

Alogenuri alchilici,
Vinilici,
Arilici

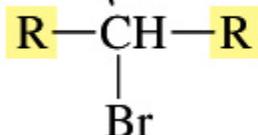
Nomenclatura

carbonio primario



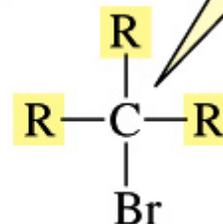
alogenuro alchilico
primario

carbonio secondario



alogenuro alchilico
secondario

carbonio terziario



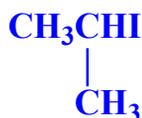
alogenuro alchilico
terziario



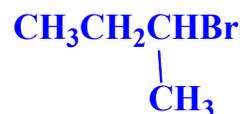
clorometano



fluoroetano

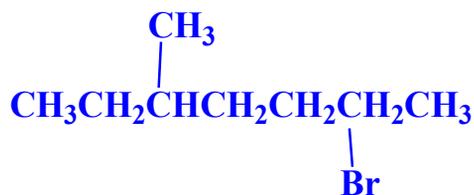


2-iodopropano

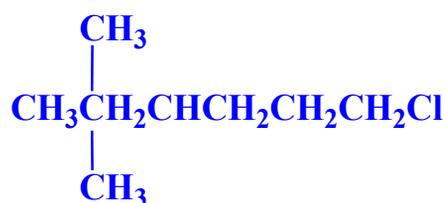


2-bromobutano

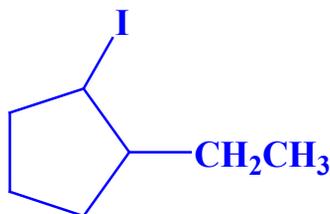
Nel sistema **IUPAC** gli alogenuri alchilici sono nominati come **alcani sostituiti**, con le stesse regole già incontrate nell'attribuzione del nome di alcani ramificati.



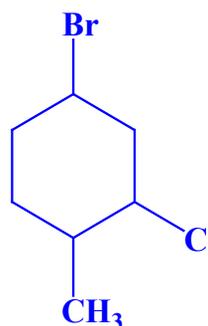
2-bromo-5-metileptano



1-cloro-5,5-dimetilesano



1-etil-2-iodociclopentano

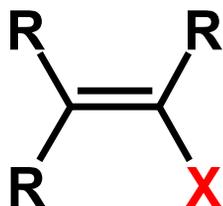


4-bromo-2-cloro-1-metilcicloesano

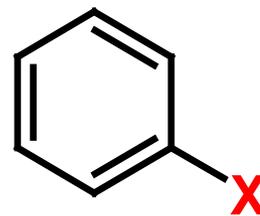
Struttura



Alogenuro
alchilico



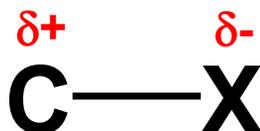
Alogenuro
vinilico



Alogenuro
arilico



Il legame **C-X** è discretamente polarizzato (in minor misura nel caso di **X = iodio**, perché l'elettronegatività di quest'ultimo è praticamente uguale a quella del carbonio)



Pertanto a questo legame sarà associato un apprezzabile momento dipolare che dipenderà oltre che dalla differenza di elettronegatività esistente tra **C** e **X** anche dalla lunghezza del legame **C-X** e dalla polarizzabilità delle coppie di elettroni non condivisi dell'alogeno

I momenti dipolari (in fase gas) di alogenometani

Alogenometano	Elettronegatività dell'alogeno	Lunghezza del legame carbonio-alogeno (pm)	Momento dipolare (debyes, D)
CH ₃ F	4.0	139	1.85
CH ₃ Cl	3.0	178	1.87
CH ₃ Br	2.8	193	1.81
CH ₃ I	2.5	214	1.62

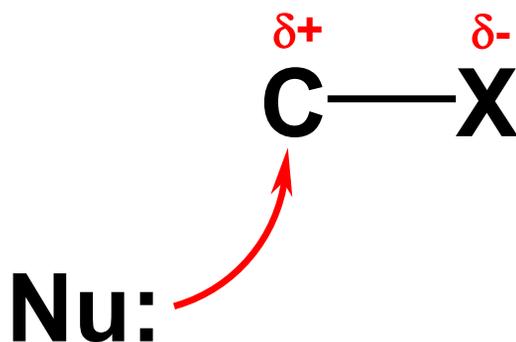
E' importante ricordare che la polarizzabilità degli elettroni cresce all'aumentare della loro distanza media dal nucleo (quindi cresce con la dimensione dell'atomo) ed è maggiore se essi non sono condivisi in legami covalenti

Raggi di van der Waals (pm) per alcuni atomi e gruppi di atomi

H	F	Cl	Br	CH ₂	CH ₃	I
120	135	180	195	200	200	215

Raggio di van der Waals crescente

Nel caso degli iodo-alcani il momento dipolare associato al legame C-I è dovuto principalmente alla notevole dimensione dell'atomo di iodio che si riflette in una grande lunghezza di legame ed una elevata polarizzabilità dei lone pairs.



