} - n)$$

$100^\circ\text{C}$  -on stabil, melezen bomlik

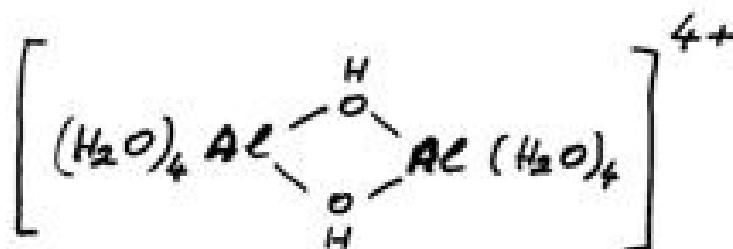


## Nécfémek

Elem	Forrás	Hatás
As	Bangácsat, végipar	Mérgező, lehet rákkeltő
Cd	Ipari szennyvíz, Bangácsat, végipar, fémipar	Zn- és helyettesítő bázisanyagban megtalálhatók az összetétel, gyakorló működésük. Magas részarányúan okoz, károsítja a hirudinációt, vérösvérssy tehet. Adagjai a vörös előlénycskék.
Cu	Fémberonat kestítés, bangácsat, vöröslármagyűjtés, végipar.	Az állatokra kissé mérgező, fokozottan mérgező alkoholos és növényekre.
Cr	Fémberonat kestítés, korrozióigényű anyag (kromátok). A részben Cr <sup>6+</sup> formában található	Lélet rátételező hatású
Pb	Bangácsat, ipar (akkumulátor gyártás, bátori adalékanyag) Festékipar	Mérgező (anémia, vesetbaj, tárcaadja az idegrendszer). A vörös előlénycskék mögött.
Hg	Bangácsat, ipari szennyvíz. Stein.	Mérgező
B	Stein. Mosópor. Ipari szennyvíz.	Mérgező bázisanyag növényekre.
Zn	Ipar (fémipar, korroziókezelés, termeszőgárdás)	Lényeges eleme egyes családoknak, magasabb mennyiségekben mérgező.
Se	Ipar, Stein, beruházások	Kis mennyiségben lényeges, magasban mérgező.

### Szerves vízre beszélünk.

- a, Szilárd szennyvízké eldároltása: Primér beszélés.
- b, Szerves anyag eldároltása: Sekunder beszélés
- c, Oldott sók eldároltása: Tertiér beszélés.
- a: - ülepítés  
- Denitrolás :  $\text{Al}_2(\text{SO}_4)_3 \cdot 18\text{H}_2\text{O} \rightarrow$  hidrolizál



- Szűrés       $\begin{cases} \text{borítógyas} \\ \text{fémhádás} \\ \text{roduns} \\ \text{centrifugálás} \\ \text{ultraszűrés} \end{cases}$
- Flotációs

- b. Szerves anyag eldároltása.
- oxidáció'
  - adsorpció'
  - biológiai lebontás

- c. Oldott sók (szervetlen) eldároltása.
- destilláció'
  - ionosztályozás
  - leiosztás
  - fordított osmózis.

Troll's. WHO criteria.

Önskade	[ ] mg. l <sup>-1</sup>
NH <sub>4</sub> <sup>+</sup>	0,5
As	0,05
Cd	0,01
Ca	< 200
Cl <sup>-</sup>	350
Cr	0,05
Cu	0,05
F <sup>-</sup>	1,5
Mg	30-100
Mn	0,1
NO <sub>3</sub> <sup>-</sup>	50
O <sub>2</sub> (oldata)	5
Pb	0,1
SO <sub>4</sub> <sup>2-</sup>	250
Zn	5
Fenolat	0,001
Humin stadm.	2,5
Tensziolat	0,2
pH	6 - 8
Alkalinitet (methylorange)	0,375 mmol. l <sup>-1</sup>

A vizben négyenmű gyakorlati folgantató:

- komplexképződés
- csapadéképződés } ionos
- redoxi folgantató } reakciók
- biológiai folgantató

A ipari fejlődésrel felerősítve szerezhetődik a hidroszféra:

Tennivalók:

1. Törznyek a szennyvíz megztethetőre.
2. Megoldó technológiák (biotechnológiák, működtetések csökkenése, emelés csökkenés stb.)
3. Vízeliszállási technológiák kidolgozása
4. Növeles, olthatós

A modern élet hidroszférát szennyező anyagai; termékdíszes anyagai:

- hárstatás mosásra
- fertőtlenítő szerek
- kosmetikumok
- ipari biellőszerek (autómosás stb.)
- metálgyártásról valószerek:
  - : rovarlánc
  - : gyomorlánc
  - : rágcsálók, gombák elvonás
- nitrogén,
- hogyan gyűjtik,
- ipari termelés: vegyes, színes  
színező

- ipari körzetesek, oldószerek
- feldolgozók
- építészeti anyagok, műgáldalóanyagok
- csomagolóanyagok
- motorítmányok, olajok
- hűtőszerek
- rövörök, működőszigetelők, áltatengelyek  
és hűtőszekrények, vizes

I. hidroforrást nemzeti anyagok felhasználás.

- szervellen származék
- szerves származék

Ipari nemzetiségek:

- vegipar
- bányapar
- fémgyáripar
- elektromosipar
- környezetipar
- energiatanácsadó

Viztisztítás:

- Fázisai:
1. Szilárd anyag ellenőrzés
  2. Ipari és szervellen nemzetiségek ellenőrzés
  3. Biológiai viztisztítás
  4. Feltöltések (szintszabály)

## TALAJ

Többfajú, heterogén polidispers rendszer.

- a. Többfajú: stállad: szerválca, náras  
 folyékony: vizes oldat <sup>dörög</sup>: náras  
 gáz: levegő és magasgáztartás

b. Heterogén: különböző fejlett egységek  
 mellett tartalmazza

c. Polidispers: A fejlettek előfordulása nem  
 homogén, néha kevésbé  
 lebőlőt változik a részec-  
 magság, porositas.

8 fontos elem: O, Si, Al, Fe, Mg, Ca, Na, K  
 a talaj ~ 99%-a

- szilikátkő
- oxidok
- karbonátok
- szulfátok
- nitratok

Talajszerek: - önmagasság  
 - porositas

Talajvíztartalom:

# GEOSZFERA

Az talaj komponenciája.

Száladó Folyadék Géz

Talaj komponensek:

- savanyúak: silikátok, karbonátok, oxidi
- körvonalas ki-működésű vegyületek
- szerves anyagok

Ardalji komponensek:

Vulkáni eredetű

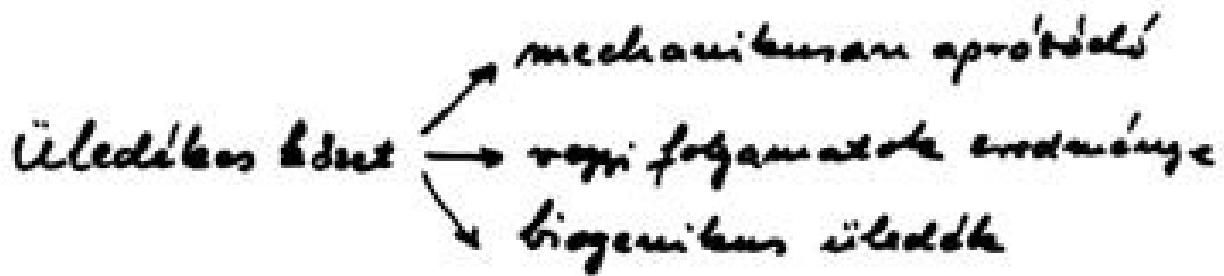
üledékek

Metamorfikus köszetek

A talaj átlag összetétele %-ban (az 1%-nál magasabb részben talajra jellemző).

O	46,6	Ca	3,7
Si	27,7	Na	2,8
Al	8,1	K	2,6
Fe	5,0	Mg	2,1

	$\Sigma SiO_2$	Száladó $SiO_2$	Silikát	Összes Ca, Mg, Al, K
Savas lörent	65-80	> 20	40-55	7-12
Szemleges	52-65	< 20	35-48	12-18
Bázikus	35-52	-	35-52	18-36



Metamorfikus: nyomás, T, vagy angazék hatására  
(gneissz, orrümpalák, serpentín, kar. mészkő - dolomit)

### Stililitok

Primér stililitok (magmás közelök) földgát	Sekundár stililitok (ezrelégi módon keltett) aggregáció kaolinit, montmorillonit illit
--	--

Nem stililit dövémény angazék

- vasoxidok → amorf : limonit
- → kristályos : hematit, magnetit
- szulfidok :  $FeS_2$  pirit  
 $FeCuS_2$  bakkopirit  
 $ZnS$  szefalinit
- KCl (klorinit), NaCl (halit)
- nitridok ( $K, Na$ ) saltróm
- karbonátok :  $CaCO_3$  kalcit  
 $CaMg(CO_3)_2$  dolomit  
 $MgCO_3$  magnézit  
 $FeCO_3$  stibonit

- sulfátok :  $\text{CaSO}_4 \cdot 2\text{H}_2\text{O}$  gipsz
- foszfát :  $\text{Ca}_5(\text{PO}_4)_3(\text{OH}, \text{F}, \text{Cl})$  apatit

$0,2 \text{ mm} <$	durvasszemcsék
$0,002 - 0,2$	finoman disperzáló
$1 \text{ nm} - 2 \mu\text{m}$	kolloid (aggregátumok)
$1 \text{ mm} >$	molekuláris disperzió

	$\phi \text{ mm}$	$S_{\text{dp}} \text{ m}^2 \cdot \text{g}^{-1}$
Finom homok	$0,05 - 0,10$	$10^2 - 10^3$
Dúrra por	$0,01 - 0,05$	$10^0 - 10^1$
Finom por	$0,002 - 0,01$	$10^1$
Aggregátum	$< 0,002$	$10^1 - 10^2$

### A földszemcsék hatása:

- Finom rövidítet → gyorsabb felgyanulás
- Tápláltsági dinamikája, kimondás, kirobbanás
- Szerves jelenségek, ionizációkkal, adhäszió
- Biogenetikai hatás: baktériumok laboratóriumi felhasználása
- Hőmérőszabályozás hatás: felmelegedési sebesség
- Technológiai környezet: kerámia, vágókő, mag-műanyaghatalom.

# A tiszta levegő fölgelöltségekben

Tartalma:

- oldott levegő anyagokat
- oldott szerves anyagokat
- oldott gázokat
- kolloid résiduumokat.

