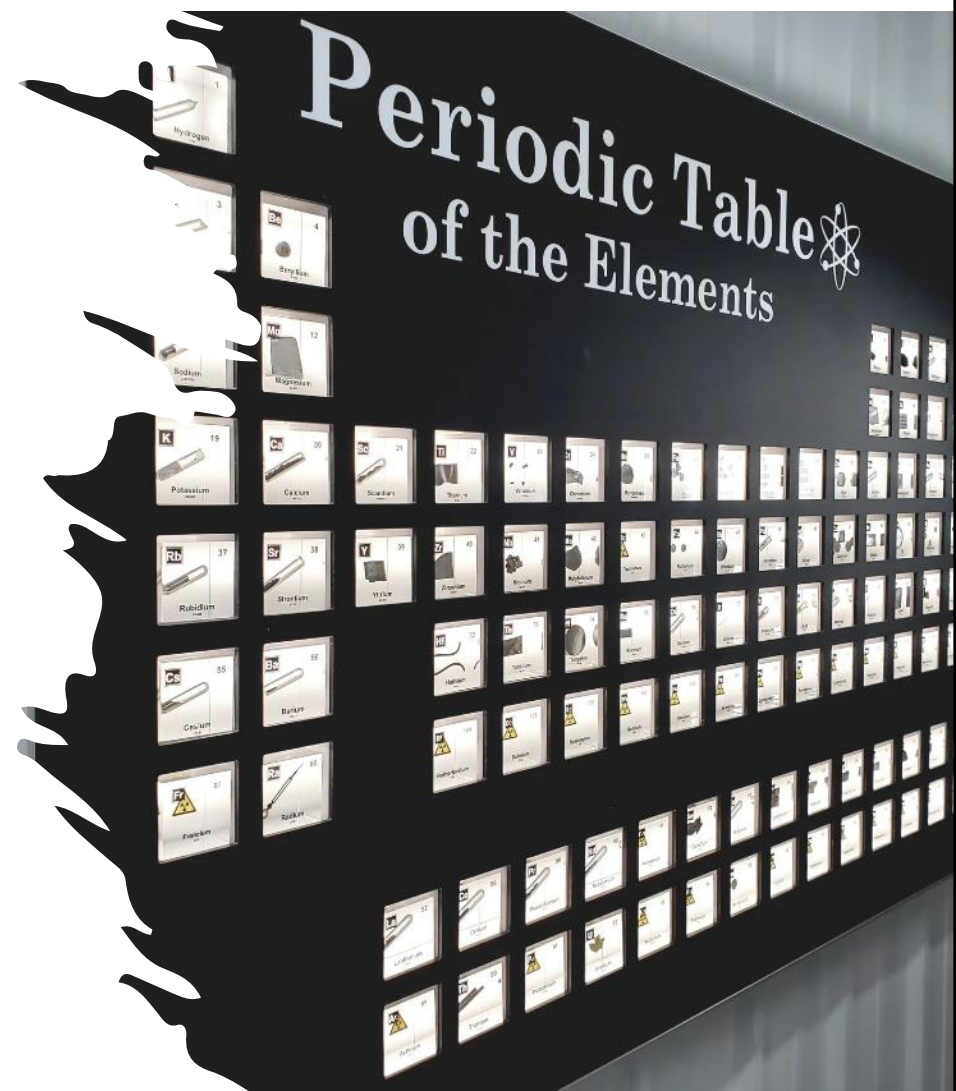


# Halogéncsoport elemei

Készítette:

Vörös Dávid



	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	
															pnictogens	chalcogens	halogens		Atomic Symbol Name Weight
1	1 <b>H</b> Hydrogen -1 1	2 <b>He</b> Helium	<b>s</b> block		7s		7p		6d		5f								
2	3 <b>Li</b> Lithium	4 <b>Be</b> Beryllium	<b>p</b> block		6s		6p		5d		4f								
3	11 <b>Na</b> Sodium	12 <b>Mg</b> Magnesium	<b>d</b> block		5s		5p		4d										
			<b>f</b> block		4s		4p		3d										
					3s		3p		2d										
					2s		2p		1d										
					1s		1p												
4	19 <b>K</b> Potassium	20 <b>Ca</b> Calcium	21 <b>Sc</b> Scandium	22 <b>Ti</b> Titanium	23 <b>V</b> Vanadium	24 <b>Cr</b> Chromium	25 <b>Mn</b> Manganese	26 <b>Fe</b> Iron	27 <b>Co</b> Cobalt	28 <b>Ni</b> Nickel	29 <b>Cu</b> Copper	30 <b>Zn</b> Zinc	31 <b>Ga</b> Gallium	32 <b>Ge</b> Germanium	33 <b>As</b> Arsenic	34 <b>Se</b> Selenium	35 <b>Br</b> Bromine	36 <b>Kr</b> Krypton	
5	37 <b>Rb</b> Rubidium	38 <b>Sr</b> Strontium	39 <b>Y</b> Yttrium	40 <b>Zr</b> Zirconium	41 <b>Nb</b> Niobium	42 <b>Mo</b> Molybdenum	43 <b>Tc</b> Technetium	44 <b>Ru</b> Ruthenium	45 <b>Rh</b> Rhodium	46 <b>Pd</b> Palladium	47 <b>Ag</b> Silver	48 <b>Cd</b> Cadmium	49 <b>In</b> Indium	50 <b>Sn</b> Tin	51 <b>Sb</b> Antimony	52 <b>Te</b> Tellurium	53 <b>I</b> Iodine	54 <b>Xe</b> Xenon	
6	55 <b>Cs</b> Caesium	56 <b>Ba</b> Barium	57-71	72 <b>Hf</b> Hafnium	73 <b>Ta</b> Tantalum	74 <b>W</b> Tungsten	75 <b>Re</b> Rhenium	76 <b>Os</b> Osmium	77 <b>Ir</b> Iridium	78 <b>Pt</b> Platinum	79 <b>Au</b> Gold	80 <b>Hg</b> Mercury	81 <b>Tl</b> Thallium	82 <b>Pb</b> Lead	83 <b>Bi</b> Bismuth	84 <b>Po</b> Polonium	85 <b>At</b> Astatine	86 <b>Rn</b> Radon	
7	87 <b>Fr</b> Francium	88 <b>Ra</b> Radium	89-103	104 <b>Rf</b> Rutherfordium	105 <b>Db</b> Dubnium	106 <b>Sg</b> Seaborgium	107 <b>Bh</b> Bohrium	108 <b>Hs</b> Hassium	109 <b>Mt</b> Meitnerium	110 <b>Ds</b> Darmstadtium	111 <b>Rg</b> Roentgenium	112 <b>Cn</b> Copernicium	113 <b>Nh</b> Nihonium	114 <b>Fl</b> Flerovium	115 <b>Mc</b> Moscovium	116 <b>Lv</b> Livermorium	117 <b>Ts</b> Tennessine	118 <b>Og</b> Oganesson	
			Oxidation states are the number of electrons added to or removed from an element when it forms a chemical compound.																
			6	57 <b>La</b> Lanthanum	58 <b>Ce</b> Cerium	59 <b>Pr</b> Praseodymium	60 <b>Nd</b> Neodymium	61 <b>Pm</b> Promethium	62 <b>Sm</b> Samarium	63 <b>Eu</b> Europium	64 <b>Gd</b> Gadolinium	65 <b>Tb</b> Terbium	66 <b>Dy</b> Dysprosium	67 <b>Ho</b> Holmium	68 <b>Er</b> Erbium	69 <b>Tm</b> Thulium	70 <b>Yb</b> Ytterbium	71 <b>Lu</b> Lutetium	
			7	89 <b>Ac</b> Actinium	90 <b>Th</b> Thorium	91 <b>Pa</b> Protactinium	92 <b>U</b> Uranium	93 <b>Np</b> Neptunium	94 <b>Pu</b> Plutonium	95 <b>Am</b> Americium	96 <b>Cm</b> Curium	97 <b>Bk</b> Berkelium	98 <b>Cf</b> Californium	99 <b>Es</b> Einsteinium	100 <b>Fm</b> Fermium	101 <b>Md</b> Mendelevium	102 <b>No</b> Nobelium	103 <b>Lr</b> Lawrencium	

# Általános ismertetés

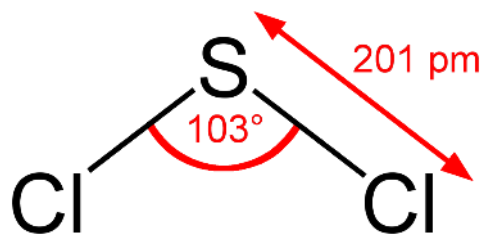
Halogén elemek általános jelölésük: X



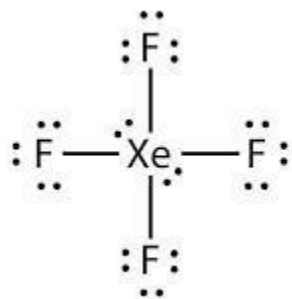
X	X <sub>2</sub>	Szín	Szag	Std. halmazállapot	Polaritás	Másodrendű kötőerők
F	F <sub>2</sub>	Halvány sárga	Kellemetlen, szúrós	Gáz	Apoláris	Diszperziós kölcsonhatás
Cl	Cl <sub>2</sub>	Sárgászöld		Gáz		
Br	Br <sub>2</sub>	Vörösbarna		Folyadék		
I	I <sub>2</sub>	Szürke, gőzei lila		Szilárd		

X	Atom sugár	Anion sugár	Olvadáspont	Forráspont	Elektron szerkezet
F	42 pm	119 pm	-220,0 °C	-188,1 °C	$1s^2 2s^2 2p^5$
Cl	79 pm	167 pm	-101,5 °C	-34,0 °C	$1s^2 2s^2 2p^6 3s^2 3p^5$
Br	94 pm	182 pm	-7,35 °C	58,9 °C	$1s^2 2s^2 2p^6 3s^2 3p^6 4s^2 3d^{10} 4p^5$
I	115 pm	206 pm	113,7 °C	184,3 °C	$1s^2 2s^2 2p^6 3s^2 3p^6 4s^2 3d^{10} 4p^6 5s^2 4d^{10} 5p^5$

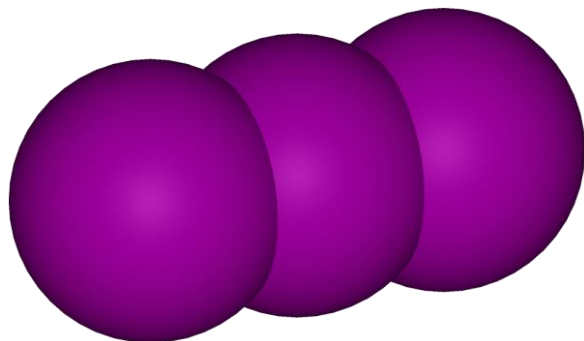
X	Std. potenciál	Oxidálóképessége	ion oxidálhatóságának	Ionizációs energia	elektronaffinitás	Kovalens kötés erőssége
F	+2,87	Legnagyobb oxidálóképesség	Legnehezebben oxidálható	Legnagyobb	328 kJ/mol	Legerősebb
Cl	+1,36	-	-	-	349 kJ/mol	-
Br	+1,06	-	-	-	324,6 kJ/mol	-
I	+0,54	Legkisebb oxidálóképesség	Legkönnyebben oxidálható	Legkisebb	295,2 kJ/mol	Leggyengébb