In generale, a causa della parziale carica positiva localizzata sull'atomo di carbonio di alogeno alcano, quest'ultimo potrà comportarsi da centro elettrofilo e subire con relativa facilità l'attacco da parte di un nucleofilo

La polarità del legame C-X e soprattutto la polarizzabilità degli elettroni non condivisi dell'alogeno determina l'instaurarsi di legami dipolo-dipolo e dipolo-dipolo indotto tra molecola e molecola. Questo si riflette sul punto di ebollizione dei corrispondenti composti. In generale, rispetto ad un alcano di dimensioni e forma simili, il punto di ebollizione dell'alogenuro alchilico (X = Cl, Br o I al posto di un CH₃) è più elevato:

Punti di ebollizione di alcuni alcani ed alogenocalcani a basso peso molecolare

Gruppo alchilico	Nome	Punto di ebollizione (°C)				
		H	F	Cl	Br	I
CH ₃ —	Metile	-161	-89	-24	4	43
CH ₃ CH ₂ —	Etile	-89	-37	13	38	72
CH ₃ (CH ₂) ₂ —	Propile	-45	3	46	71	102
(CH ₃) ₂ CH—	Isopropile	-45	-1	35	60	89
CH ₃ (CH ₂) ₃ —	Butile	0	32	77	100	130
CH ₃ CH ₂ (CH ₃)CH—	<i>sec</i> -Butile	0	25	67	90	119
(CH ₃) ₂ CHCH ₂ —	Isobutile	-1	16	68	91	120
(CH ₃) ₃ C—	<i>terz</i> -Butile	-1	12	51	72	98
CH ₃ (CH ₂) ₄ —	Pentile	36	63	108	129	157
CH ₃ (CH ₂) ₅ —	Esile	69	92	134	155	181

Nel caso dei fluoruri l'effetto di significativo aumento del p.e. non è riscontabile perché l'atomo di fluoro è estremamente piccolo e per questo molto poco polarizzabile.

Poiché il rapporto **massa/volume** degli alogeni è elevato, la presenza di atomi di alogeno in una molecola incide fortemente sulla densità del composto. Per questo motivo tutti i mono-alogenuri alchilici di bromo e iodio hanno densità superiore a quella dell'acqua. La densità dei monoalogenuri di cloro è invece appena inferiore a quella dell'acqua, per divenire però superiore al valore unitario in seguito ad una ulteriore sostituzione.

Densità di alcuni alogenoalcani a basso peso molecolare				
Gruppo alchilico	Nome	Densità del liquido (g/mL) a 25°C		
		Cl	Br	I
CH ₃ —	Metile	—	—	2.279
CH ₃ CH ₂ —	Etile	—	1.460	1.936
CH ₃ (CH ₂) ₂ —	Propile	0.891	1.354	1.749
(CH ₃) ₂ CH—	Isopropile	0.862	1.314	1.703
CH ₃ (CH ₂) ₃ —	Butile	0.886	1.276	1.615
(CH ₃) ₃ C—	<i>terz</i> -Butile	0.842	1.221	1.545
CH ₃ (CH ₂) ₅ —	Esile	0.879	1.174	1.440

Densità di polialogenometani				
Alogenuro alchilico	X =	Densità del liquido (g/mL) a 25°C		
		Cl	Br	I
CH ₂ X ₂		1.327	2.497	3.325
CHX ₃		1.483	2.890	4.008
CX ₄		1.594	3.273	4.230

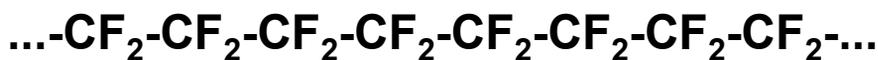
La forza del legame **C-X** è collegata alla sua lunghezza:
tanto più forte quanto più corto.

Solo il legame **C-F** risulta più stabile del legame **C-H**, e
questo spiega:

1. la discreta tendenza degli alogenuri di **Cl, Br e I** a reagire;
2. l'elevata inerzia chimica dei composti **polifluorurati**.

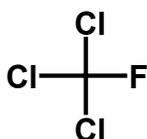
Entalpie medie di dissociazione di legame
per i legami C—H e C—X

Legame	Lunghezza del legame (pm)	Entalpia di dissociazione del legame [kJ (kcal/mole)]
C—H	109	414 (99)
C—F	142	464 (111)
C—Cl	178	355 (85)
C—Br	193	309 (78)
C—I	214	228 (57)

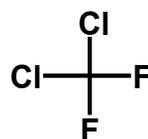


Teflon

I **clorofluoroalcani (CFC)**, prodotti atossici, non infiammabili, inodori e non corrosivi, sono noti con il nome brevettato di **Freon** ed hanno avuto un ruolo di grande rilievo come gas utilizzabili nei circuiti di refrigerazione. Oggi sono banditi per il ruolo che possono svolgere nella distruzione dell'ozono.



Freon-11



Freon-12