

Kimia Unsur Non-Logam

A. GAS MULIA

Golongan	VIII A					
Unsur	${}_2\text{He}$, ${}_{10}\text{Ne}$, ${}_{18}\text{Ar}$, ${}_{36}\text{Kr}$, ${}_{54}\text{Xe}$, ${}_{86}\text{Rn}$					
E. valensi	2 (He), 8 (Ne, Ar, Kr, Xe, Rn)					
Konf. e.	ns^2 (He), $ns^2 np^6$ (Ne, Ar, Kr, Xe, Rn)					

Sifat	He	Ne	Ar	Kr	Xe	Rn
nama	helium	neon	argon	kripton	xenon	radon
no. a.	2	10	18	36	54	86
Ar	4	20	40	84	131	222
e.v.	2	8	8	8	8	8
konf. e.	$1s^2$	$[\text{He}] 2s^2 2p^6$	$[\text{Ne}] 3s^2 3p^6$	$[\text{Ar}] 4s^2 4p^6$	$[\text{Kr}] 5s^2 5p^6$	$[\text{Xe}] 6s^2 6p^6$
reaktif	sangat tidak reaktif			tidak reaktif		
wujud	gas					
warna	tak berwarna, tak berbau, tak berasa					
nyala	merah pucat	merah jingga	merah muda	biru putih	biru hijau	-

Gas mulia adalah unsur gol. VIIIA yang ditemukan di alam dalam bentuk monoatomik.

Sifat-sifat gas mulia:

Sifat	Tren	Secara umum
Jari-jari atom	↑	relatif kecil
EI	↓	sangat tinggi
AE	↓	rendah
KE	↓	rendah
TL-TD	↑	rendah, perbedaan TL & TD kecil
Kereaktifan	↑	sangat tidak reaktif
Kestabilan	↓	stabil

Gas mulia sangat tidak reaktif disebabkan oleh:

- 1) Konfigurasi elektronnya memenuhi kaidah duplet (He) dan oktet (Ne, Ar, Kr, Xe, Rn), sehingga EI sangat tinggi.
- 2) Jari-jari atomnya relatif kecil.

Walau sukar bereaksi, pada tahun 1962 senyawa XePtF_6 berhasil dibuat oleh ilmuwan bernama Neil Bartlett dan Lohman.

Senyawa yang dapat dibentuk dari gas mulia hanyalah Kr, Xe dan Rn saja (EI kecil), dan berikatan dengan F atau O (KE besar).

Contoh: XeF_2 , XeF_4 , XeF_6 , KrF_2 , RnF_2 , XeO_2 , XeO_4 , H_4XeO_6 , dll.

Penggunaan gas mulia:

- 1) **Helium (He)**
 - Pengisi balon udara yang ringan.
 - Isi tabung penyelam (80% He, 20% O).
 - Pendingin reaktor nuklir.
 - Pencipta lingkungan inert.
- 2) **Neon (Ne)**
 - Pengisi *tube lamp*, reklame dan TV tabung.
 - Pendingin reaktor nuklir.
 - Lampu *runway* bandar udara.
- 3) **Argon (Ar)**
 - Pengisi *tube lamp* dan bola lampu dengan kawat tungsten.
 - Pencipta lingkungan inert.
- 4) **Kripton (Kr)**
 - Pengisi lampu fluoresens, mercusuar dan *runway* bandar udara.
- 5) **Xenon (Xe)**
 - Pembuatan tabung elektron.
 - Pembiusan pada bedah.
 - Lampu *blitz* pada kamera.
- 6) **Radon (Rn)**
 - Terapi radiasi penderita kanker.

B. HALOGEN

Golongan	VIIA			
Unsur	${}^9\text{F}$, ${}^{17}\text{Cl}$, ${}^{35}\text{Br}$, ${}^{53}\text{I}$, ${}^{85}\text{At}$			
E. valensi	7			
Konf. e.	$ns^2 np^5$			


Sifat	F	Cl	Br	I
nama	fluorin	klorin	bromin	iodin
no. a.	9	17	35	53
Ar	19	35,5	80	127
e.v.	7	7	7	7
konf. e.	$[\text{He}] 2s^2 2p^5$	$[\text{Ne}] 3s^2 3p^5$	$[\text{Ar}] 4s^2 4p^5$	$[\text{Kr}] 5s^2 5p^5$
biloks*	-1	-1, +1, +3, +5, +7	-1, +1, +5, +7	-1, +1, +7
wujud	gas	gas	cair	padat
warna	kuning	hijau	coklat	hitam (padat), ungu (gas)
kelarutan dalam air	bereaksi	larut, bereaksi sedikit	larut, bereaksi sedikit	sukar larut

*paling umum

Halogen adalah unsur gol. VIIA yang ditemukan di alam dalam bentuk diatomik (F_2 , Cl_2 , Br_2 , dan I_2).