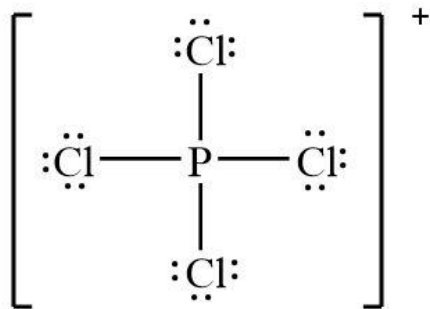
Hajlított,  
poláris



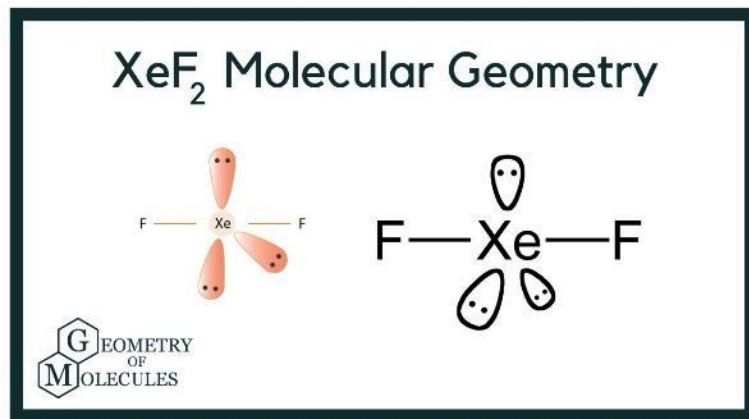
Négyzetes planáris,  
apoláris



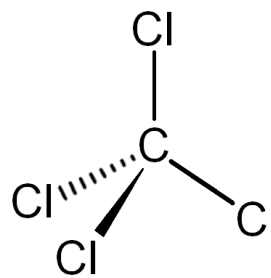
Lineáris, apoláris



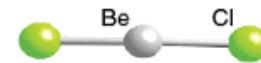
Tetraédères,  
apoláris



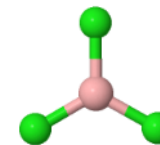
Lineáris, apoláris



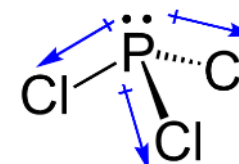
Tetraédères, apoláris



Lineáris, apoláris



Trigonális planáris,  
apoláris

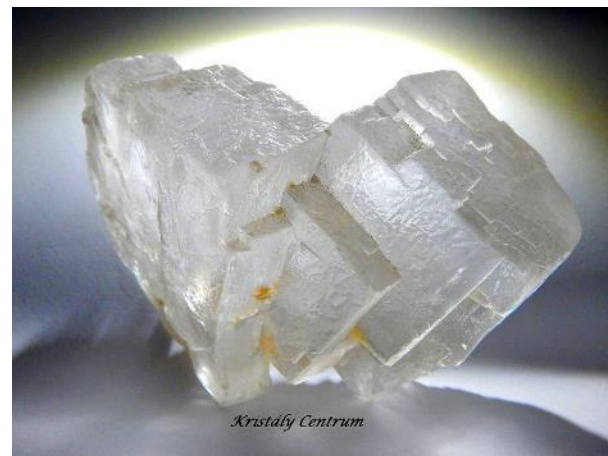
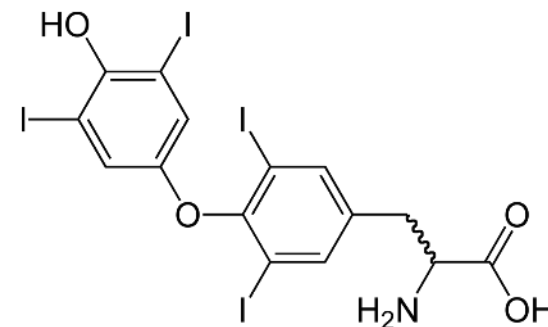


Trigonális piramis,  
poláris

Direction of  
Overall Dipole

## Előfordulásuk a természetben:

- Természetben elemi állapotban nem fordulnak elő.  
(Vajon miért?)
- Fluor: Nagyon sok ásványban előfordul pl.:  $\text{CaF}_2$  (fluorit), illetve  $\text{Ca}_5(\text{F}(\text{PO}_4)_3)$  (apatit) formájában a fogainkban is.
- Klór: Nagyon sok helyen, szinte mindenhol. Természetben ásványokban, ionként ( $\text{Cl}^-$ ) óceánokban, élőlényekben. Kősótelepekből bányásszák.
- Bróm: A természetben sótelepek felső részében szerves vegyületekben, sósvizekben, tengeri élőlényekben.
- Jód: A jód elsősorban a tengerben oldott formában, moszatokban valamint más tengeri növényekben és állatokban (pl.: szivacsok) található meg. Emberben is megtalálható, pl.: hormonokban, tiroxin és trijód-trionin. A jód sók, például jodid formájában jelenik meg a természetben.

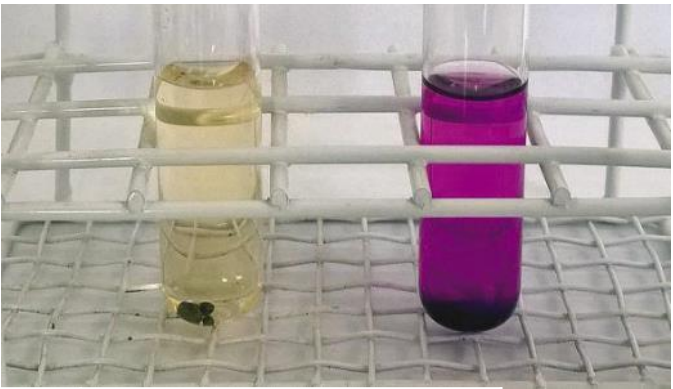




Oldhatóságuk:

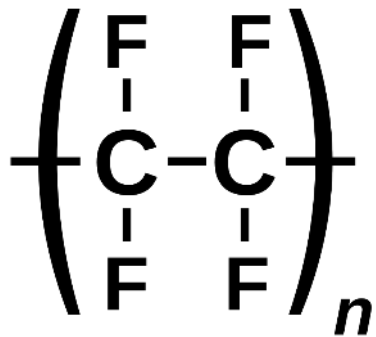
- Annak ellenére, hogy apolárisak vízben korlátozottan oldékonyak, mert azzal reakcióba lépnek.
  - $2 F_2 + 2 H_2O = 4 HF + O_2$
  - $X_2 + H_2O \leftrightarrow HX + HXO$
  - Savval a visszaalakulás, lúggal az átalakulás irányába eltolható.
  - Kísérlet: Mi történne, ha brómos vízhez NaOH oldatot adnánk? Majd utána ehhez HCl oldatot?

- Apoláros oldószerekben is oldódnak.
  - A jód esetében az oxigén tartalmúakban barna, oxigénmentesekben lila színnel. Ok: Az oxigén nemkötő elektronpárjai képesek a jóddal kölcsönhatásba lépni, így megváltozik a gerjeszthetősége és ezáltal a színe is.



HXO	HXO <sub>2</sub>	HXO <sub>3</sub>	HXO <sub>4</sub>
hipohalogénessav	halogénessav	halogénsav	perhalogénsav
HClO	HClO <sub>2</sub>	HClO <sub>3</sub>	HClO <sub>4</sub>
hipoklórossav	klórossav	klórsav	perklórsav

Fluor



Poli(tetrafluoretilén)

A teflon tapadásmertességének oka: Apoláris molekula és a diszperziós erők is gyengék, mert a F kicsi és nagy EN-ú atom, így sem a poláris anyagokkal, sem az apolárisakkal nem alakít ki jelentős erősségű kölcsönhatást.

