

Галогендер: маңызды қосылыстары, химиялық қасиеттері




Группа → ↓ Период	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18
1	1 H																	2 He
2	3 Li	4 Be											5 B	6 C	7 N	8 O	9 F	10 Ne
3	11 Na	12 Mg											13 Al	14 Si	15 P	16 S	17 Cl	18 Ar
4	19 K	20 Ca	21 Sc	22 Ti	23 V	24 Cr	25 Mn	26 Fe	27 Co	28 Ni	29 Cu	30 Zn	31 Ga	32 Ge	33 As	34 Se	35 Br	36 Kr
5	37 Rb	38 Sr	39 Y	40 Zr	41 Nb	42 Mo	43 Tc	44 Ru	45 Rh	46 Pd	47 Ag	48 Cd	49 In	50 Sn	51 Sb	52 Te	53 I	54 Xe
6	55 Cs	56 Ba		72 Hf	73 Ta	74 W	75 Re	76 Os	77 Ir	78 Pt	79 Au	80 Hg	81 Tl	82 Pb	83 Bi	84 Po	85 At	86 Rn
7	87 Fr	88 Ra		104 Rf	105 Db	106 Sg	107 Bh	108 Hs	109 Mt	110 Ds	111 Rg	112 Cn	113 Nh	114 Fl	115 Mc	116 Lv	117 Ts	118 Og

Лантаноиды	57 La	58 Ce	59 Pr	60 Nd	61 Pm	62 Sm	63 Eu	64 Gd	65 Tb	66 Dy	67 Ho	68 Er	69 Tm	70 Yb	71 Lu
Актиноиды	89 Ac	90 Th	91 Pa	92 U	93 Np	94 Pu	95 Am	96 Cm	97 Bk	98 Cf	99 Es	100 Fm	101 Md	102 No	103 Lr

Кіріспе

Галогендер (көне грек тілінен ἅλς — «тұз» және γένος — «туылу, шығу тегі»; кейде ескірген атау галоидтар деп аталады) —Д.И. Менделеевтің периодтық кестесінің 17-ші тобында орналасқан (ескі классификация бойынша — негізгі топ VII тобының элементтері) химиялық элементтер.

Олар барлық дерлік қарапайым заттармен, кейбір бейметалдардан басқа, әрекеттеседі. Барлық галогендер — белсенді тотықтырғыштар, сондықтан табиғатта тек қосылыс түрінде кездеседі. Химиялық активтілік олардың атомдық нөмірінің ұлғаюымен төмендейді, ал галогенид-иондарының (F^- , Cl^- , Br^- , I^- , At^-) химиялық активтілігі де азаяды.

Фтор F	Хлор Cl	Бром Br	Иод I
			

Жай зат ретінде

Галоген	F	Cl	Br	I
Электрондық формула	... $2s^2 2p^5$... $3s^2 3p^5$... $4s^2 4p^5$... $5s^2 5p^5$
Электроотрицательность	4,0	3,0	2,8	2,5
Окисление дәрежелері	-1	-1, +1, +3, +5, +7	-1, +1, +3, +5, +7	-1, +1, +3, +5, +7
Агрегаттық күйі	Газ	Газ	Сұйық	Қатты кристалдар
Түс	Жеңіл сары	Сары-жасыл	Қоңыр-сары	Қара сұр металдық жылтырмен
Дәмі	Өткір	Өткір, тұншықтырғыш	Өткір, сасық	Өткір
Балқу температурасы	-220°C	-101°C	-7°C	113,5°C
Қайнау температурасы	-188°C	-34°C	58°C	185°C

Алынуу

Галогенидтерді тотықтырып алу — бұл қарапайым заттарды алудың негізгі әдісі. Фтор мен хлордың стандартты электродтық потенциалдарының жоғары ($E^\circ(\text{F}_2/\text{F}^-) = +2,87 \text{ В}$ және $E^\circ(\text{Cl}_2/\text{Cl}^-) = +1,36 \text{ В}$), оларды тек күшті оксиданттармен тотықтыруға болады.

Фторды алу үшін тек **электролиттік тотықтыру** әдісі қолданылады. Фторды су ерітіндісінде алу мүмкін емес, себебі су тотығады, оның потенциалы ($E^\circ = +1,32 \text{ В}$)



Хлор көбінесе натрий хлоридінің су ерітіндісін арнайы электролизаторларда электролиздеу арқылы алынады. Бұл жағдайда келесі жартылай реакциялар жүреді:



Бромды, иодты алу үшін химиялық тотықтыру әдісі қолданылады, яғни бромид-иондарын тотықтыру процесі, олар теңіз суында кездеседі.



Таралуы

Жер қыртысындағы галогендердің таралуы атомдық радиус ұлғайған сайын фтордан иодқа қарай төмендейді. Астаттың саны жер қыртысында грамммен өлшенеді, ал теннессин табиғатта кездеспейді. Фтор, хлор, бром және иод өнеркәсіптік ауқымда өндіріледі, ал хлордың өндіріс көлемі үш басқа тұрақты галогеннен айтарлықтай жоғары.