Anionok:  $\text{HCO}_3^-$ ,  $\text{NO}_3^-$  (diss. amm. ~ 90% - )  
 $\text{SO}_4^{2-}$ ,  $\text{Cl}^-$   
 $\text{PO}_4^{3-}$  ( koncentrációja ~ 5 )

Kationok:  $\text{H}^+$ ,  $\text{Ca}^{2+}$ ,  $\text{Mg}^{2+}$ ,  $\text{NH}_4^+$ ,  $\text{Li}^+$ ,  $\text{Na}^+$   
 kisebb mennyiségben  $\text{Fe}^{3+}$ ,  $\text{Al}^{3+}$

---

A tiszta levegő részjellemzői:

1. Osmózis nyomás =  $f[\text{Konec.}]$
2. pH érték: optimális 6,5 - 7,2
3. Pufferhatás:  $\text{H}_2\text{CO}_3 + \text{Ca}(\text{HCO}_3)_2$   
 $\text{H}_3\text{PO}_4$  stb.
4. Redoxi potenciál: E

$E = -200 \div +200 \text{ mV}$  redoksírásban

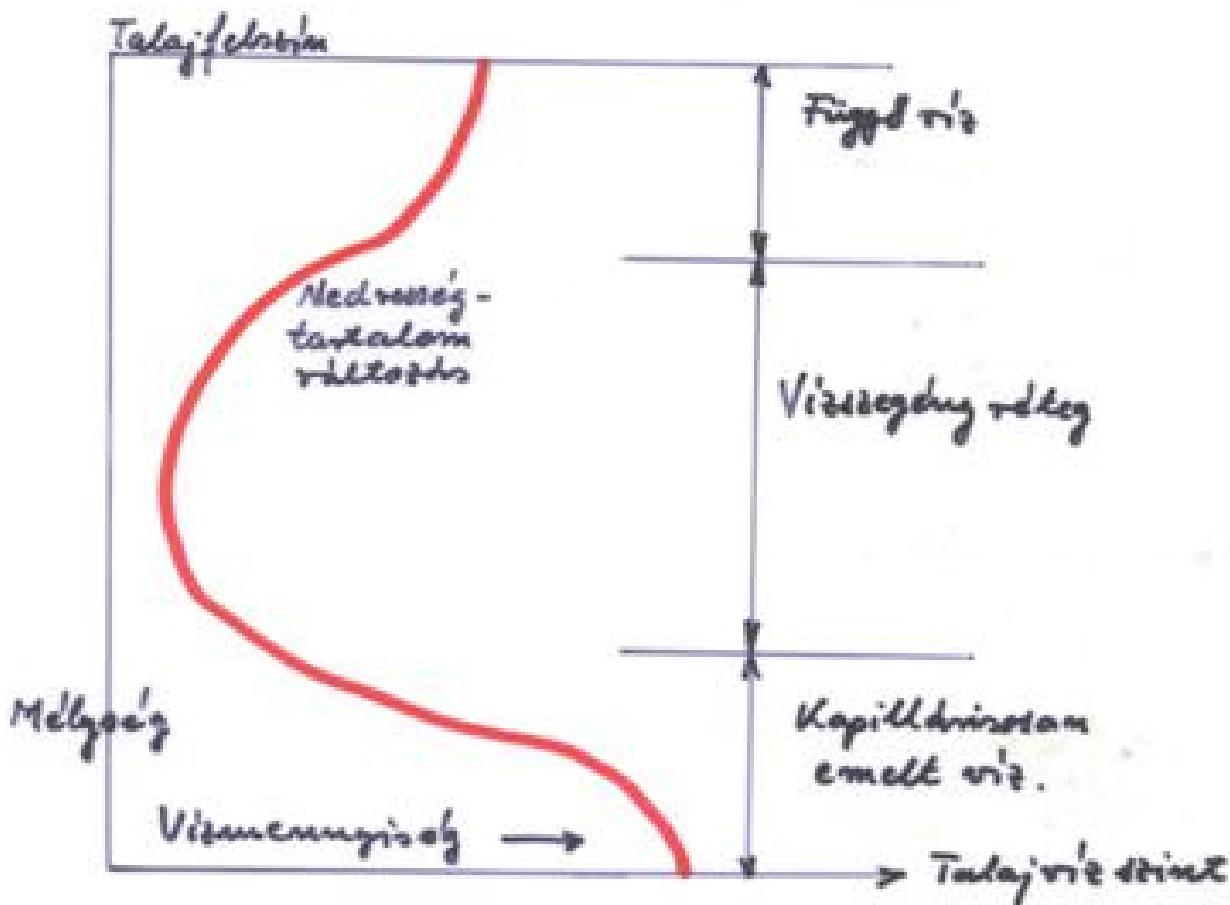
$E > 500 \text{ mV}$  oxidálásban

Növényeknek optimális: 200 - 250 mV

5. Kolloidok:  $\phi > 2,5 \mu\text{m}$ 
  - szerves kolloidok
  - inorganikus kolloidok

A talajban levő víz tartáshossza  
legye.

- adsorbedít víz
- kapilláris víz
- gravitációs által megelőzött víz.



### Gázak a talajban

$\text{CO}_2$  : 0,1 - 1% fehér rész  
 $< 5\%$  akás rész

(10% felett melegedés hatás)

$\text{O}_2$  : 10 - 20% körül

$\text{N}_2$  :  $\text{NH}_3$  (ammonium) formában is.

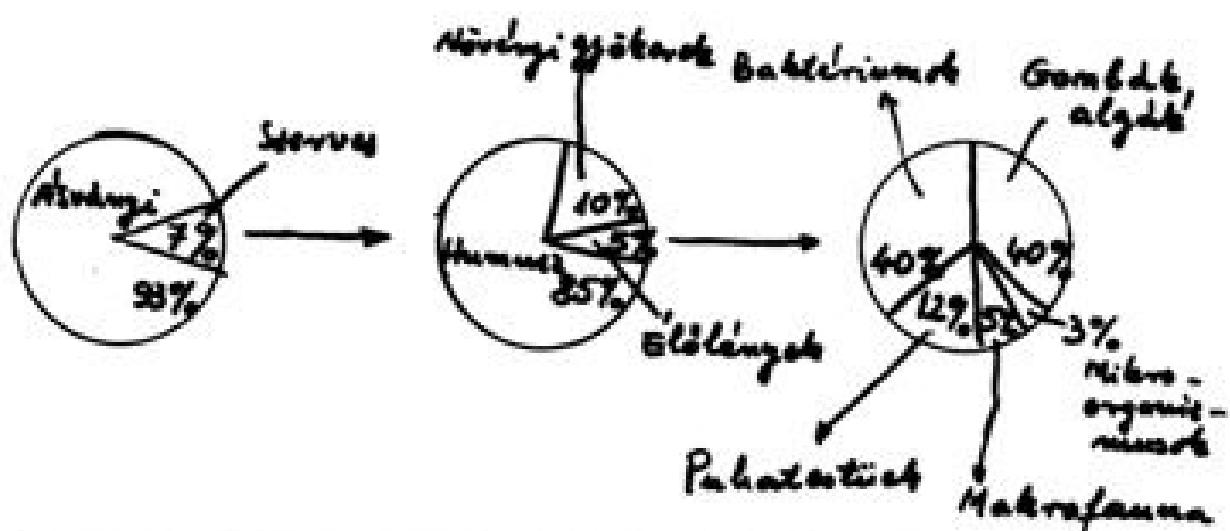
Vízgyóźd : ~ 28% relativ páratartalom.

-  $H_2S$ ,  $H_2$ ,  $CH_4$ ,  $SO_2$

- a. Adsorbeálás a szilárd részben
- b. Tiszavízben oldva. ( $O_2$  és  $CO_2$ )!
- c. Kapillarisítés hatására

### A talaj sterres komponensei.

- élő sterres anyag (előtörések, növények, baktériumok, algák)
- nem élő sterres anyag. Humus, proteinek, Lipidek, szerves



### A talaj fizikai jellemiségei:

1. Fajosság :  $2.6 - 2.7 \text{ g. cm}^{-3}$ . Humuszszegely  
 $2.4 - 2.5 \text{ g. cm}^{-3}$  Humuszos  
 $1.6 - 1.8 \text{ g. cm}^{-3}$  Lakkoslagos

2. Porosítás : 40 - 50% Környezeti adózás  
 25 - 30% Törmelékképzés  
 80 - 90% Humuszszegely

### 3. Szerveszet.

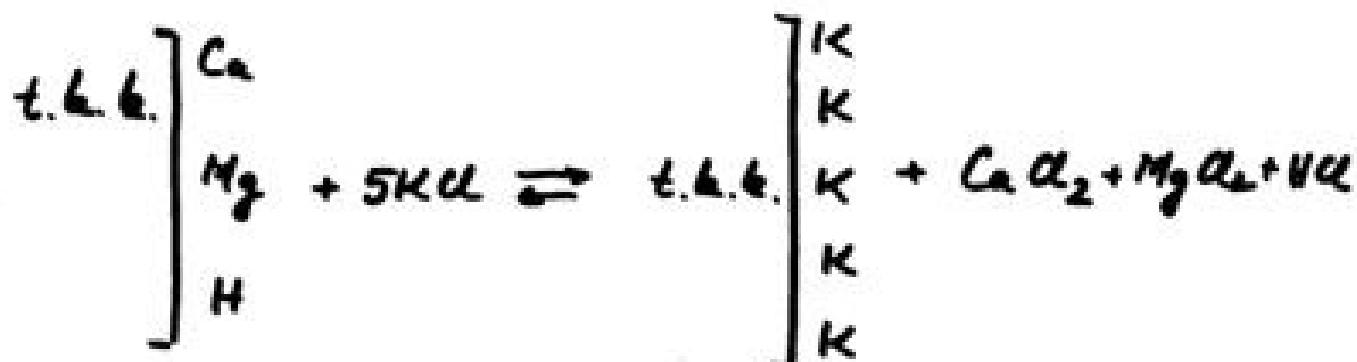
- mikroaggregatum :  $\phi < 0.25 \text{ mm}$ .
- makroaggregatum :  $\phi = 0.25 - 50 \text{ mm}$ .
- megaaggregatum :  $\phi > 50 \text{ mm}$ .

### Fizikai-mechanikai jelenségek.

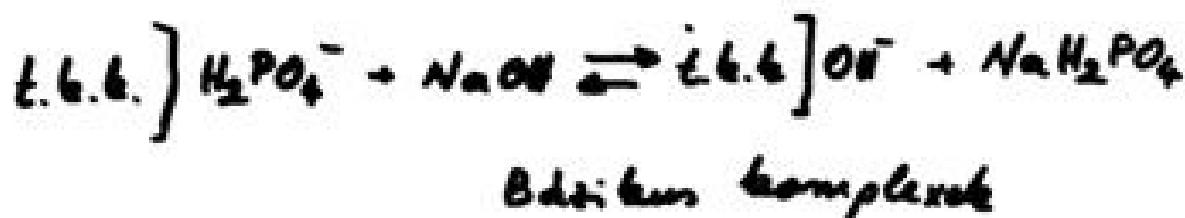
1. Kohäsio'.
2. Adhäsio'
3. Konviktivitás.