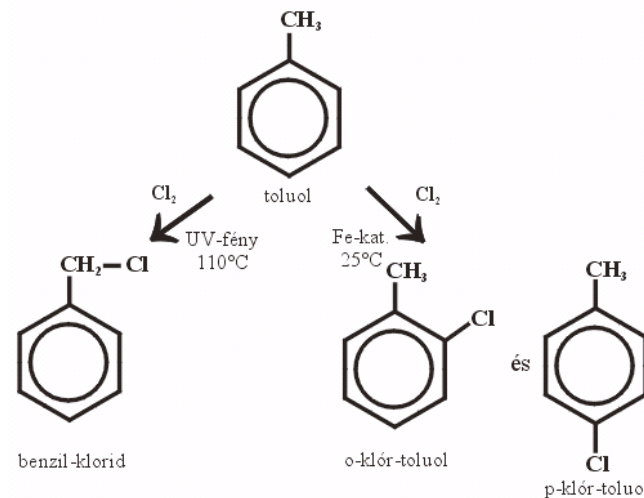
<https://www.youtube.com/watch?v=vtWp45Eewtw>



# Klór

Tipikus reakciói:

- $\text{H}_2 + \text{Cl}_2 = 2 \text{HCl}$
- $2 \text{P} + 5 \text{Cl}_2 = 2 \text{PCl}_5$
- Egymással is képesek reakcióba lépni. Standard redoxpotenciáljuk a csoportban  $\text{F} \rightarrow \text{I}$  irányba csökken. Így a nagyobb S.R.P. képesek a másik halogenid ionnal reagálni.
- $\text{Cl}_2 + \text{Br}_2 = 2 \text{ClBr}$
- $\text{Cl}_2 + 2 \text{K}(\text{Br}/\text{I}) = 2 \text{KCl} + \text{Br}_2/\text{I}_2$
- Fémekkel is tud reagálni
- $3 \text{Cl}_2 + 2 \text{Al} = 2 \text{AlCl}_3$  (Milyen szerepet tölt be ebben a reakcióban?)
- Na/Fe/Cu
- $\text{Cl}_2 + 2 \text{NaOH} \leftrightarrow \text{H}_2\text{O} + \text{NaCl} + \text{NaClO} \rightarrow \text{Hipó}$
- $\text{Cl}_2 + \text{H}_2\text{O} \leftrightarrow \text{HCl} + \text{HClO}$
- Szerves vegyületek:
  - Szubsztitúció (metán, benzol, stb...)
  - Addíció (nyílt láncú telítetlenek)



# Klór

## Előállítás:

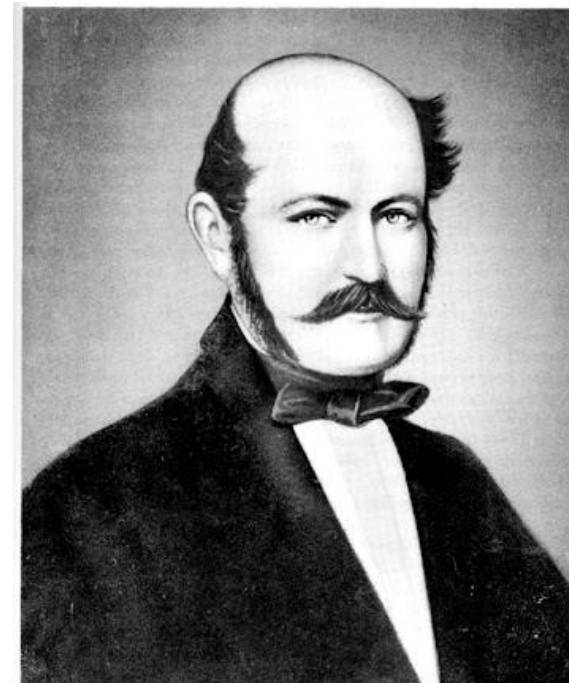
- Iparban: NaCl oldat elektrolízisével. Anód reakció:  $2 \text{Cl}^- \rightarrow \text{Cl}_2 + 2 \text{e}^-$
- Miért kell elektrolízisnél Hg-katód, vagy membrán/diafragma?
- Laborban:  $2 \text{KMnO}_4 + 16 \text{HCl} = 5 \text{Cl}_2 + 2 \text{KCl} + 2 \text{MnCl}_2 + 8 \text{H}_2\text{O}$