Бұл элементтер табиғатта негізінен галогенидтер түрінде кездеседі (иодтан басқа, ол натрий немесе калий иодаты түрінде кездеседі, ол сілтілі металдардың нитраттарында болады).

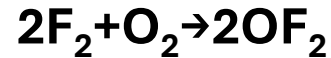
Көптеген хлоридтер, бромидтер мен иодидтер суда еритін болғандықтан, бұл аниондар мұхитта және табиғи тұзды суларда бар.

Фтордың негізгі көзі — кальций фториді, ол өте аз еритін және шөгінді жыныстарда (флюорит CaF_2 ретінде) кездеседі.

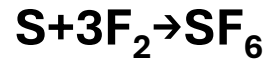


Химиялық қасиеттері

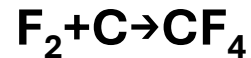
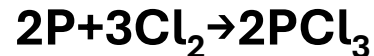
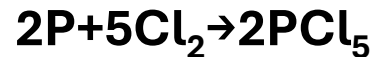
1. Галогендер **оттектен** жанбайды. Фтор оттегімен реакцияға түсіп, оттегі фторидін (OF_2) түзеді:



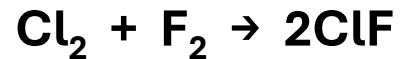
2. Галогендер **күкірттен** әрекеттесіп, күкірт галогенидтерін түзеді:



3. **Фосфор мен көміртегі** галогендермен әрекеттесіп, фосфор және көміртегі галогенидтерін түзеді:



4. **Галогендер** өзара реакцияға түседі (фтор хлор, бром, иодты тотықтырады)



5. Галогендер **металдармен** әрекеттесіп, галогенидтер түзеді

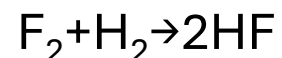


Химиялық қасиеттері

6. Сутегімен әрекеттесуі:

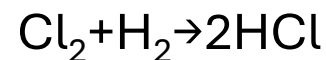
Фтормен әрекеттесу

Сутек фтордың атмосферасында жанатын реакция береді:



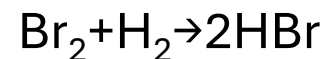
Хлормен әрекеттесу

Хлормен сутек тек қыздырғанда немесе жарықтың әсерінен әрекеттеседі. Бұл реакция жарылыс арқылы өтеді:



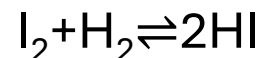
Броммен әрекеттесу

Бром да сутекпен әрекеттесіп, бромсутек түзеді:



Йодпен әрекеттесу

Йод пен сутектің әрекеттесуі тек күшті қыздырғанда жүреді, және реакция кері бағытта жүреді (эндотермиялық):

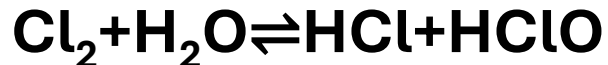


Химиялық қасиеттері

Сумен реакцияға түсуі:

1. Хлордың судағы диспропорциялануы (суық суда)

Хлор суық суда диспропорцияланып, екі тұрақты тотығу дәрежесіне (+1 және -1) дейін өзгереді:



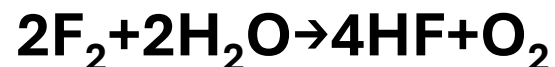
2. Хлордың судағы диспропорциялануы (ыстық суда)

Ыстық суда хлор өзінің тотығу дәрежесін -1 және +5-ке дейін өзгертеді:



3. Фтордың судағы реакциясы

Фтор суға әсер еткенде жарылыс болып, төмендегі реакция өтеді:



Қолданылуы

Фтордың табиғи қосылысы — криолит Na_3AlF_6 — алюминий алу үшін қолданылады. Фтор қосылыстары тіс пасталарында қоспа ретінде қолданылады, олар кариес ауруларын болдырмауға көмектеседі.

Хлор кеңінен тұз қышқылын алу, органикалық синтезде пластмассалар мен синтетикалық талшықтар, резеңкелер, бояғыштар, еріткіштер және басқа заттарды өндіру үшін пайдаланылады. Көптеген хлор бар қосылыстар ауыл шаруашылығында зиянкестермен күресу үшін қолданылады.

Хлор мен оның қосылыстары кендір мен мақта мата, қағазды ағарту, ауыз суды зарарсыздандыру үшін қолданылады. Алайда, хлорды суды зарарсыздандыру үшін қолдану толық қауіпсіз емес, осы мақсатта озонды қолданған дұрыс.

Бром мен иодтың жай заттары мен қосылыстары фармацевтика мен химия өнеркәсібінде қолданылады.