### Szerveszet jelenségek.

1. Mechanikai szerveszet.
2. Fizikai szerveszet. (adhäsio')
3. Fizikai-kémiai szerveszet.
4. Kémiai szerveszet.
5. Biológiai szerveszet.



Savas jelleg



## Tonercrilek környezet.

Huminsav-masszlek:  $250 - 450 \text{ mEq/100g}$

Montmorillonit:  $80 - 150 \text{ mEq/100g}$

Kaolinit:  $3 - 10 \text{ mEq/100g}$

### A talaj pH-ja.

a. Aktív savaság:  $[\text{H}^+] (\text{H}_3\text{O}^+)$

b. Potenciális savaság: - Cserehelyzet savaság  
A  $\text{H}^+$  és  $\text{Al}^{3+}$  jelenlété



- hidrolitikus savaság



Hidrolitikus savaság > Cserehelyzet savaság

Potenciális savaság > aktív savaság.

Talaj típus	Aktív pH	Cserehelyzet pH
Erdőben savas	4,9	4,5
Savas	5 - 5,9	4,5 - 5,5
Gyengéd savas	6 - 6,9	5,5 - 6,5
Semleges	7	6,5 - 7,2
Gyengéd lúgos	7,1 - 8	7,2 - 8,5
Lúgos	8,1 - 9,4	8,5
Erdőben lúgos	> 9,4	> 8,5

## A talaj összetlen komponensei.

90%-a négy elem: O, Si, Al és Fe

9% : Ca, Na, K és Mg

1% : Ti, Mn, P, másik elemek

O : oxidok, hidroxidok, savas anyag

Si :  $SiO_2$ , silikátok

Al : silikát, oxid, ionok

Fe : silikát, oxidok, hidroxid, sók.

## Radioaktív izotópok.

Nagy atomtömegű: U, Th, Ac

Kisebb atomtömegű:  $^{40}K$ ,  $^{88}Rb$ ,  $^{147}Sm$ ,  $^{48}Ca$   
és bonyolultan melehet: Rn.

A legközböl (kosmikus s.):  $^3H$ ,  $^7Be$ ,  $^{10}Be$ ,  $^{14}C$

Nukleáris robbanások.



## Cserehelyető fehérjék.



## Anionok



$\text{R}-\text{OH}$ 

### Feststreuungskräfte:

Al-Silikatoholic  $\text{H}_2\text{PO}_4^-$  und  $\text{SiO}_4^{4-}$  besitzen  
Gelenk

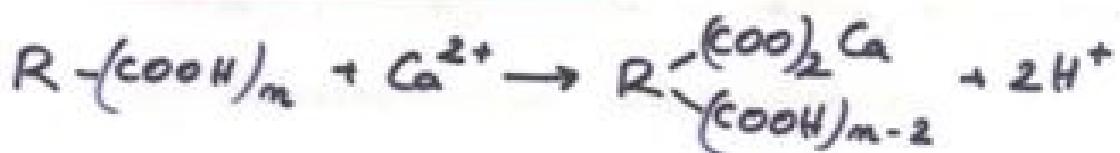
Irreversibilität folgt aus

$\text{Al}^{3+}$  &  $\text{Fe}^{3+}$  sind stabile Feststreuungskräfte

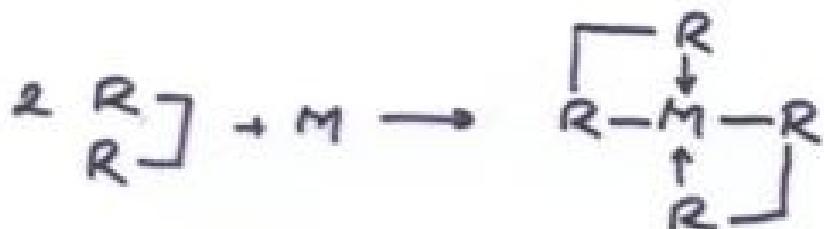
$\text{Ca}^{2+}$  oft:  $\text{Ca}(\text{OH})_2$ ,  $\text{Ca}(\text{HCO}_3)_2$  &  $\text{CaCO}_3$   
möglich = Feststreuungskräfte.

### Festmanganikus reaktionen:

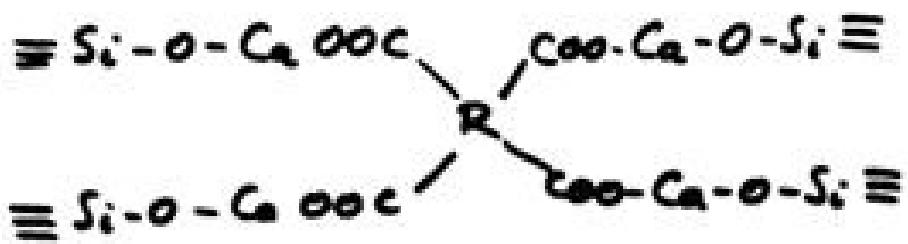
#### a. Heteropolanis oft.



#### b. Komplex heteropolanis oft. (Vektoriel)



#### c. Adsorpierte Komplexe



Al

---

Vegyi anyag lebontás

- a. Biológiai
- b. Vegyi
- c. Fizikai

Vegyi anyagok mozdna a talajban.

- a. Növények, állatok, mikroorganismustak termeszítők (abszorpció, akkumuláció, lebontás, elszívódás)
- b. Szennyeződés vízelvezetőkön (felszínelmosódás) mosógárdaság, termesztyekben, vízzel any.
- c. Talaj részecskékre adottan beszűrő
- d. Anyagcsere a talaj és leghár hozzá
- e. Stabilitás növel a litoszférába, kolloid
- f. Vízszintes és függőleges mozdna a talajban (kapillaritás, diffúzió)

%

A talaj termesztsére nem szükséges erőteljes megközelítés.

A. Nem erőteljes talajtermesztsések.

1. Ipari termesztsések:

Elosztásra az atmoszférába kerülnek, vagy a talajba.

- szippes
- gyopártípus (acélgyapár)
- bányaiipar
- energiatanács

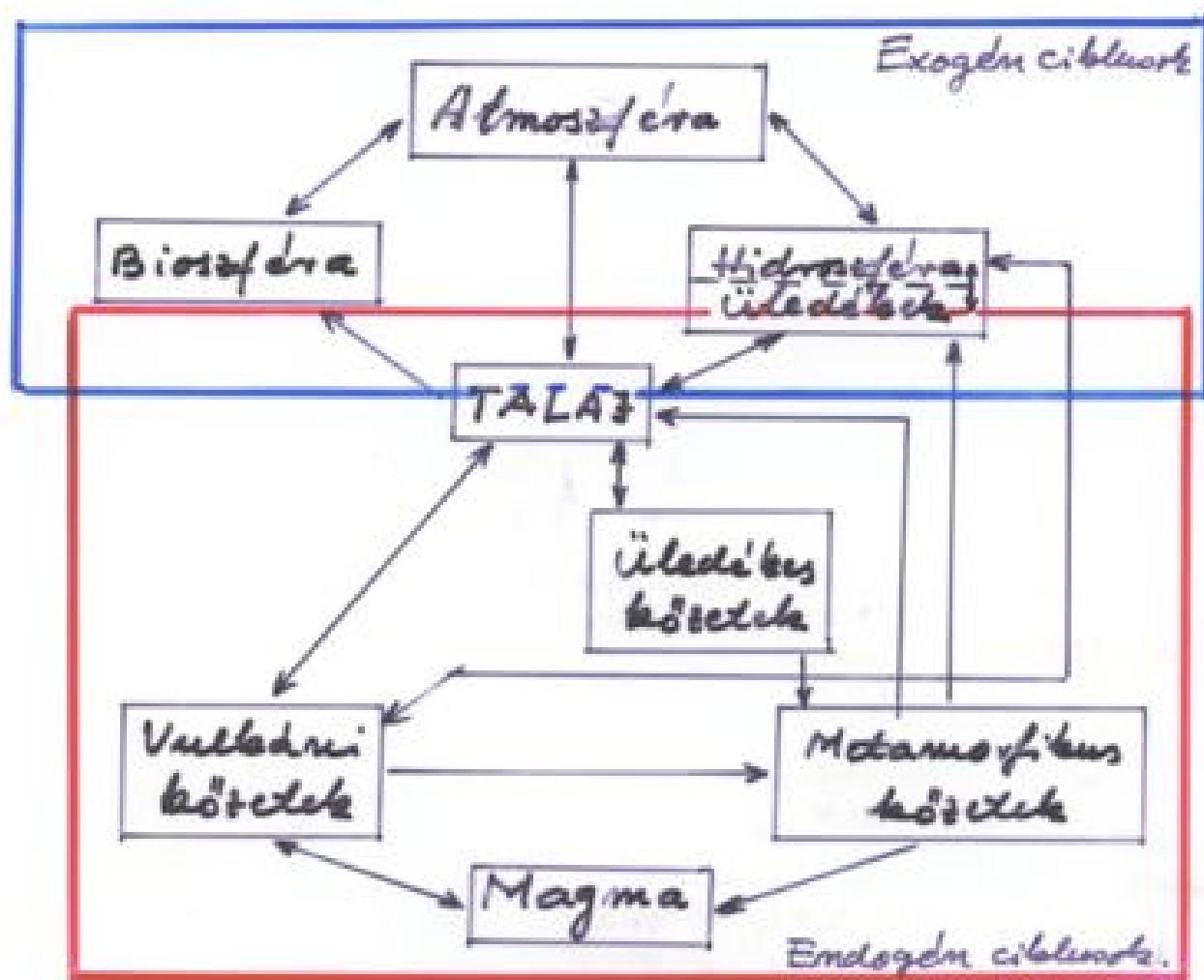
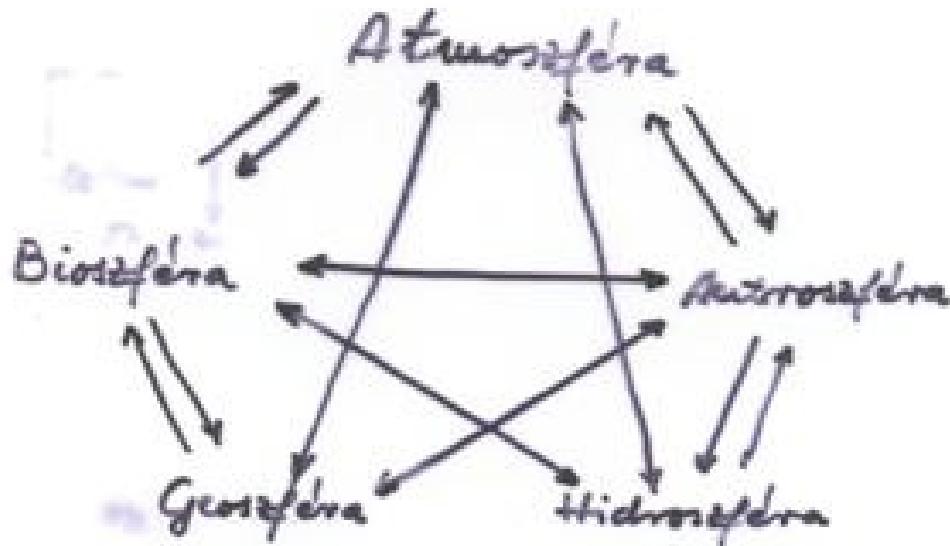
2. Metódikus termesztsések.

