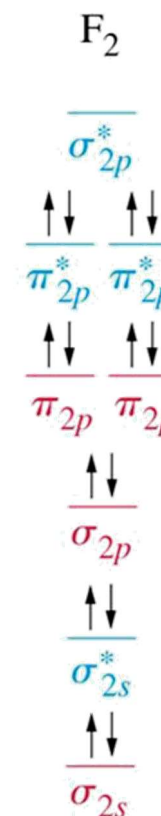


9	18,998
[He] 2s ² 2p ⁵	
F	
FLUOR	
17	35,453
[Ne] 3s ² 3p ⁵	
Cl	
CHLOR	
35	79,904
[Ar] 3d ¹⁰ 4s ² 4p ⁵	
Br	
BROM	
53	126,904
[Kr] 4d ¹⁰ 5s ² 5p ⁵	
I	
JOD	
85	(210)
[Xe] 4f ¹⁴ 5d ¹⁰ 6s ² 6p ⁵	
At	
ASTAT	
117	(294)
Ts	
TENNESSINE	

FLUOROWCE



Barwa halogenów (X_2) wynika z przejścia elektronowego: $\pi^* \rightarrow \sigma^*$.
Odległość pomiędzy tymi poziomami maleje w szeregu:



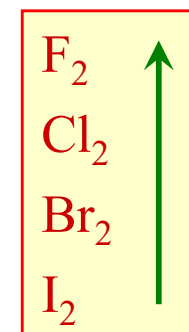
powodując stopniowe przesuwanie maksimum absorpcji z bliskiego UV do obszaru VIS.

Fluor (silnie trujący gaz) jest najaktywniejszym niemetalem. W strumieniu gazowego fluoru palą się szkło, metale i woda. Z tego powodu nie można go przechowywać ani wytwarzać w naczyniach szklanych.

Chlor jest silnie trującym gazem o nieprzyjemnym, duszącym zapachu.

Brom to brunatnoczerwona ciecz o nieprzyjemnym zapachu.

Jod to połyskliwa, fioletowoczarna substancja krystaliczna.

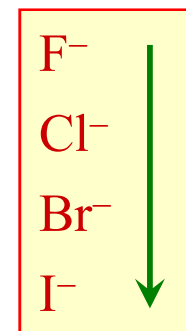


wzrost:

- aktywności chemicznej
- właściwości utleniających

☞ cząsteczka **X₂** utlenia aniony halogenu **X⁻** o niższym potencjale

Fluorowiec (**X₂**) o niższej liczbie atomowej jest aktywniejszy od fluorowca o wyższej liczbie atomowej i wypiera go z roztworu jego soli zawierającej anion (**X⁻**)



wzrost:

- właściwości redukujących

Potencjały półogniw redoks

Elektroda	Reakcja elektrodowa	E° [V]
F ₂ / 2 F ⁻	F ₂ + 2 e ⁻ ⇌ 2 F ⁻	2,85
Cl ₂ / 2 Cl ⁻	Cl ₂ + 2 e ⁻ ⇌ 2 Cl ⁻	1,36
Br ₂ / 2 Br ⁻	Br ₂ + 2 e ⁻ ⇌ 2 Br ⁻	1,09
I ₂ / 2 I ⁻	I ₂ + 2 e ⁻ ⇌ 2 I ⁻	0,54



1. Reakcje fluorowców z wodą

Reakcja z wodą jest dobrym przykładem ilustrującym zmniejszanie się zdolności utleniającej fluorowców:



(duża ujemna wartość potencjału Gibbsa wskazuje, że reakcja jest silnie egzotermiczna i samorzutna, co oznacza, że tzw. *woda fluorowa* nie istnieje)



$\text{I}_2 + \text{H}_2\text{O}$ bardzo słaba rozpuszczalność w wodzie, zwiększająca się w obecności **KI**:



*płyn Lugola: I_2 (1%), **KI** (2%), H_2O (97%) - Jean Lugol, 1829 r.*

2. Rozpuszczalniki organiczne CHCl_3 $\text{C}_6\text{H}_5\text{--CH}_3$ CH_3COCH_3

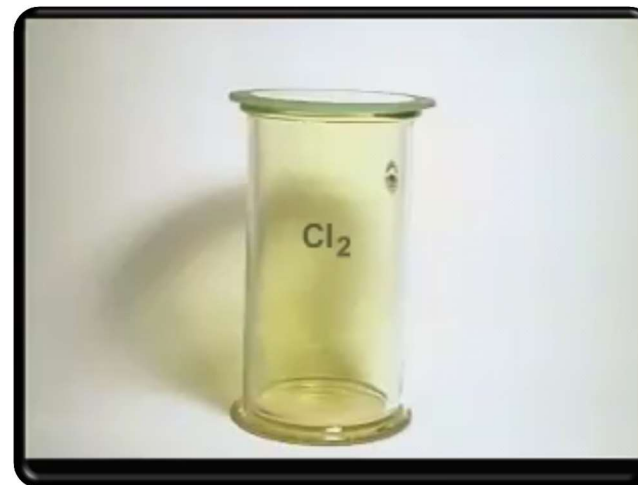
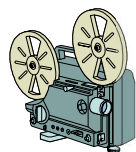
chloroform

toluen

aceton

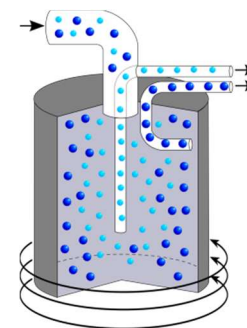
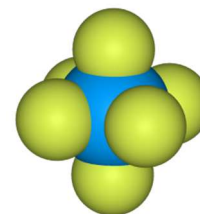
I_2 / 70% $\text{C}_2\text{H}_5\text{OH}$ (r. *brunatny, jodyna*)