 **Sifat-sifat halogen:**

Sifat	Tren	Secara umum
Jari-jari atom	↑	kecil
EI	↓	rendah
AE	↓	tinggi
KE	↓	tinggi
TL-TD	↑	rendah, uapnya menyengat dan berbahaya
Kereaktifan	↓	sangat reaktif
Kestabilan	↓	tidak stabil
E°	↓	oksidator kuat
Kuat asam	↑	pembentuk asam kuat

 **Halogen** sangat reaktif disebabkan oleh elektron valensi berjumlah 7, sehingga EI sangat rendah.

 **Bukti sangat reaktifnya** unsur halogen:

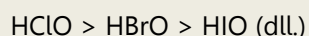
- 1) Mudah menguap dan menyublim.
- 2) Fluorin sangat reaktif dengan air, sedangkan klorin dan bromin bereaksi sedikit.
- 3) Pembentuk basa kuat dalam air.
- 4) Pembentuk garam kuat.
- 5) Oksidator kuat.

 **Kekuatan asam-asam** dari unsur halogen:

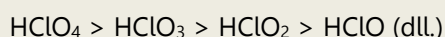
Kekuatan asam halida Titik didih



Kekuatan asam oksid halogen berbeda

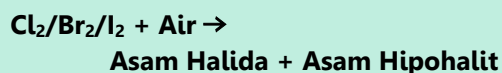


Kekuatan asam oksid halogen sama

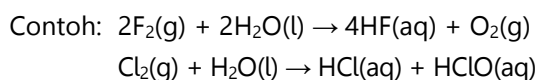


 **Reaksi-reaksi pada unsur halogen:**

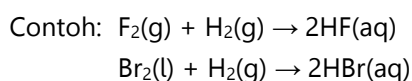
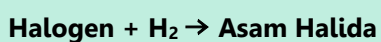
- 1) **Reaksi dengan air**



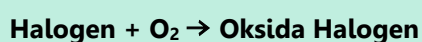
Fluorin sangat reaktif dengan air, sedangkan klorin dan bromin bereaksi sedikit.



- 2) **Reaksi dengan hidrogen**



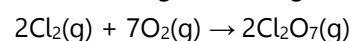
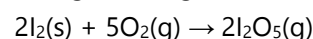
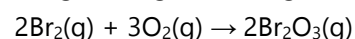
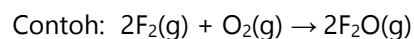
- 3) **Reaksi dengan oksigen**



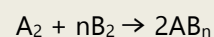
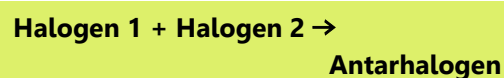
Oksida halogen yang dapat terbentuk:

Oksida halogen	Biloks halogen	X ₂ : O ₂
X ₂ O	+1	2 : 1
X ₂ O ₃	+3	2 : 3
X ₂ O ₅	+5	2 : 5
X ₂ O ₇	+7	2 : 7

Fluorin hanya dapat membentuk oksida X₂O dengan biloks -1 saja.

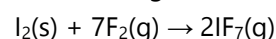
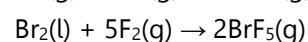
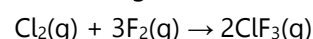
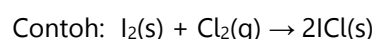


- 4) **Reaksi dengan halogen**



Nilai n yang memenuhi $n = \{1, 3, 5, 7\}$.

Keelektronegatifan halogen 2 harus lebih besar dari keelektronegatifan halogen 1.

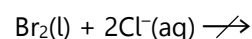
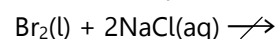
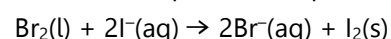
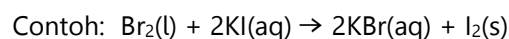


- 5) **Reaksi pendesakan antarhalogen**

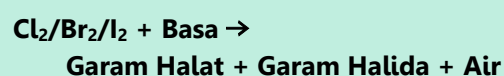
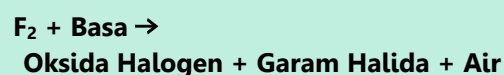


Halogen 1 harus lebih kuat mendesak halogen 2.