- a tanúsított megközelítésen kívül, de még megnövekedett (talaj-takarások)
- tudatosan hozzájárult a növények (növényszűk, gyümölcök, gyümölcsök, rizs, rizomák, rizomák, rizomák)

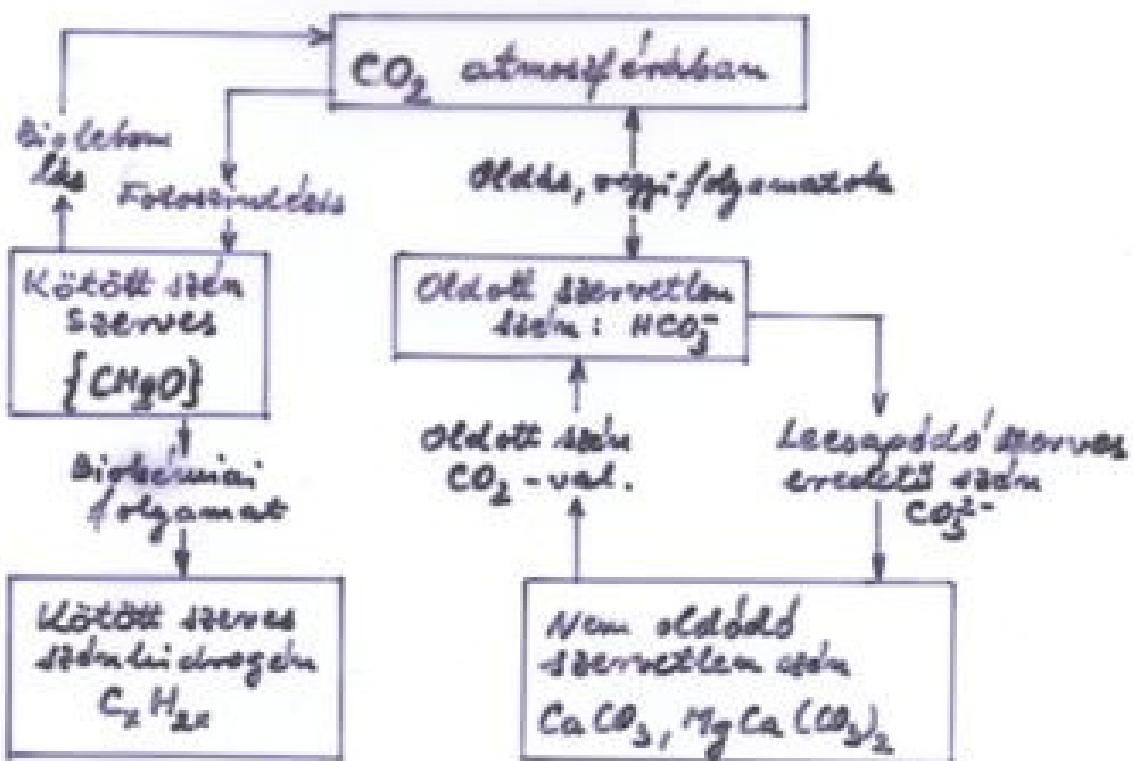
Adatöröcpálya elnevezés a talajban

- sebes jellégi talajrészletek
- amfoter jellégek
- angyavallalka - függőleges részletek
- komplexek, telítők

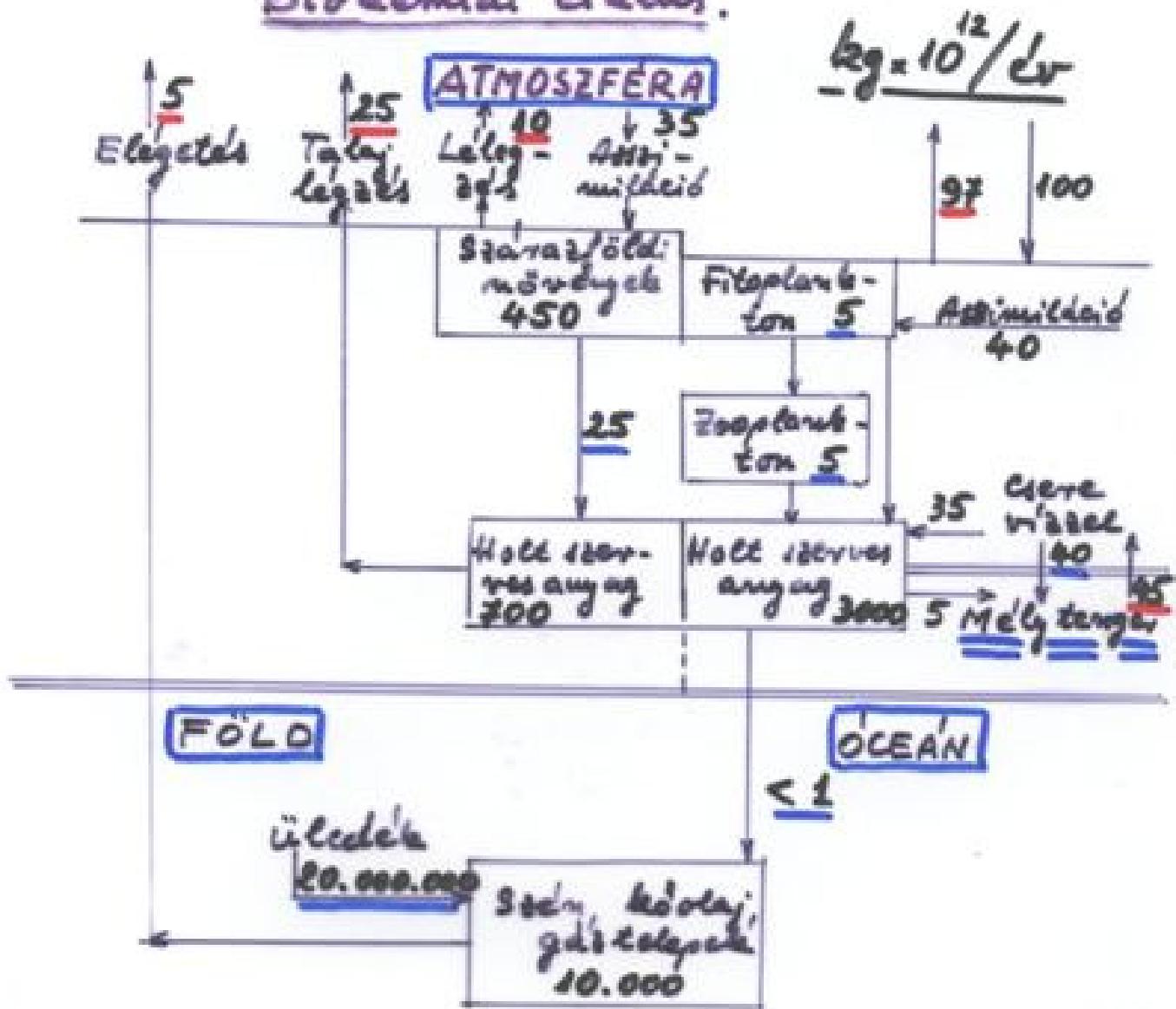
Talajtisztítási folyamatok



## Lázár ciklus.



## Biokeímiai ciklus.

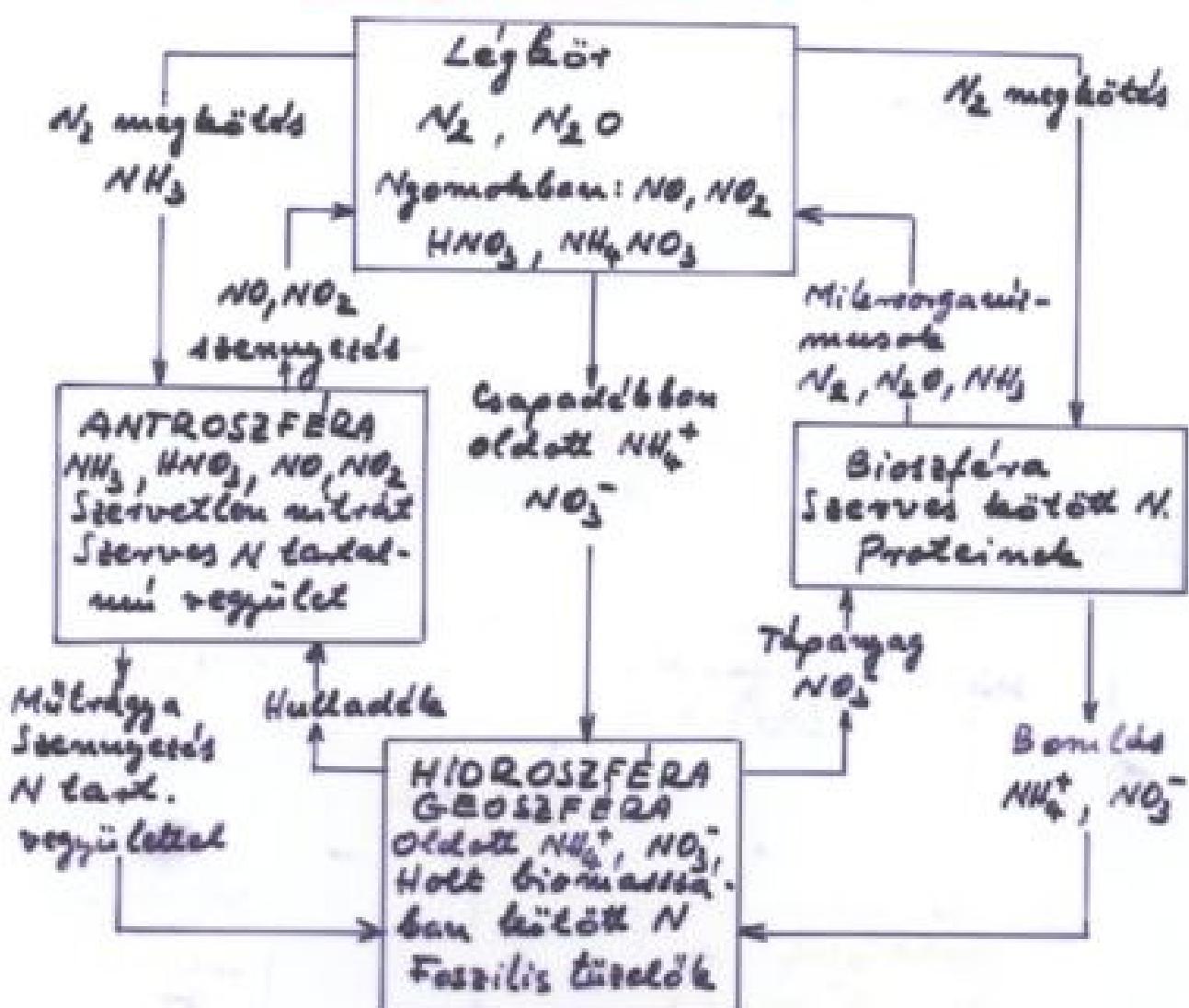


Az O<sub>2</sub> ciklusa.

