

Halogének



F Cl Br I At

Halogének

Felfedezés

- F Henri Moissan 1886
- Cl Humphry Davy 1810 (elektrolízis)
- Br Justus Liebig (előállítás), Balard 1826
- I Courtois 1811 (algák), Gay-Lussac 1814 (kr)
- At Corson, McKenzie, Segre 1940 (Bi+ α)

Név: halogén = sóképző

- fluor = folyós
 - klorosz = sárgászöld
 - bromosz = bűzös
 - jodosz = ibolyaszínű
 - asztatosz = nem stabil
- folyany
halvány
bűzeny
iblany

Halogének

Periódusos rsz, e⁻ - szerkezet



izotópok ^{131}I orvosi diagnosztika
 ^{125}I besugárzás
(pajzsmirigy)

Fizikai tulajdonságok szabályos változás

Halogének

	F	Cl	Br	I
sugár r_a r_i		→		
IE		←		
EA		→		
EN	4,0	3,2	3,0	2,7
X-X köt.E kJ/mol	155	242	193	151
redoxpot. v	2,87	1,36	1,0	0,54
szín	sárga	s.zöld	barna	ibolya
halmazáll.	gáz	gáz	foly.	szilárd
oldhatóság:	víz / szerves anyagok molekulakomplexek			

Halogének

Kémiai tulajdonságok

- stabilizáció: nagy EA \rightarrow - ionok
kovalens kötés X_2
-/+ ox.állapotok

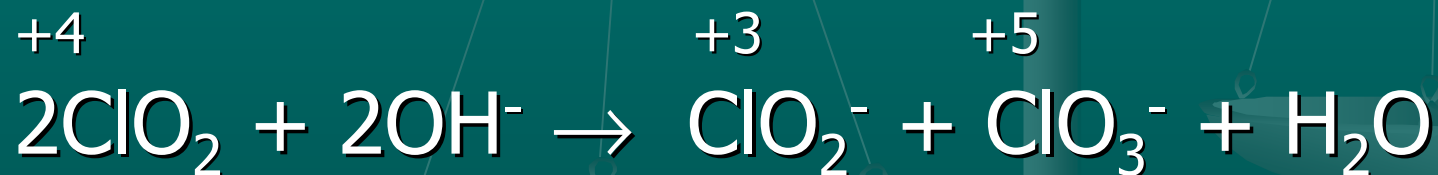
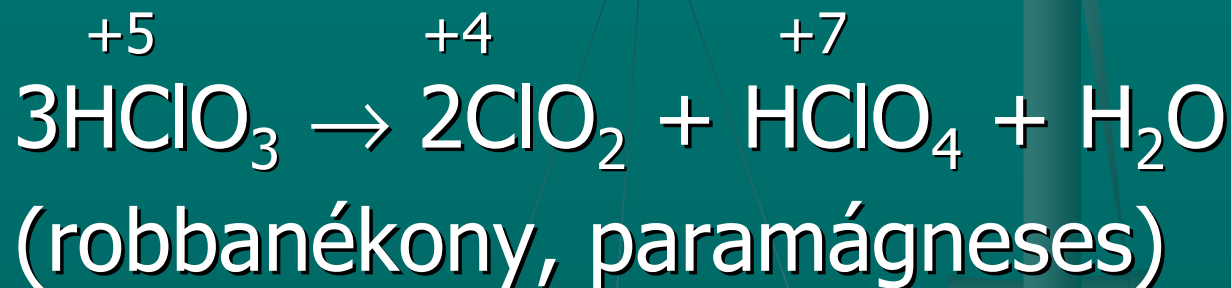
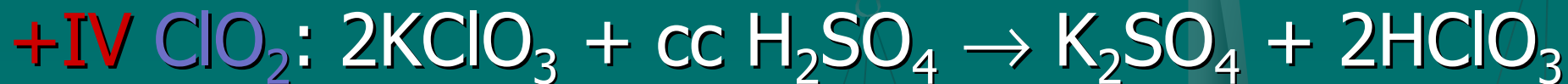
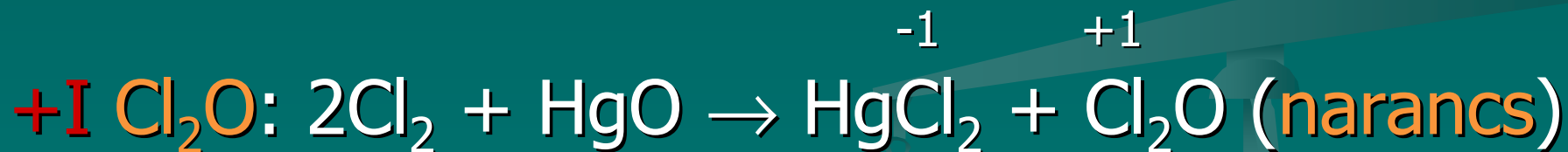
- reakcióképesség \leftarrow

Reakciók:

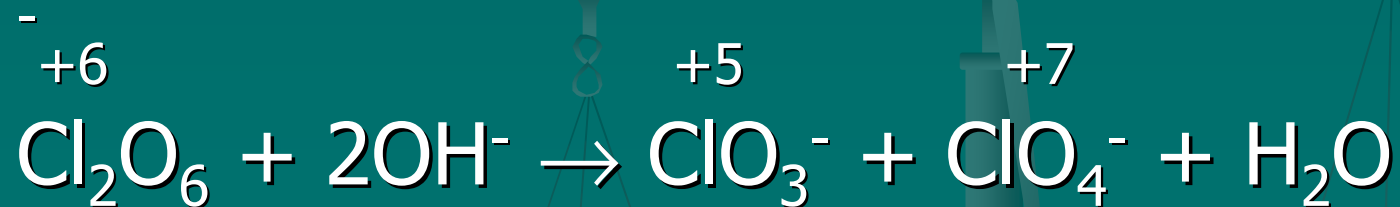
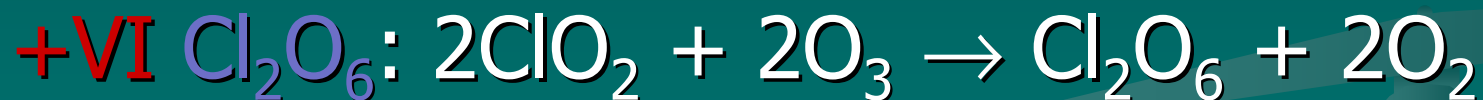
- H HX
- nemfémek közvetlen reakció, kis molekulák
(kiv.: O, nemesgázok)
- O oxidok, oxisavak

Halogénoxidok

F_2O , F_2O_2 nem jelentősek (OF_2 , O_2F_2)



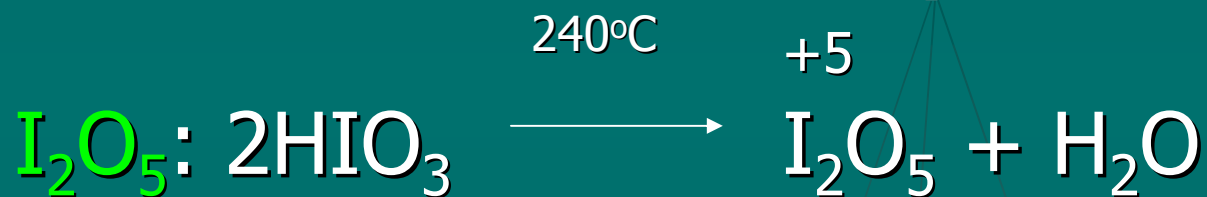
Halogénoxidok



Halogénoxidok



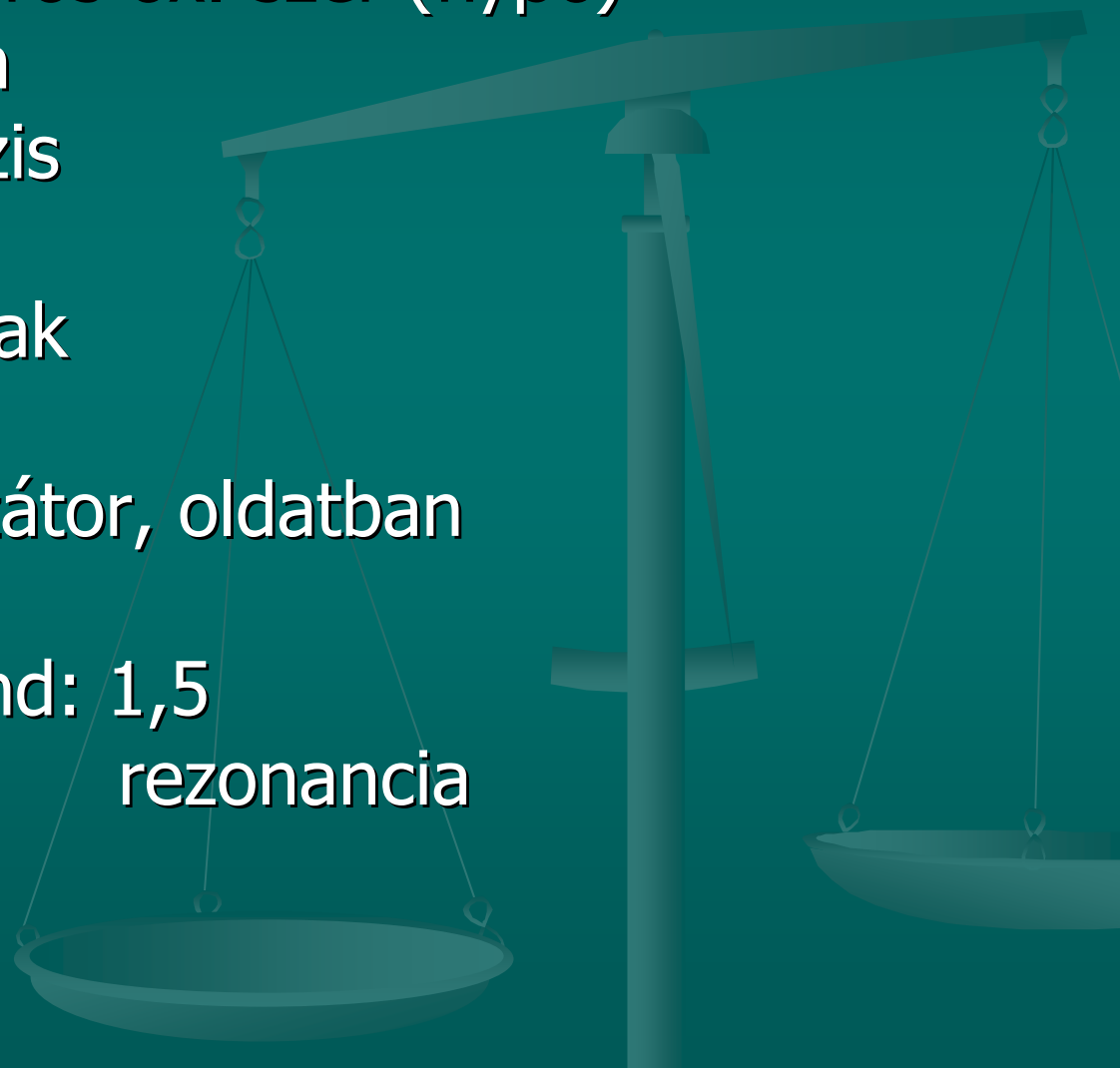
nem jelentősek



Halogén oxisavak

HOX hipohalogénessavak
gyenge sav, erős ox. szer (hypo)
vizes oldatban
NaCl elektrolízis

HXO₂ halogénessavak
X = Cl, Br
BZ autokatalizátor, oldatban
V alak
XO₂⁻ kötésrend: 1,5
rezonancia



Halogén oxisavak

HXO_3 halogénsavak

X = Cl, Br oldatban

HIO_3 szilárd, fehér

piramis alak

XO_3^- kötésrend: 1,67 (rezonancia)

NaCl elektrolízis (60° fölött)



Halogén oxisavak

HXO_4 perhalogénsavak



kötésrend 1.75



forró, cc: robbanékony

hideg : stabil

HIO_4

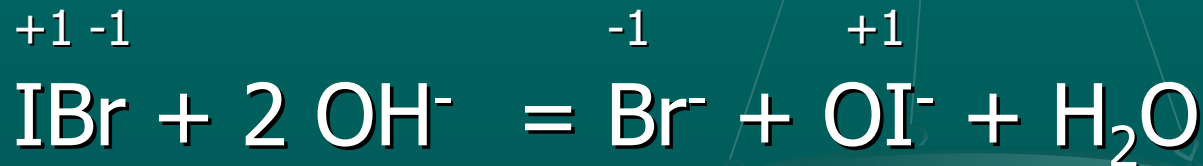
Halogének

- X interhalogének

AX	AX ₃	AX ₅	AX ₇
ClF	ClF ₃		
BrF	BrF ₃	BrF ₅	
BrCl			
IF	IF ₃	IF ₅	IF ₇
ICl	ICl ₃		
IBr			

sztérikus tényező

hidrolízis:



Halogének

- S
 $S + 3F_2 = SF_6$
 $S + Cl_2 = SCl_2$
 $2S + Br_2 = S_2Br_2$ sztérikus hatás
- N,P
direkt reakció (PCl_3 , HX-előállítás)
 PCl_5 trig. bip. (kovalens gáz)
 $PCl_4^+ + PCl_6^-$ (szilárd rácsban)
- C
 CCl_4 , fluorvegyületek
- fémek
ionos vegyületek (Cl^- , Br^- , I^- , analitika)

Halogének



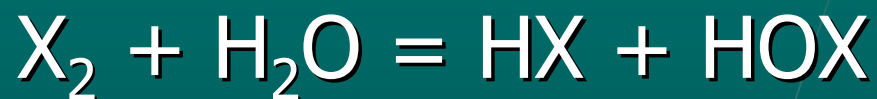
$$E_0 (\text{O}_2/\text{H}_2\text{O}) = +0,81 \text{ V}$$

$$E_0 (\text{F}_2/\text{F}^-) = +2,86 \text{ V}$$

$$E_0 (\text{I}_2/\text{I}^-) = +0,53 \text{ V}$$



Cl₂ , Br₂ , I₂ :



lúgos közegben diszproporcionálódás

Halogének

oxidáló hatás: oszlopban felfelé nő



antiklór

jodometria

Halogének

Előfordulás vegyületekben

- MX tengervízben (3% NaCl), ásványvizekben
- CaF_2 (fluorit)
- Na_3AlF_6 (kriolit)
- NaIO_3 NaNO_3 mellett (Chile, Atacama)
- I moszatokban

Halogének

Előállítás

1.) $X^- \rightarrow I_2$ oxidáció

a) elektrokémiai (anód)

KHF_2 , HF , kősó ($NaCl$) olvadék/oldat

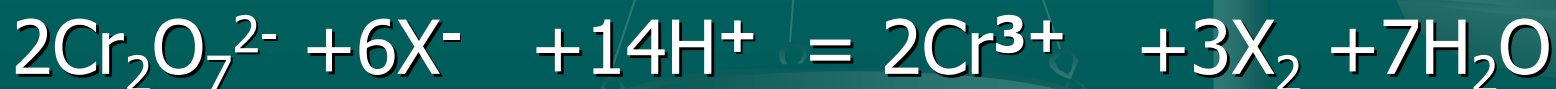
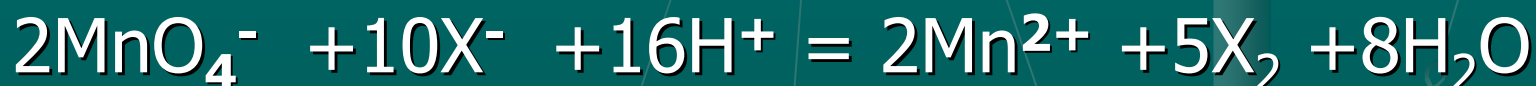


b) negatívabb halogénnel



tengervízből

c) egyéb oxidálószerekkel



Halogének

2.) $\text{XO}_3^- \rightarrow \text{I}_2$ redukció



pl.



algák hamujából

Halogének

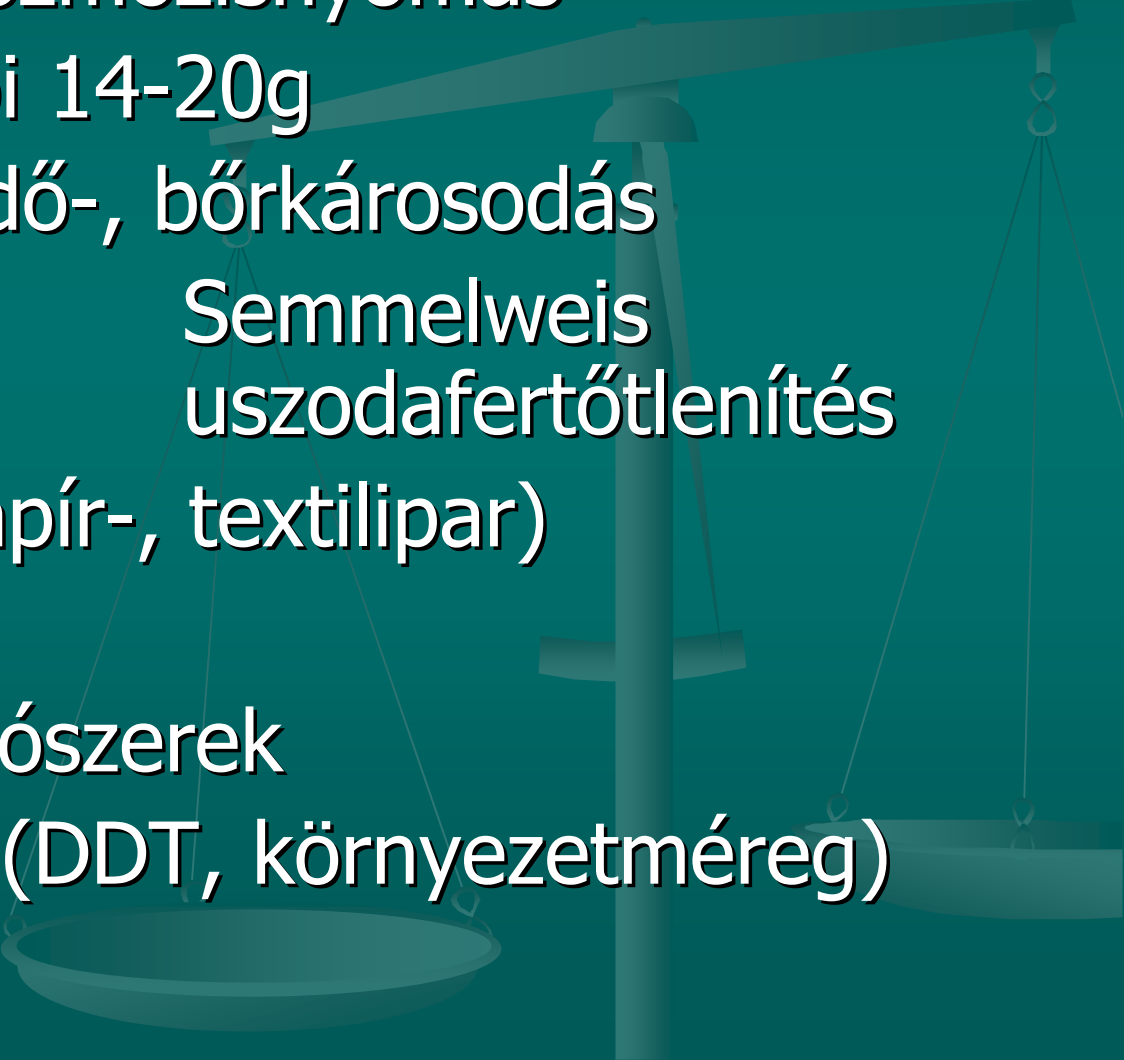
felhasználása, biológiai jelentősége

F

- F_2 mérgező, tüdő-, bőrkárosodás
- NaF fogszuvasodás-gátló (Elmex szerves F)
- növényekben (kínai tea)
- csontokban (vízi állatokban több)
- nagy mennyiségben protoplazmaméreg
- UF_6 gázeffúzió: $^{238}U / ^{235}U$ elválasztás
- Teflon: $(-CF_2-CF_2-)_n$ hőstabilitás
nem reakcióképes

Halogének

felhasználása, biológiai jelentősége

- Cl létfontosságú, ozmózisnyomás
szükséglet: napi 14-20g
- Cl_2 mérreg, tüdő-, bőrkárosodás
 - fertőtlenítőszer Semmelweis
 uszodafertőtlenítés
 - fehéritőszer (papír-, textilipar)
 - hypo NaOCl
 - CCl_4 , CHCl_3 oldószerek
 - rovarirtószer (DDT, környezetmérreg)
 - PVC
- 