Halogen 1 harus berada di atas halogen 2 pada sistem periodik unsur.



- 6) **Reaksi dengan basa**

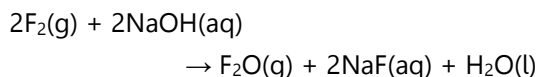


Reaksi halogen dengan basa tergolong reaksi disproporsionasi.

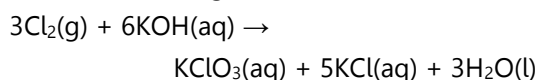
Pada klorin, basa harus dipanaskan agar reaksi tuntas.

Contoh:

Reaksi fluorin dengan NaOH



Reaksi klorin dengan KOH

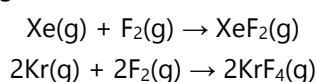


7) Reaksi dengan non-logam dan metaloid

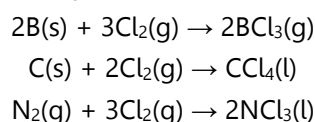
Non-Logam/Metaloid + Halogen → Non-Logam/Metaloid Halida

Contoh:

Dengan gas mulia

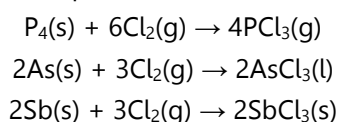


Dengan unsur periode kedua

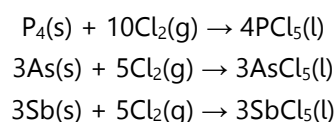


Dengan unsur golongan VA (kec. N)

Halogen cukup



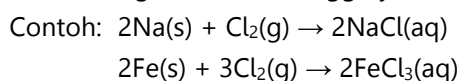
Halogen berlebih



8) Reaksi dengan logam

Logam + Halogen → Garam Halida

Logam selain Pt dan Au akan membentuk kation dengan biloks teringinya.



Penggunaan unsur halogen:

1) Fluorin (F)

- NaF sebagai pengawet kayu.
- Na_2SiF_6 untuk campuran pasta gigi.
- HF untuk sketsa pada kaca.

2) Klorin (Cl)

- NaCl untuk garam dapur, pengawet makanan, dan pencair salju di jalan raya.
- ZnCl_2 untuk bahan pemat/solder.
- NH_4Cl sebagai pengisi baterai kering.
- HCl sebagai pembersih permukaan logam.
- NaClO sebagai pemutih pakaian.
- KCl sebagai campuran pupuk, bahan peledak, dan korek api.

3) Bromin (Br)

- NaBr sebagai obat penenang.
- AgBr sebagai bahan pembuat negatif film.
- CH_3Br sebagai bahan pemadam kebakaran.

4) Iodin (I)

- AgI sebagai garam untuk fotografi.
- NH_4I untuk lensa polaroid.
- Identifikasi amilum.

C. UNSUR NON-LOGAM UTAMA

Sifat	H	C	N	O
nama	hidrogen	karbon	nitrogen	oksigen
gol.	IA	IVA	VA	VIA
no. a.	1	6	7	8
Ar	1	12	14	16
e.v.	1	4	5	6
konf. e.	$1s^1$	$[\text{He}] 2s^2 2p^2$	$[\text{He}] 2s^2 2p^3$	$[\text{He}] 2s^2 2p^4$
wujud	gas	padat	gas	gas
bentuk bebas	diatomik (H_2)	mono-atomik	diatomik (N_2)	diatomik (O_2)

Penggunaan unsur non-logam utama:

1) Hidrogen (H)

- H_2O , penyusun molekul air.
- Bahan bakar roket dan pengisi balon.
- Reduktor mineral.
- Produksi produk petrokimia.

2) Nitrogen (N)

- Penyusun molekul protein, RNA dan DNA.
- Pencipta lingkungan inert.
- NH_3 , untuk bahan baku pupuk urea dan ZA, cairan pendingin, dan membuat senyawa nitrogen lain.
- HNO_3 , untuk bahan baku peledak TNT, nitrogliserin dan nitroselulosa.

3) Oksigen (O)

- Oksidator universal reaksi kimia.
- O_3 , pelindung bumi dari radiasi sinar UV.
- Penerima elektron terakhir respirasi aerob.

4) Karbon (C)

- Penyusun senyawa organik.
- CO_2 , bahan baku fotosintesis, pemadam kebakaran, minuman ringan, es kering.
- Elektroda baterai kering dan sel elektrokimia.
- Bahan dasar pensil, kosmetik dan pelumas.