- Légbőrön folyamatok
- Fotosintézis - bontás
- Szenetlen oxidació



Anaerob körfűlmechanizmusról:

A N<sub>2</sub> ciklusa.



Rhizobium bacterium

Vitam : Azotobacter & Clostridium fajok

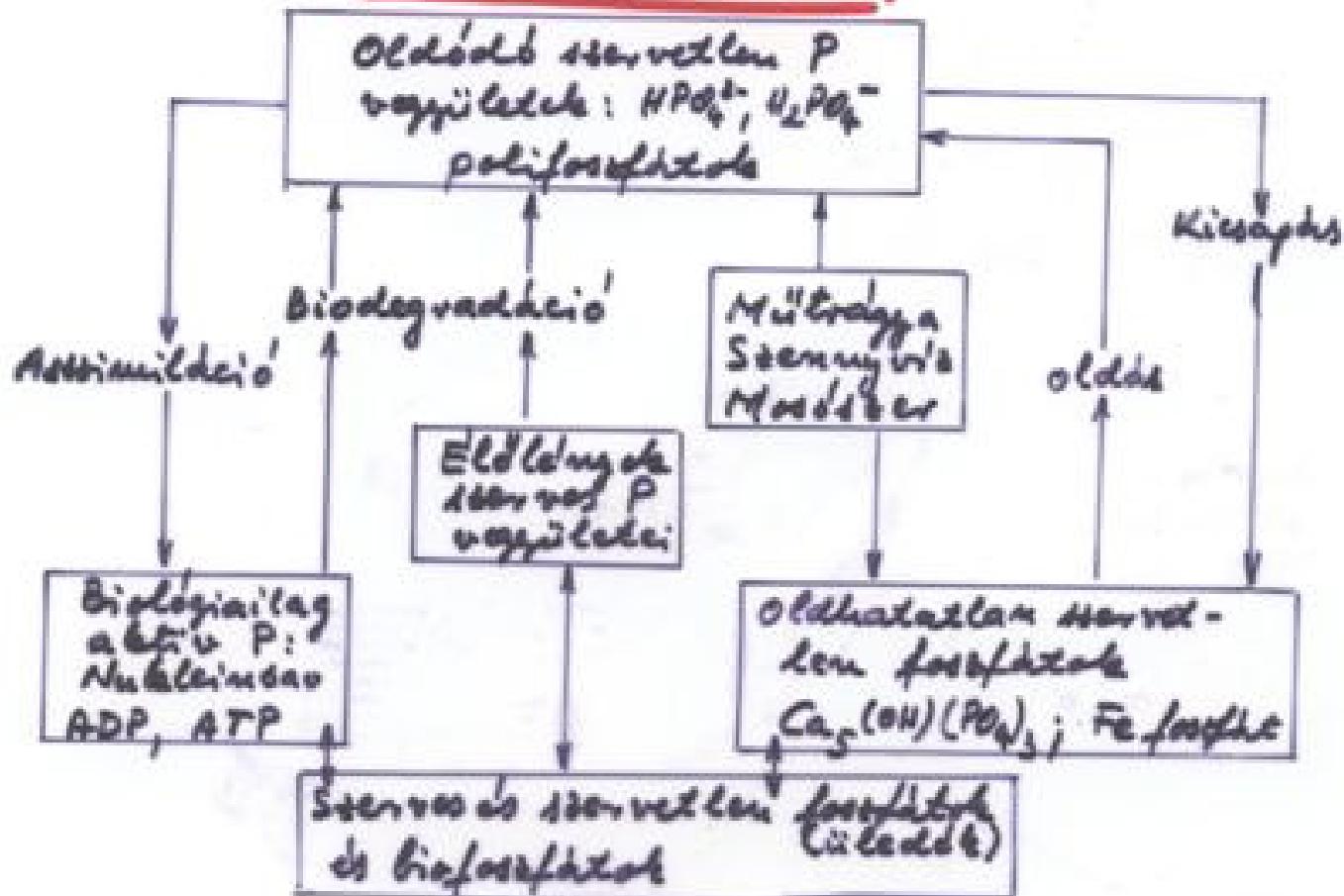
Első szervesanyag elhalás után nitritelőzetes :



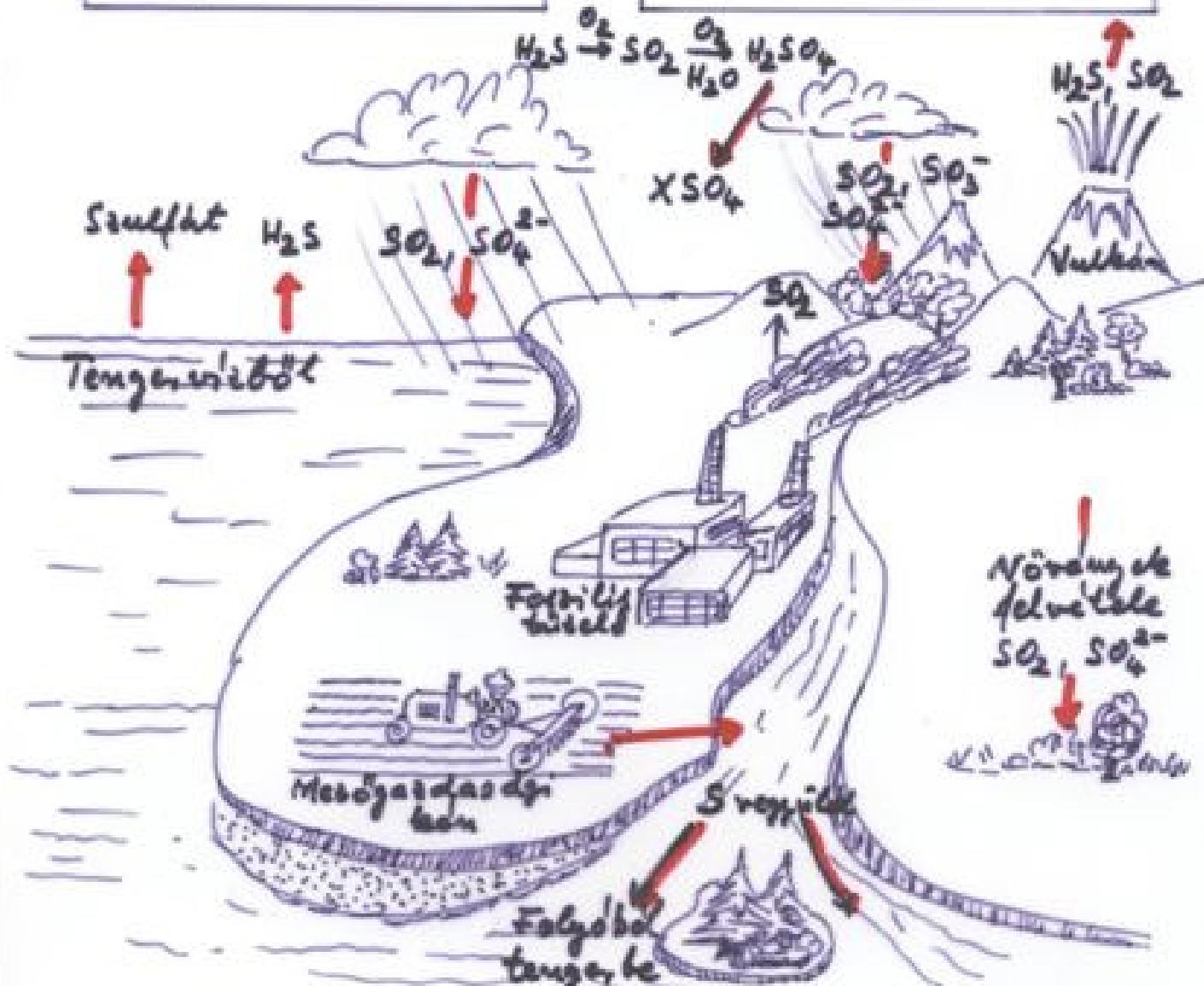
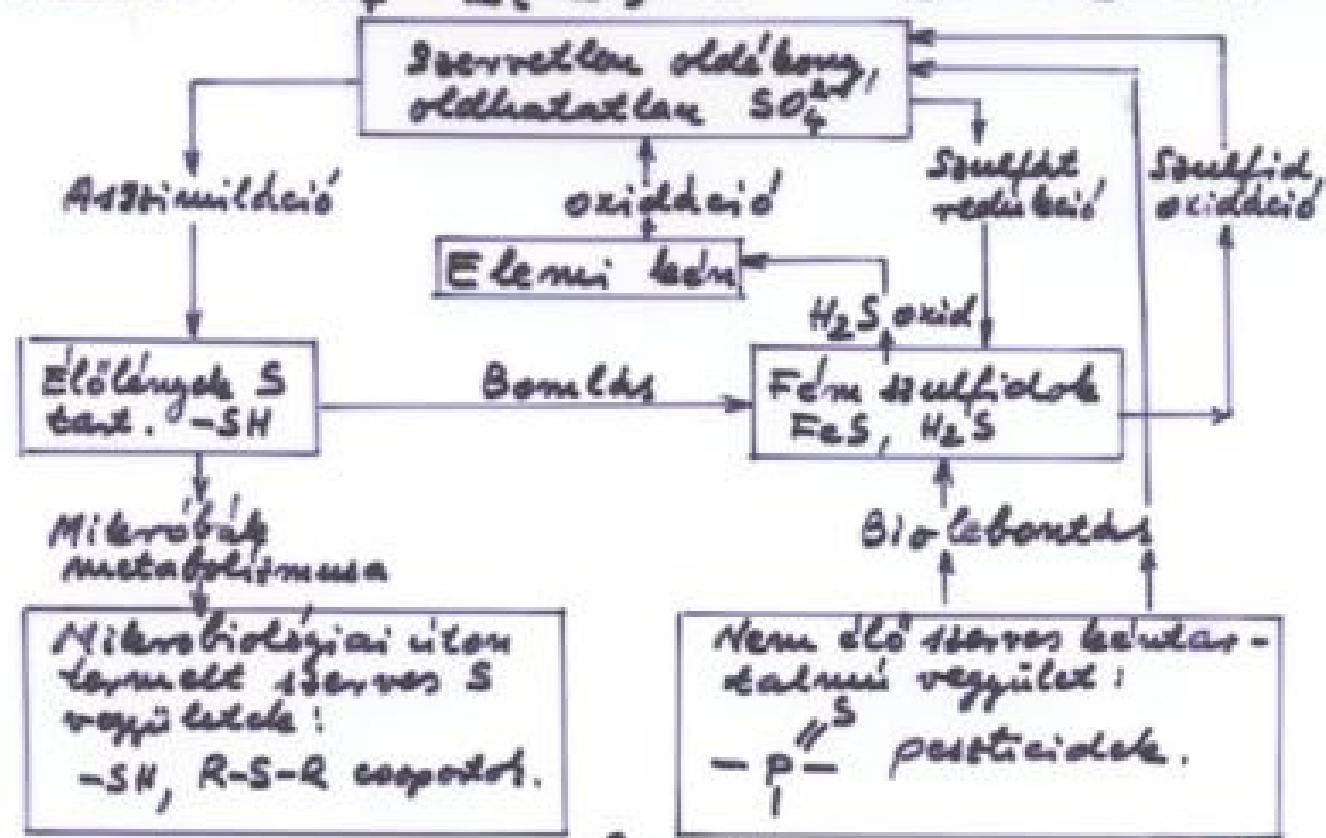
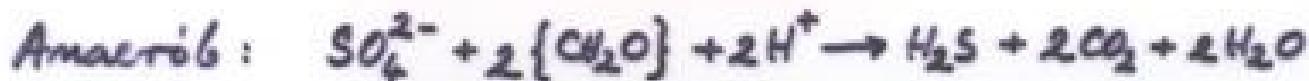
Anaerób baktériumok közzött denitifikálás