Halogének

felhasználása, biológiai jelentősége

Br

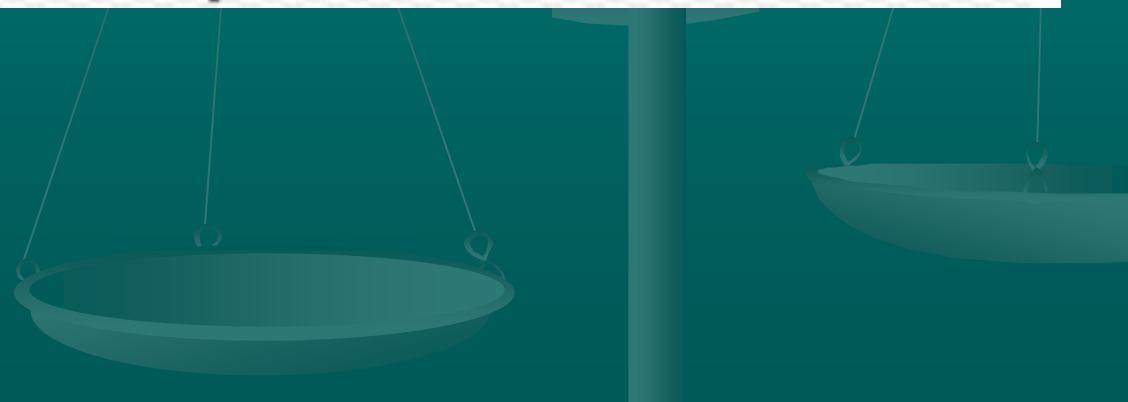
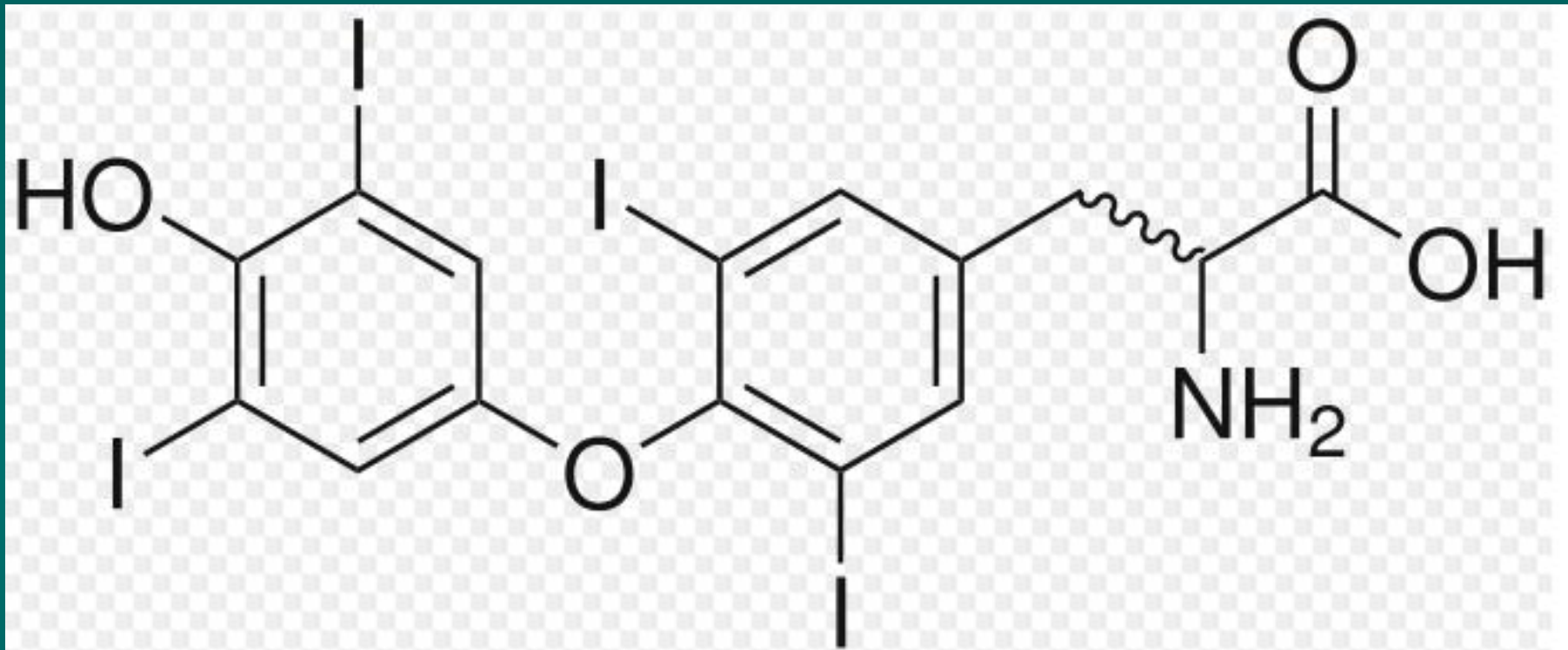
- Br_2 mérgező, tüdő-, bőrkárosodás
- Br^- : tengeri élőlényekben
- Br^- : nyugtatószer
- $\text{Br-CH}_2\text{-CH}_2\text{-Br}$ rovarirtó
- Pb -megkötő (benzin)
- AgBr fényképezési film

Halogének

felhasználása, biológiai jelentősége

I

- létfontosságú pajzsmirigy/tirozin
- tiroxin
- sok I: golyva
- kevés I: Basedow
- 50 g/g% I₂/alkohol: jódtinktúra
fertőtlenít
- AgI csapadékképzés



Halogének

Pseudohalogenidek

- CN^- cianid
- OCN^- cianát
- SCN^- tiocianát (rodanid)
- SeCN^- szelenocianid
- N_3^- azid



- HCN : gyenge sav, CN^- : aranyelőállítás