## Felhasználás:

- Fertőtlenítő és fehéritő szerek: klór/hipó/klórmész (kalcium-hipoklorit) →

## Semmelweis Ignác

- PVC → Poli-vinilklorid,  $n \text{H}_2\text{C}=\text{CHCl} \rightarrow [-\text{CH}_2-\text{CHCl}-]_n$
- Szervetlen kloridok előállítása (HCl, fém-klorid)



*Semmelweis*

# Bróm

## Tipikus reakciói:

- Szerves vegyületekkel, pl.: addíció és szubsztitúció
- Egyéb halogénekre jellemző általános reakciók

## Előállítás:

- Iparban: Elektrolízissel
- Laborban: Klórral bromidokból

## Felhasználás:

- Telítetlenség kimutatására szerves vegyületeknél
- Régebben fényképészetben (AgBr)
- Oxidálószerként

Nem a legbarátságosabb vegyület, ezért ennyi elég.

[https://www.youtube.com/watch?v=Slt3\\_5upuSs](https://www.youtube.com/watch?v=Slt3_5upuSs)

# Jód

## Tipikus reakciói:

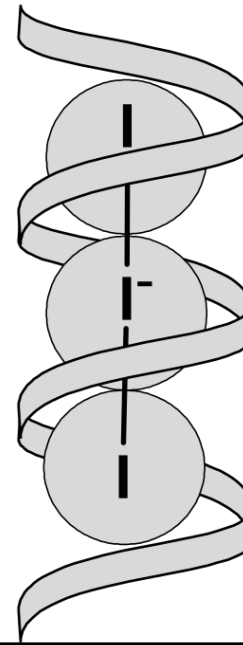
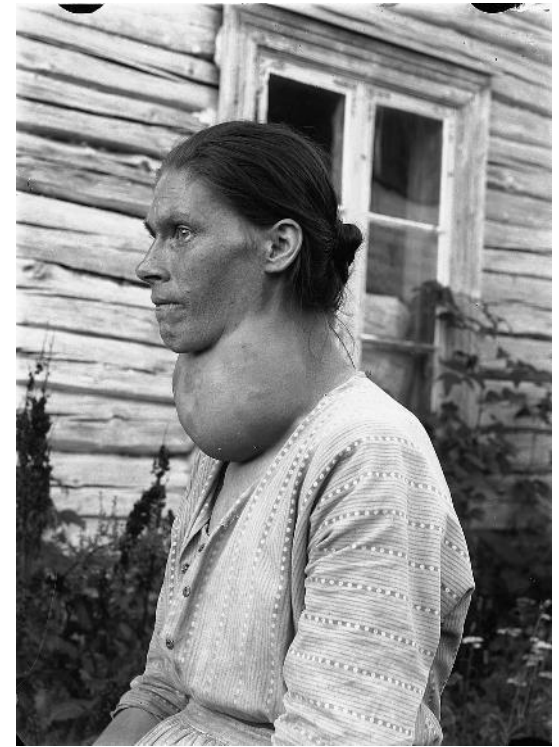
- Keményítővel való „reakciója”
- Oxidáló és redukáló szerként is használatos
- $\text{H}_2\text{O}_2 + 2 \text{I}^- + 2 \text{H}^+ = \text{I}_2 + 2 \text{H}_2\text{O}$
- $2 \text{Fe}^{3+} + 2 \text{KI} = 2 \text{Fe}^{2+} + \text{I}_2$

## Előállítás:

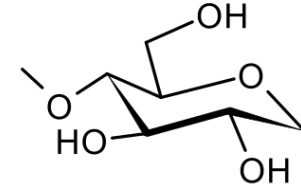
- Iparban: Elektrolízissel
- Laborban: Klórral jodidokból, jodátokból redukcióval

## Felhasználás:

- Fertőtlenítőszerként (Betadine)
- Keményítő kimutatása
- Rendkívül fontos élettani szerep  
(Hiányában/Többletében → Golyva)



Amylosehelice with the  
glucose-monomerunit:



<https://www.youtube.com/watch?v=GP8jJgzEmwE>

Asztácium

Tenesszium

<https://www.youtube.com/watch?v=1RGIXh9eC5E>

# Bármi kérdés?