### A P ciklus.



# AS ciklus



(A) Az atmoszfére analítikája

- Szabad légtör (ionizáció)
- Bevonás levegője
- Helyi concentrációk.

Mérési mód :

- a. pillanatnyi
- b. átlag
- c. folyamatos

Az analitikai lépések :

- a. Próbakelzék ki, elölök
- b. Próbavétel
- c. Próbák elbontása (koncentráció)
- d. Analízis
- e. Eredmény összefüggés, elhalás.

Eredmények kifejezése:

t%.%; ppm; ppb; g·m<sup>-3</sup>; mg·m<sup>-3</sup>; µg·m<sup>-3</sup>; ng·m<sup>-3</sup>.

	t%.%	ppm	ppb	g·m <sup>-3</sup>	mg·m <sup>-3</sup>	µg·m <sup>-3</sup>	ng·m <sup>-3</sup>
t%.%	1	10 <sup>4</sup>	10 <sup>7</sup>	10 <sup>3</sup> .A.C	10 <sup>2</sup> .A.C	10 <sup>2</sup> .A.C	10 <sup>2</sup> .A.C
ppm	10 <sup>-4</sup>	1	10 <sup>-3</sup>	10 <sup>-1</sup> .A.C	10 <sup>-2</sup> .A.C	10 <sup>-2</sup> .A.C	10 <sup>-2</sup> .A.C
ppb	10 <sup>-7</sup>	10 <sup>-3</sup>	1	10 <sup>-4</sup> .A.C	10 <sup>-5</sup> .A.C	10 <sup>-5</sup> .A.C	10 <sup>-5</sup> .A.C
g·m <sup>-3</sup>	10 <sup>3</sup> /A.C	10/A.C	10 <sup>-3</sup> /A.C	1	10 <sup>3</sup>	10 <sup>6</sup>	10 <sup>9</sup>
mg·m <sup>-3</sup>	10 <sup>6</sup> /A.C	10 <sup>2</sup> /A.C	10/A.C	10 <sup>-3</sup>	1	10 <sup>3</sup>	10 <sup>6</sup>
µg·m <sup>-3</sup>	10 <sup>9</sup> /A.C	10 <sup>5</sup> /A.C	10 <sup>2</sup> /A.C	10 <sup>-6</sup>	10 <sup>-3</sup>	1	10 <sup>3</sup>
ng·m <sup>-3</sup>	10 <sup>12</sup> /A.C	10 <sup>8</sup> /A.C	10 <sup>5</sup> /A.C	10 <sup>-9</sup>	10 <sup>-6</sup>	10 <sup>-3</sup>	1

$$A = \frac{M \cdot P}{T}$$

M - molekulatömeg  
kg. mol<sup>-1</sup>

P - nyomás, Pa

T - hőmérséklet, °K

c - koncentráció

$$c = 1,203 \cdot 10^{-6} [K \cdot mol^{-1} \cdot m^3 \cdot Pa^{-1}]$$

### Műszerek analítikai:

- kolonmetria vagy fotometria
- termatografia (gáz, folyadék)
- emissziós spektrometriai analízis
- atomborpeids
- tömegspektroszkópia
- polarografia, coulombmetria
- radioanalitika: módosított
- Röntgen fluoreszcenciás analízis.

EPA (Environmental Protection Agency) normái:

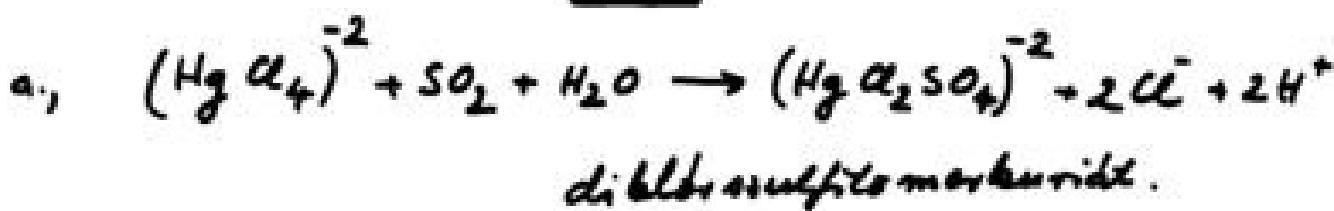
(1.) A meghajtott vizek alatti megyeszély nem körül

	Töléltartam	Körül
SO <sub>2</sub>	Ez a ködön 24 óra	80 µg. m <sup>-3</sup> 365 µg. m <sup>-3</sup>
NO <sub>2</sub>	Ez a ködön	100 µg. m <sup>-3</sup>
CO	8 óra	10 mg. m <sup>-3</sup>
Szénhidrogén (CH <sub>4</sub> nálkülfel)	3 óra	160 µg. m <sup>-3</sup>
Per	Ez a ködön 24 óra	75 µg. m <sup>-3</sup> 260 µg. m <sup>-3</sup>

\* - Ez a teljes esetben egyszer leírható lesz.

- (2) Emberek által használt megengedett  
(Aszbest, Be, Uj stb.)
- (3) Ipari és autósok által használt  
szennyezők, gyakorlatilag minden, valamennyi,  
papírgátló, vegyület, fűtőanyag .  
(NO<sub>x</sub>, SO<sub>x</sub>, PM, savas kőszem - , eset-  
ben megengedt stb.)
- (4) Termelési áldozatok (CO, NO<sub>x</sub>, SO<sub>x</sub>, fehérkék)
- (5) Szennyvíz áldozatok, levezetés körül  
gázok kioldása kölcsönösen:
- (As, Cd, Cr, V, Mn, Li, Cu, Zn, Sc, F, Cl, HCl, H<sub>2</sub>S,  
P, poliklorált aromások, poliklorált nátron-,  
pesti ciklikus, itölőpolt stb.)

Meghatározásának párjai:



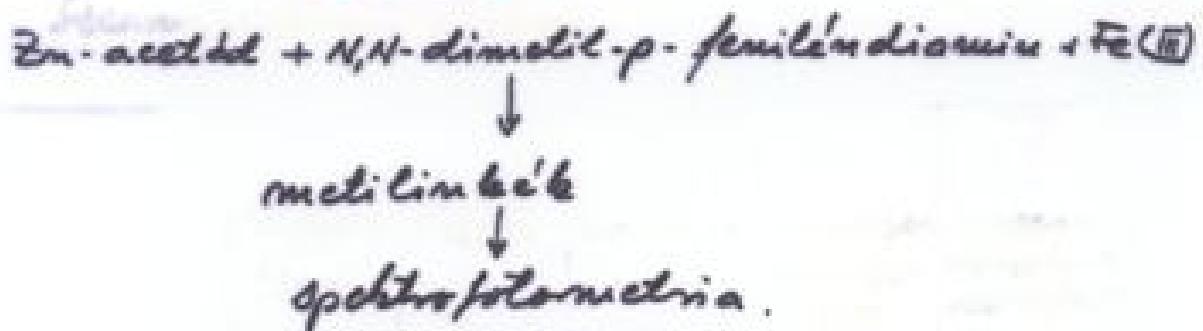
p-toranilin + Cl<sub>2</sub>O val → lila színű vegyület.  
Spectrofotometriában mérni lehet.

b. Fémhengeret PbO<sub>2</sub> parcellával 100 cm<sup>3</sup> felületen  
bevonat. 30 napos expozíció.



graniitidos röntgen.

3. 4

H<sub>2</sub>SNO<sub>2</sub>

A NO, NO<sub>2</sub>, N<sub>2</sub>O<sub>4</sub> glikozidnek NaOH oldatban  
 cyclizáló → NaNO<sub>2</sub> → NaNO<sub>3</sub> keletkezik.  
 Ezkel azoknak alkotják.  
 Látonmetridőn mérhető.

---

NH<sub>3</sub>

Nessler-reagenssel (Hg-jodid komplex)

---

ENS<sub>2</sub> → GEMS : SO<sub>2</sub>, CO, CO<sub>2</sub>, NO<sub>x</sub>, SO<sub>4</sub><sup>2-</sup>, O<sub>3</sub>  
 fotokémiai oxidánsok  
 szénhidrogének, ásványok.  
 más mennyiségek.

Mérésük célja:

- Kutatás: szennyezőanyag elterjedése, hatásra
- Ellenzék, reaktorokban. Hosszú távon mérhető.
- Specifikus mérésök: repülőgépes felmérés, lét-kep, országos hálózat. Mérés: vizek, növények, erdőkben, belvárosban, polisziklás folyásokban.