3. Reakcje fluorowców z metalami



Wzbogacanie uranu

(gazowe) $^{235}\text{UF}_6$ $^{238}\text{UF}_6$



4. Reakcje fluorowców z zasadami



5. Połączenia fluorowców z wodorem: **HX** (w t. pok. są gazami)

HF HCl HBr HI

☞ moment dipolowy (D) **1,91 1,03 0,79 0,38**

☞ otrzymywanie w laboratorium



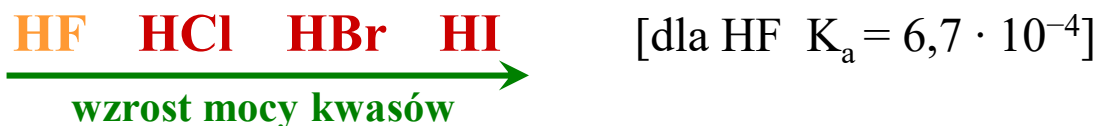
ponieważ np. :



KI również reaguje w ten sposób

☞ w wodnych roztworach: **$\text{F}^- + \text{HF} \rightleftharpoons \text{HF}_2^-$** (anion wodorofluorkowy)

☞ moc kwasów beztlenowych



6. Związki fluorowców z tlenem

fluor **OF₂** (bezb. gaz, silny utleniacz)

brom **Br₂O** **BrO₂** (nieutr. w t. pok.)

chlor **Cl₂O** **ClO₂** **Cl₂O₆** **Cl₂O₇**
 ż.-b. gaz ż. gaz cz. ciecz bezb. ciecz

jod **I₂O₅** **I₂O₇** (c. stałe)



7. Kwasy tlenowe fluorowców i ich sole

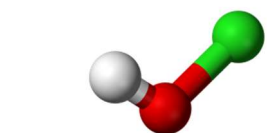
chlor **HClO** **HClO₂** **HClO₃** **HClO₄**

brom **HBrO** **HBrO₂** **HBrO₃** **HBrO₄**

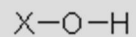
jod **HIO** **-** **HIO₃** **HIO₄**



wzrost mocy kwasów



kwas

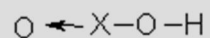
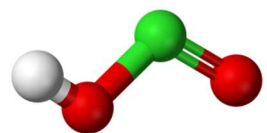
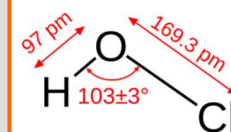


anion kwasowy

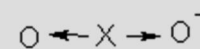
(-)



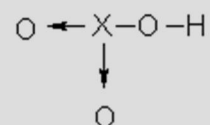
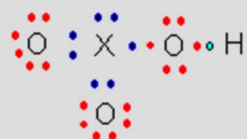
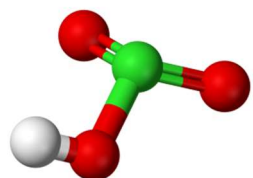
np. HClO



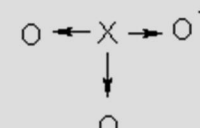
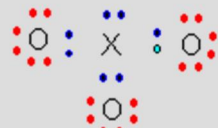
(-)



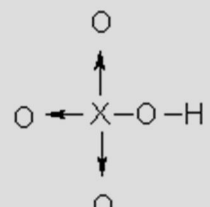
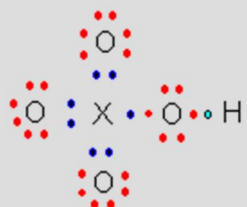
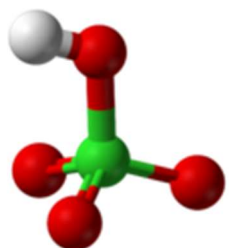
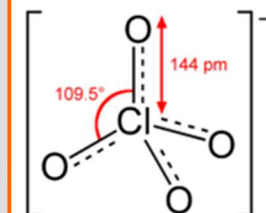
np. HClO₂



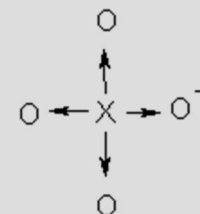
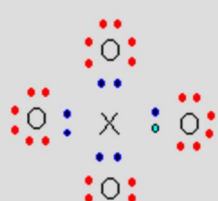
(-)



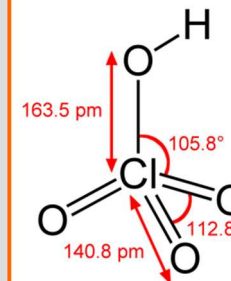
np. HClO₃



(-)

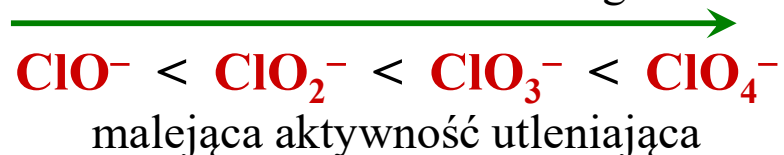


np. HClO₄



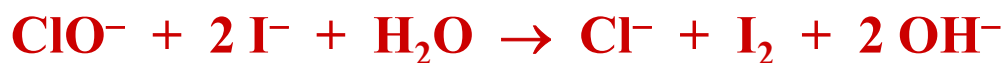


wzrost trwałości w szeregu:



malejąca aktywność utleniająca

ClO⁻ w każdym środowisku wykazuje właściwości utleniające



ClO₃⁻ tylko w silnie kwaśnym:



ClO₄⁻ nie wykazuje właściwości utleniających w roztworze:

