

Oxidációsállapot

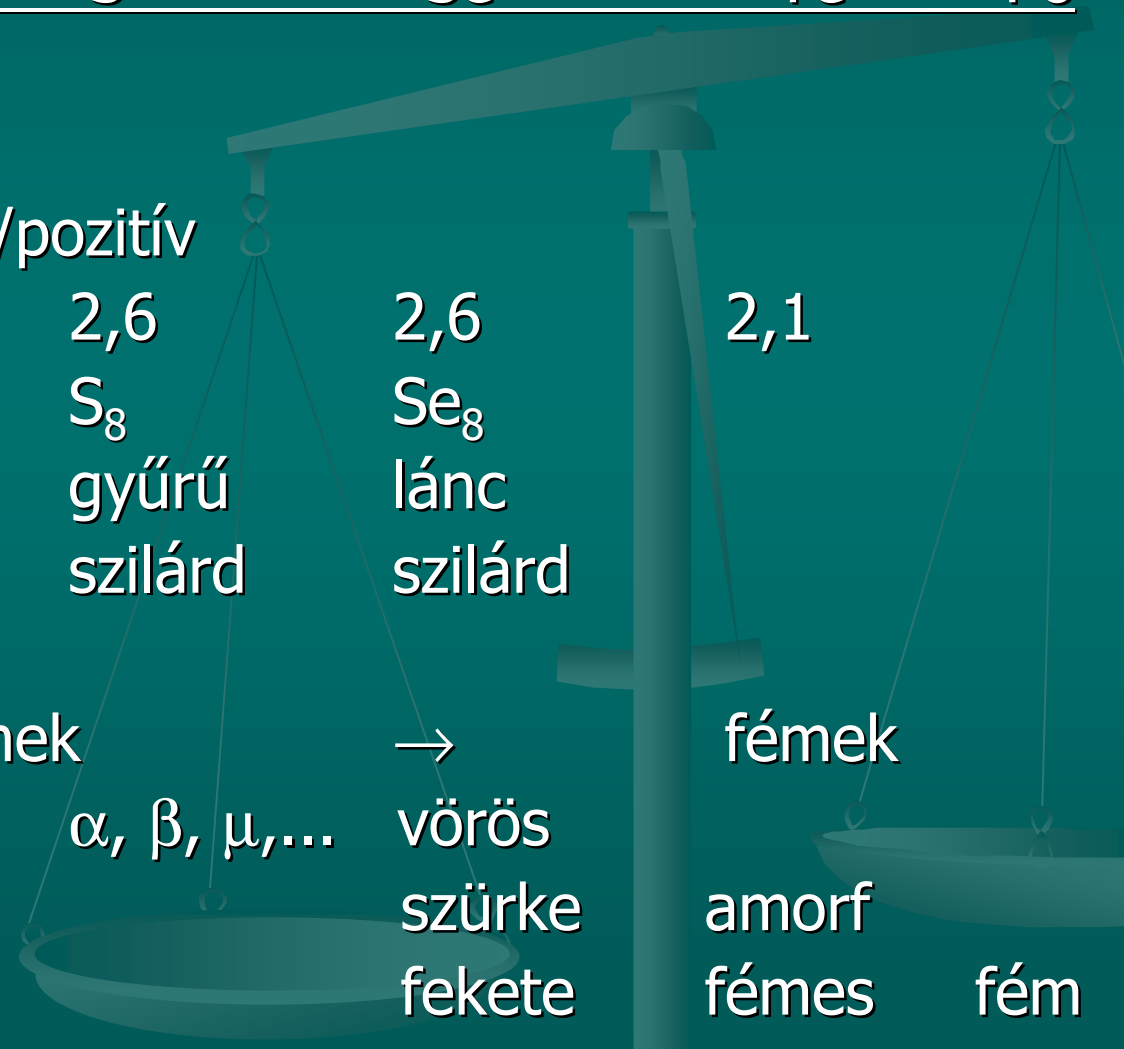
O S Se Te Po

ns^2np^4

Oxigéncsoport

Fizikai tulajdonságok

	O	S	Se	Te	Po
Sugár, o_p , f_p , d					
IE	nagy				
EA	negatív/pozitív				
EN	3,4	2,6	2,6	2,1	
	O ₂	S ₈	Se ₈		
		gyűrű	lánc		
	gáz	szilárd	szilárd		
	param.				
	nemfémek		→	fémek	
módosulatok	O ₂ O ₃	α , β , μ ,...	vörös szürke fekete	amorf fémes	fém



Oxigéncsoport

- Kémiai tulajdonságok

nemfémek	<u>ox.szám:</u>	0	<u>-2</u>	-1	0	
↓		S	-2		<u>+6</u>
↓		Se	-2		<u>+4</u>	
fémek		Te	-2		<u>+4</u>	

- reakciók, vegyületek: elemenként különböző

Oxigén

Felfedezés: Priestley 1774 (égés, légzés)

Név, szerep: Lavoisier (oxigén: savképző)

Előfordulás: földkéregben a leggyakoribb
homok (50g/g%), ásványok
víz (89g/g%), levegő (20,9tf%)

Fizikai tulajdonságok

színtelen, szagtalan gáz

fp -183 °C

(N₂ -196 °C)

módosulatok



Oxigén

Kémiai tulajdonságok

stabilizáció: kovalens, ionos kötés

ox.szám: 0 -2

Reakciók → oxidok

■ fémek: ionos oxidok, peroxidok, szuperoxidok

■ félfémek:

B, Si, Ge, As, Te, At

■ H, nemfémek:

kis kovalens molekulák

kis polimerek

polimer oxidok

CO_2 , SO_2 , ...

P_4O_{10} , As_4O_{10} , ...

Oxidok

Fémekkel: ionos oxidok, peroxidok, szuperoxidok



oxigén **szuperoxid** **peroxid** **oxid**

élő szervezetben peroxidáz, kataláz enzimekkel

Brönsted bázisok:



K, Rb, Cs

szuperoxid

KO_2 , RbO_2 , CsO_2

Na, Ba

peroxid

Na_2O_2 , BaO_2

többi

normál oxid

Oxidok

Sav-bázis tulajdonság:

- 1. bázisos fémetek $\text{CaO} \rightarrow \text{Ca(OH)}_2$
- 2. amfoter félfémek Al_2O_3
- 3. savas nemfémetek $\text{SO}_2 \rightarrow \text{H}_2\text{SO}_3$
- 4. semleges $\text{H}_2\text{O}, \text{CO}, \text{N}_2\text{O}, \text{NO}$
nem sav, nem bázis

Oxidok

Különböző ox.számú fémek

- Mn(OH)_2 MnO bázis
- Mn(OH)_3 Mn_2O_3 gyenge bázis
- MnO_2 amfoter
- H_2MnO_4 MnO_3 gyenge sav
- HMnO_4 Mn_2O_7 erős sav

Az oxidok előállítása: égetés

redukció (magasabb oxidból)

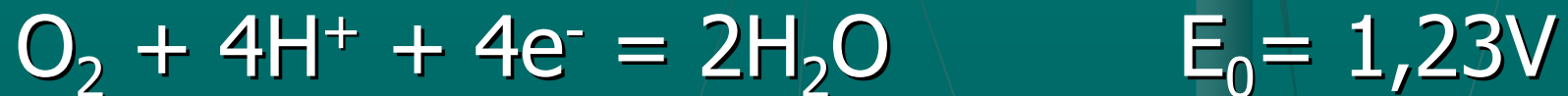
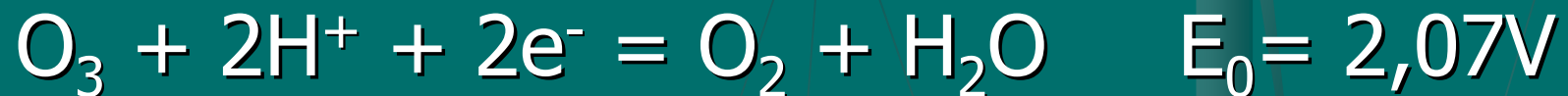
hőbomlás



Oxigén

Ózon

- $O_2 \rightleftharpoons 2O$ $h\nu, UV, \text{el. kisülés}$
- $O_2 + O \rightleftharpoons O_3$ **egyensúlyban!**
- **mérgező, erősebb ox.szer**



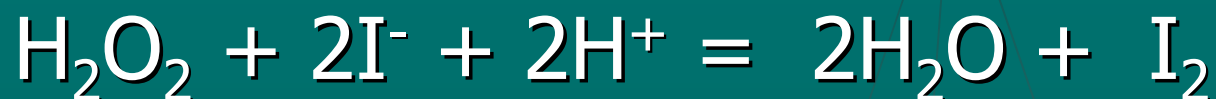
- **atmoszféra magas rétegeiben: védő**
- **atmoszféra alacsony rétegeiben: mérreg (szmog)**

Oxigén

Peroxidok, H₂O₂

- H₂O₂ világoskék szirup, instabil
- $\text{H}_2\text{O}_2 = \text{H}_2\text{O} + 1/2 \text{O}_2$ kat.

- **oxidáló-** és redukálószer



Peroxisavak



ox. szám!

Oxigén

Előállítás: cseppfolyós levegőből
elektrolízissel

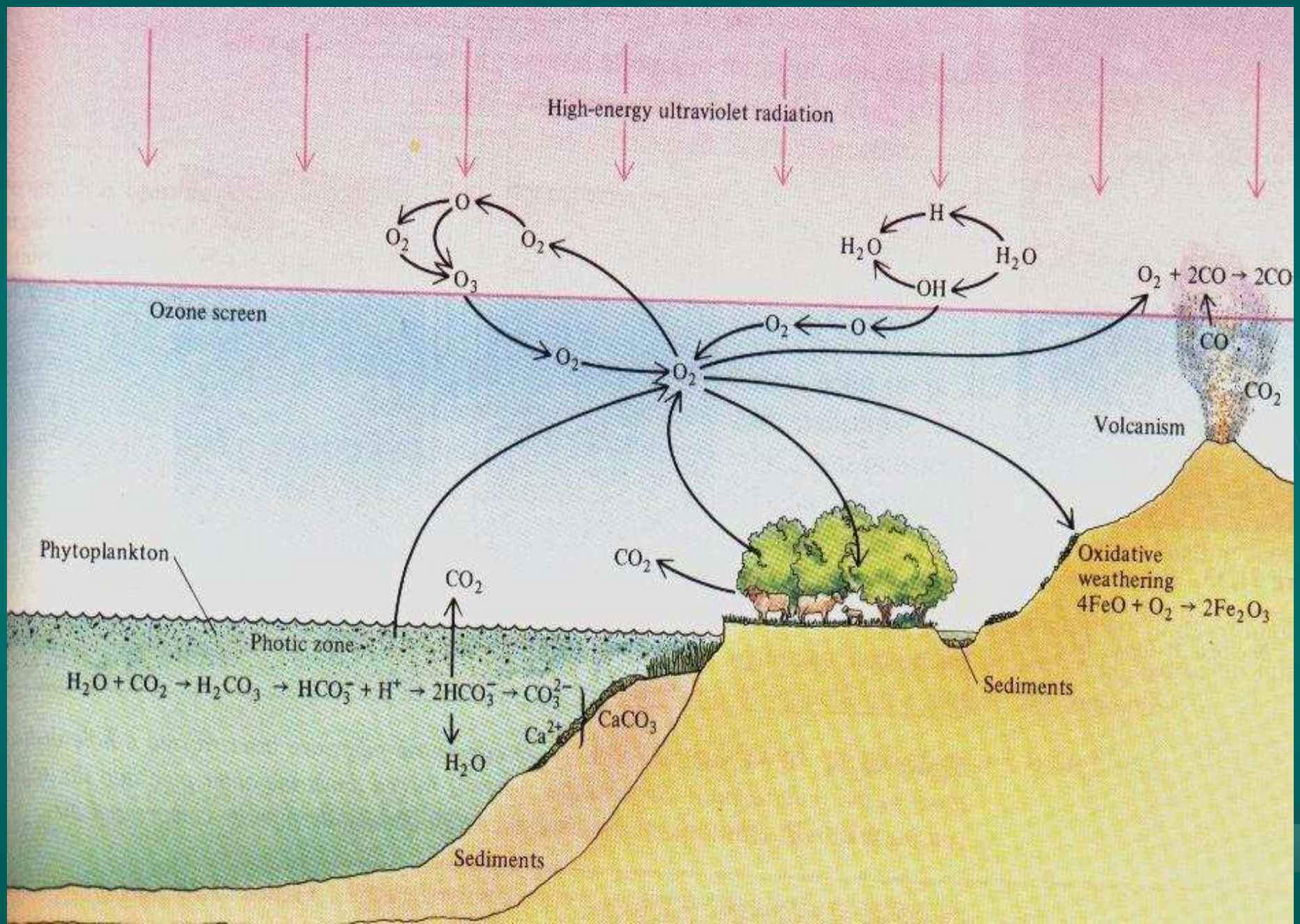


Felhasználás: legfontosabb ipari elem
acél, papír, textil

acetilén + $\text{O}_2 \rightarrow 3000^\circ\text{C}$ hegesztés

ózon

Biológiai jelentőség: biológiai oxidáció
oxigén körforgása



Kén, szelén, tellur

sulphur	(latin)	ókor
Selene	Hold (görög)	Berzelius
Tellus	Föld (latin)	Müller Ferenc 1782

Kén - jelentőség a 12. szd után: lőpor

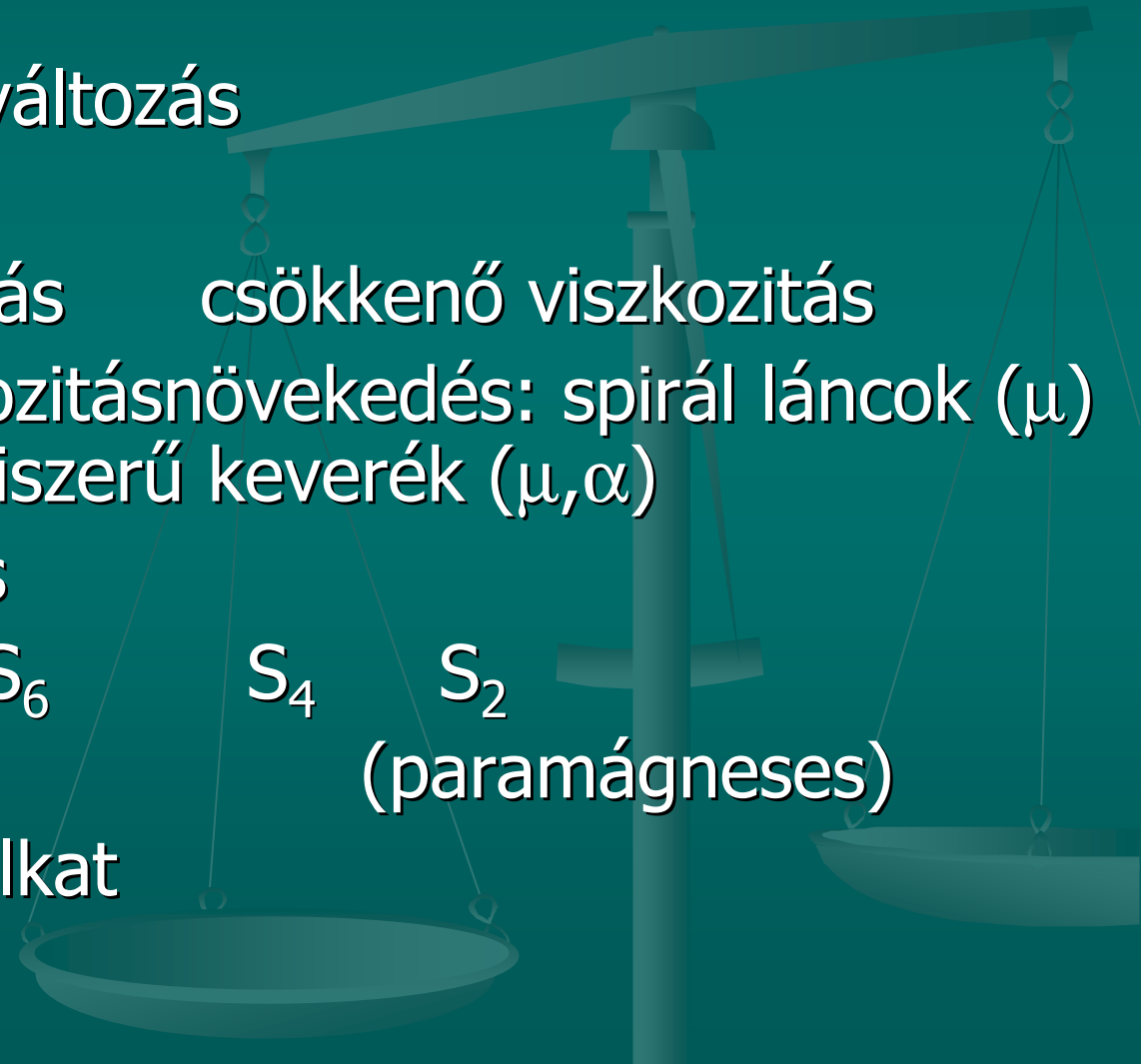
S, C, KNO_3

Fizikai tulajdonságok

- sárga, szilárd
- kovalens molekulák - van der Waals
- (Se: vörös, szürke, fekete, Te: amorf, fémes)

Kén

S-módosulatok: S_8 , S_6

- α rombos S_8
↓ 98 °C módosulatváltozás
 - β monoklin
↓ 122 °C olvadás csökkenő viszkozitás
 - μ 159 °C viszkozitásnövekedés: spirál láncok (μ)
→ hideg víz: gumyszerű keverék (μ, α)
↓ 444 °C forrás
 - gáz állapotban: S_8 S_6 S_4 S_2
(paramágneses)
 - S_6 rombos ρ székalkat
 - S_8 monoklin γ ...
- 

Kén

Kémiai tulajdonságok, reakciók

- H: H_2S
- fémek: szulfidok S^{2-} , S_x^{2-}
- nemfémek: SF_6 , SCl_2 , S_2Br_2 , CS_2
- A kén oxidjai

SO_2	SeO_2	TeO_2
kovalens		ionos kristály
SO_3	SeO_3	
gáz: monomer,	szilárd: trimer $(\text{SO}_3)_3$	tetraéder

Kén

Kéntartalmú savak

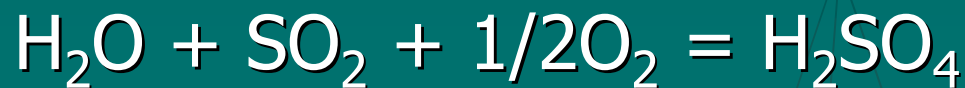
- H_2S
- oxisavak: H_2SO_3 kénessav
- $\text{H}_2\text{S}_2\text{O}_5$ pirokénessav (csak sói)
- H_2SO_4 kénsav
- $\text{H}_2\text{S}_2\text{O}_7$ pirokénsav
- $\text{H}_2\text{S}_2\text{O}_3$ tiokénsav $-78\text{ }^\circ\text{C}$ alatt
- $\text{H}_2\text{S}_x\text{O}_6$ politionsavak $x=2\dots5$
 $x=4$ tetrationsav

Kén

Kénsavgyártás



a.) **ólomkamrás**



b.) **kontakt**



vízben rosszul oldódik



Kén

Előfordulás

szulfidok (pl. pirit, FeS_2), polyszulfidok
elemi kén

Előállítás

Frash eljárás vízgőzzel
szulfidpörkölés → kénsavgyártás

Biológiai szerep

létfontosságú (cisztein, metionin)
kénbaktériumok

Se: növények, spenót (nyomnyi)

Te: mérreg

Felhasználás:

85% kénsavgyártás

10% S (gumi, gombaölő)

gyógyszergyártás, lőpor