## B. Hidroszfera analítika.

Szennyezettségi fokok:

	Ia Nagyon tiszta	Ib Tiszta	II Szennye- ző	III Kemény- szennye- ző	IV Nagyon szennyeztet-
Oldott $\text{O}_2$ mg. $\text{l}^{-1}$	> 7	> 6	> 5	> 3	< 3
$\text{BO}_{\text{I}_5}$ mg. $\text{l}^{-1}$	< 2	< 5	< 10	< 15	> 15
$\text{KDO}(\text{Mn})$ mg. $\text{l}^{-1}$	< 5	< 10	< 15	< 25	> 25
Oldott + egyszerűek mg. $\text{l}^{-1}$	< 300	< 500	< 800	< 1200	> 1200
Nem oldott vegyületek mg. $\text{l}^{-1}$	< 20	< 20	< 30	< 50	> 50
pH	> 6,5 < 8,5	6,5-8,5	6-8,5	5,5-9	> 9
T °C	< 22	< 23	< 24	< 26	> 26
Coli-bacterium index m. $\text{l}^{-1}$	< 10 <sup>3</sup>	< 10 <sup>4</sup>	< 10 <sup>5</sup>	< 10 <sup>6</sup>	> 10 <sup>6</sup>

DDT szennyezettségek meghatározása

	ppm
Tengervíz	0,00005
Plankton	0,04
Planktonfogyasztó hal	0,2 - 0,9
Rágadósó hal	2,0 - 2,3
Törpehaliból Dijos	13,0
Kormondra	26,4
Antarktikus hó	~ 40
Hawaii vizekben	1 - 14

c. Talajanalisis.

- termeszetességek, összettségek
  - talajtakarás fajai
  - porosítsási
  - talajnevelési, pH
  - pufferlakás
  - humusztartalom
  - vissziantázási (szervetlen összefüggések)  
(fémionok)
  - szennyezőanyagok
  - kárbontásiadáson
  - vízben oldódó sók.
- 

PROBÁVÉTEL.

Felületek:

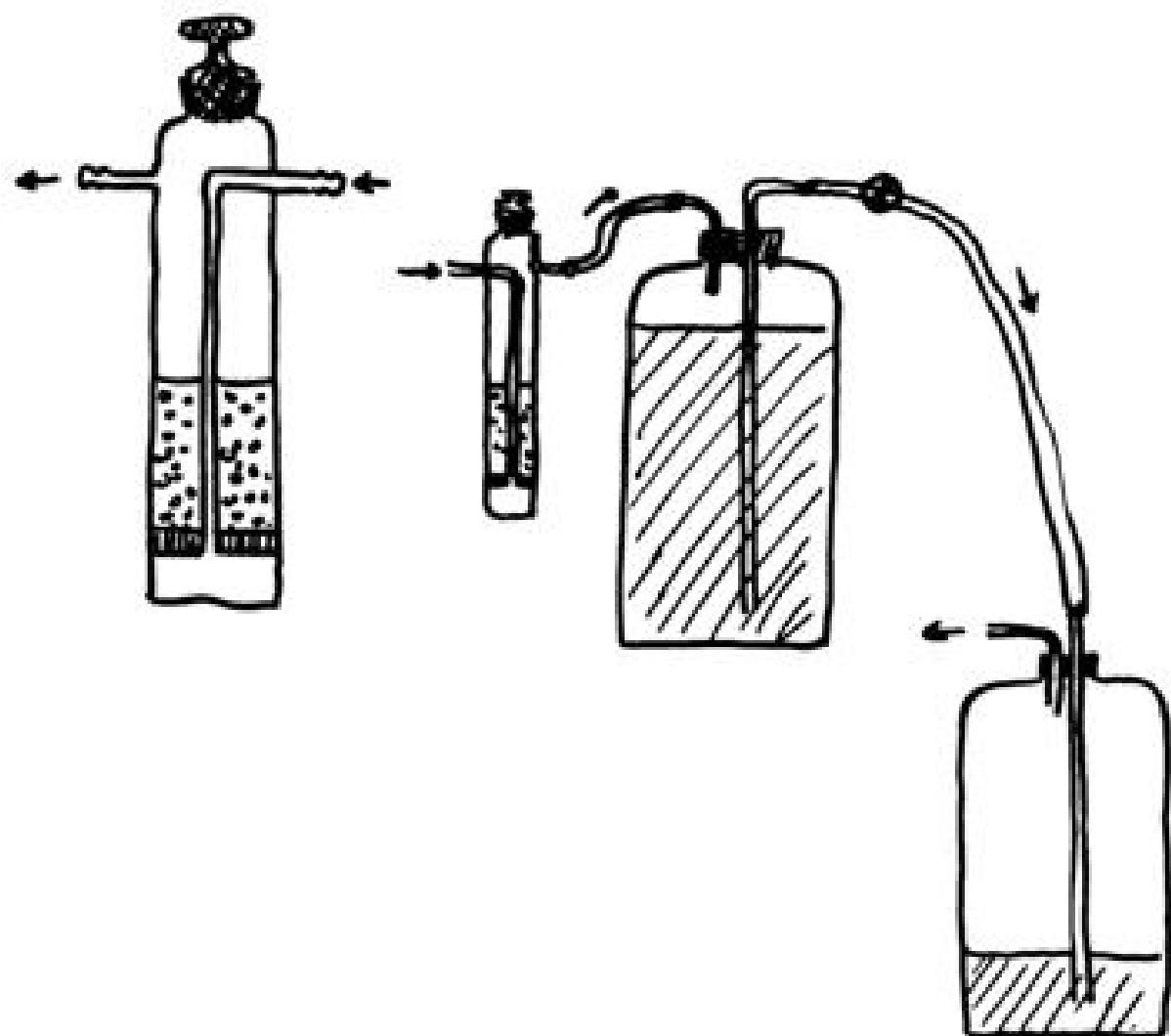
a, Representative legyen. Valós helyzetet tükrözze. Helyvállalás. Probámenyiségej.

b, Megfelelő próbabontási módszer:

- rendelkező probámenyiségek (t, törz)
- rövid időn belül. Ezután eddig el
- min. 90% abszorpció

c, Adatok vizsgálata: Hol, ideiglen, meteologikai könyökben, próbarész mennyisége, lehűtő hőhőmérséklete, szennyezőformák tárolására.

- címkeid., tárolsi felületek.



## Folyamatos elektroanalitika módszerek

- elektromerés folyamatok
- ionizációs folyamatok

### Potenciometria mérhetőszerek

$$E = E_0 + \frac{RT}{nF} \cdot \ln a$$

$E_0$  - a rendszer normálpotenciálja

R - gázellenség

T - hőmérséklet

n - elektromosdm. vállalás

F - Faraday ellenség (96487 coulomb)

$$a = f \cdot c$$

f - aktivitási ellenség

$$E = E_0 + \frac{0,059}{n} \cdot \lg c$$

Normal hidrogén elektrold:

$$\left\{ \begin{array}{l} 1 \text{ Mól/l HCl oldat} \\ \text{Pt - elektrold} \\ 0,1 \text{ MPa H}_2 \text{ gáz} \end{array} \right.$$

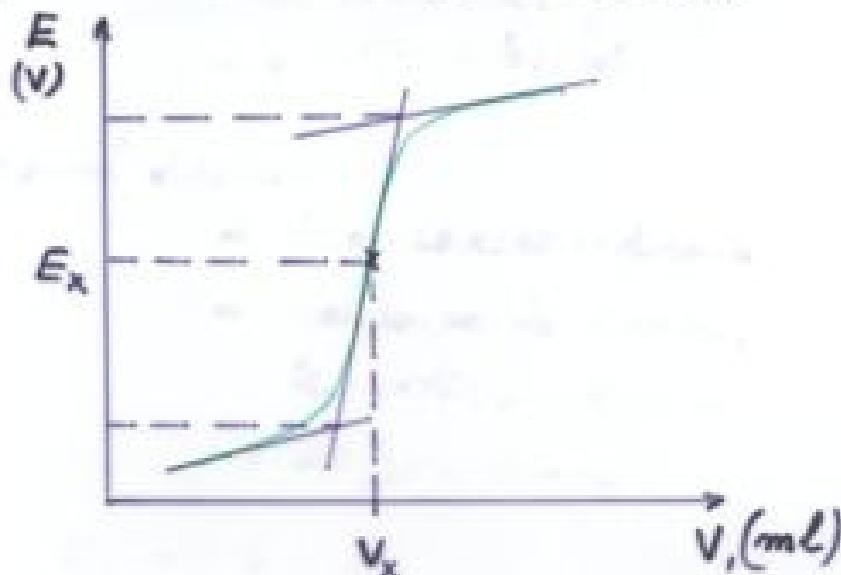
## Fémek elektrodatomációjai (V)

$K^+ + e^- = K$	-2,92	$Cd^{2+} + 2e^- = Cd$	-0,40
$Ba^{2+} + 2e^- = Ba$	-2,91	$Ni^{2+} + 2e^- = Ni$	-0,23
$Ca^{2+} + 2e^- = Ca$	-2,84	$Pb^{2+} + 2e^- = Pb$	-0,13
$Na^+ + e^- = Na$	-2,71	$2H^+ + 2e^- = H_2$	0,0
$Mg^{2+} + 2e^- = Mg$	-2,38	$Bi^{3+} + 3e^- = Bi$	+0,23
$Al^{3+} + 3e^- = Al$	-1,66	$Cu^{2+} + 2e^- = Cu$	+0,34
$Zn^{2+} + 2e^- = Zn$	-0,76	$Hg_2^{2+} + 2e^- = Hg$	+0,80
$Cr^{3+} + 3e^- = Cr$	-0,71	$Hg^{2+} + 2e^- = Hg$	+0,85

Referencia elektrold:



- Direkt potenciometria.
- Potenciometriás titrálás.



### Mérőelektrók:

- üregelektrók (üregműködés)
- LaF<sub>3</sub> működés
- titániumoxoni-matrิกsa alapján AgX
- PVC-be ágyazott Co(SCN)<sub>4</sub><sup>-</sup> komplex.

### Vollametria: POLAROGRAFIA.

Csapogó Hg-katódos cella (Reduktív)

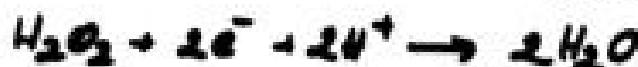
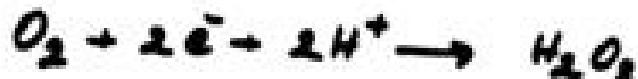
Előnyei: - a H<sup>+</sup> magas töltésvillága: -2,5V  
- nagyjukú elektrodafelület

A cellák átfolyó drámárosságát elhárítja -  
juk az oxigénlemez részének feszültségét  
szégy függvényében. (I-V görbe).

Anód: - az oxigén előtt felgyűlik Hg  
- elektrolit közötti lemez oldalai  
Pt elektrodák.  
- grafit elektrodák.

### Zavaros drámák:

- kondenzátor drám.
- adatorpáros drám.
- kinálékus drám.
- oxigén drám.



# Ikkovics - gyakorlat:

$$i_{d,t} = K \cdot n \cdot D \cdot m \cdot t \cdot c^{\frac{1}{2}}$$

$n$  - elektronos erre vonatkozó

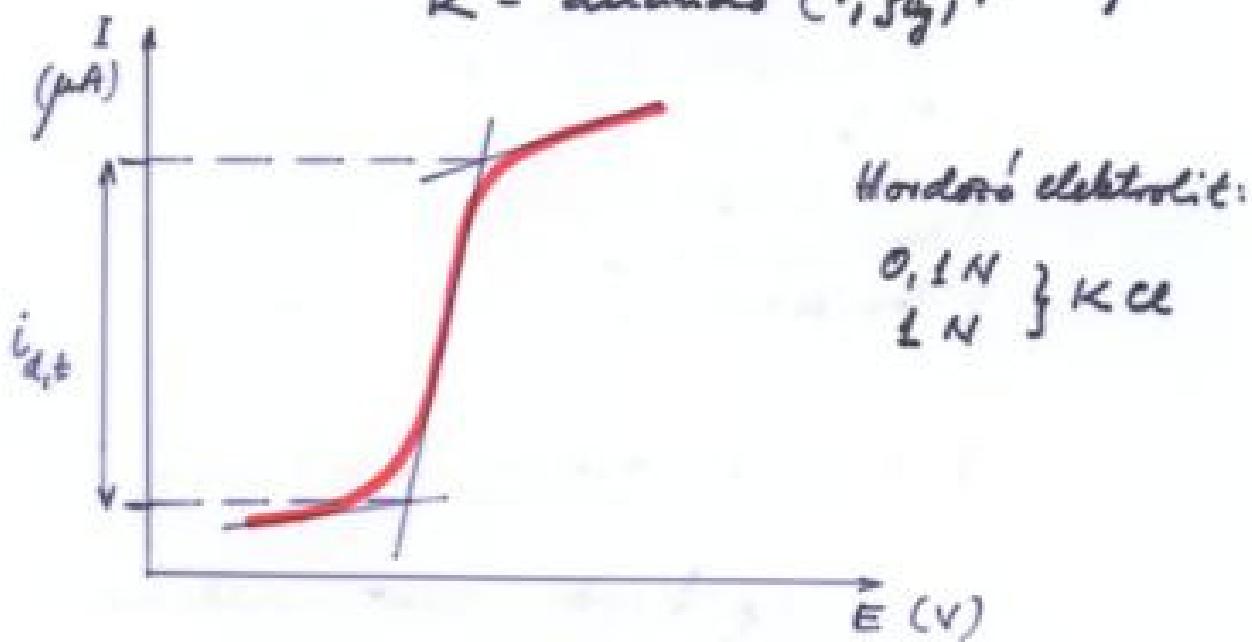
$D$  - diffúziós állandó

$t$  - idő

$m$  - Hg folyadék sebessége

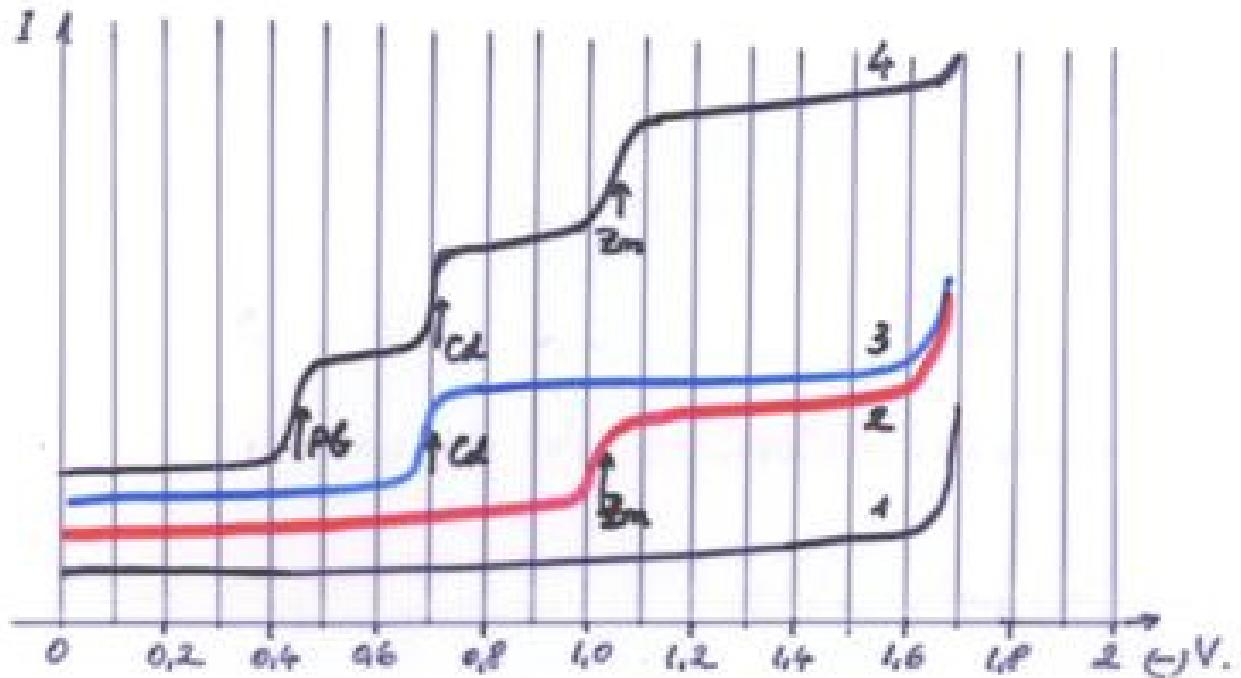
$c$  - koncentráció

$K$  - állandó ( $T, p_g, F$ )



	V
$Al^{3+}$	- 1,70
$Br^-$	+ 0,12
$Cd^{2+}$	- 0,60
$Cr^{3+}$	- 0,34
$Cu^{2+}$	- 0,41
$Fe^{2+}$	- 1,30
$Mn^{2+}$	- 1,364
$Pb^{2+}$	- 0,40
$Zn^{2+}$	- 0,995

Lekötői feszültségek



1 - 1N KCl

2 - 1N KCl + 0,001N  $Zn^{2+}$

3 - 1N KCl + 0,001N  $Cd^{2+}$

4 - 1N KCl + 0,001N  $Pb^{2+}$   
 $\quad \quad \quad - 0,001N Cd^{2+}$   
 $\quad \quad \quad + 0,001N Zn^{2+}$

## Spektrofotometria. (UV, VIS)

Lambert - Beer törvény:

$$A = \lg \frac{I_0}{I} = \varepsilon \cdot l \cdot c$$

A - absorbancia

$I_0, I$  - izzó foly, Lámpaműtőtt foly  
intensitása

$\varepsilon$  - molaris absorbancia

$l$  - reagensmagasság

c - koncentráció

$$\epsilon' = \frac{\epsilon \cdot n}{(n^2 + 2)^2}$$

n - Léndszertartás

$$A = 0,3 \div 0,6$$

- Absorpciós és emissziós módnak.
- Eggyelnyújtás és kettőnyelnyújtás (diferenciális mérések módjával).
- A nem fényműködő (vízszel) fémion oldalat kromatogrammájának:
   
(komplex vagy egyszerű minőségű reagítorok használata)

$Ni^{2+}$  : dimetil-glicoximmal  $\rightarrow$  malmaranum komplex.
   
(oldással extrahálva)

$Fe^{2+}$  : o-fenantrolinmal  $\rightarrow$  vörös körök.

A termosztatometriás meghatározás  
Atomabsorpció meghatározás:

- emissziós (lágyfotonmetria)
- absorpció

Acetilen,  $H_2$ ,  $CH_4$  :  $O_2$ ,  $N_2O$ , lárgó

## Lángfotometria

Akkális fénnyel meghatározva - .

Emissziós meghatározás .

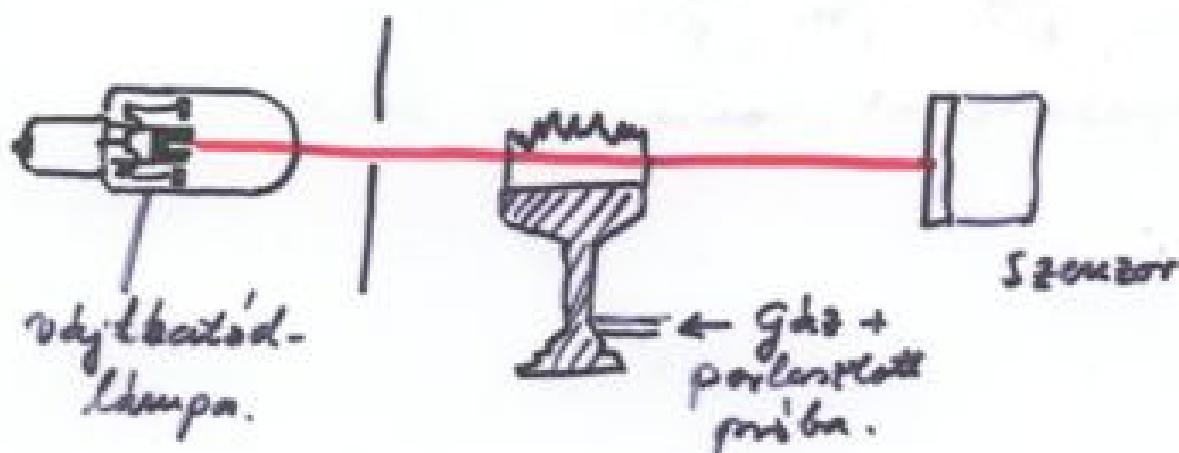
Atom emissziós spektroszkópia .

Atomabsorpciói spektroszkópia .

• Lánggal történő gyűjtés

$2400 - 3000^{\circ}\text{K}$

Nincs gyűjtőkész.



## Kationok IR és VIS spektroszkó-

- piros meghatározása .

$$A + T = 1$$

IR spektroszkópia : vegyületek + szilikádok ,  
fennsík IR abszorpciójával mérhető

Si - O - Mg : 930 - 1020  $\text{cm}^{-1}$   
 940 - 960  $\text{cm}^{-1}$

Si - O - Al<sup>IV</sup> : 830 - 1000  $\text{cm}^{-1}$

Si - O - Al<sup>VI</sup> : 980 - 1050  $\text{cm}^{-1}$

Ca CO<sub>3</sub> (Kalkit) : 700 - 720  $\text{cm}^{-1}$   
 810 - 830  $\text{cm}^{-1}$

Mg CO<sub>3</sub> : 740 - 760  $\text{cm}^{-1}$

VIS - anionite (többatomos) absorbtions.

MnO<sub>4</sub><sup>-</sup>, CrO<sub>4</sub><sup>2-</sup>, SO<sub>4</sub><sup>2-</sup>, NO<sub>3</sub><sup>-</sup>

Szervesett hulladékossis kartonai nyom. sz.