

MÖVZU 8

D.İ.MENDELEYEV DÖVRÜ SİSTEMİNİN VII QRUP p-ELEMENTLƏRİ

VII qrupun əsas yarımqrupuna flüor F, xlor Jl, brom Br, yod I, astat At elementləri daxildir:

F $1s^2 2s^2 2p^5$

Jl $2s^2 2p^6 3s^2 3p^5$

Br $3s^2 3p^6 3d^{10} 4s^2 4p^5$

I..... $4s^2 4p^6 4d^{10} 5s^2 5p^5$

At

$4s^2 4p^6 4d^{10} 4f^{14} 5s^2 5p^5 5d^{10} 6s^2 6p^5$

Brom, yod və astat elektron quruluşuna (xarici və xaricdən əvvəlki elektron quruluşu eyni olduğu üçün) görə brom yarımqrupunda jəmləşir; flüor, xlor və brom tipik elementlərdir

XLOR.

Xlor – flüorla

tam analoq deyil:

$[1s^2 2s^2 2p^6] 3s^2 3p^5$

Xlor atomunda da hidrogen və flüor kimi bir jütləşməmiş elektron var. Müqayisədə xlor atomunun valent orbitalarının ölçüsü flüordan böyük, ionlaşma E_i az, elektrona hərisliyi E_h böyük, lakin atomların polyarlığı yüksəkdir.

	r_{orb}, nm	E_i, eV	E_h, eV
F -----	0,06	17,42	3,145
Jl-----	0,072	12,97	3,61

Xlor yüksək elektromənyiliyə malik element olduğundan ($E_o=3,0$) onun üçün –1 oksidləşmə dərəcəsi xarakterdir. Xlor oksigenli birləşmələrində +1, +3, +5 və +7, hətta +4 və +6 oksidləşmə dərəcəsi də göstərir. Hətta elektromənfiliyi nisbətən yüksək olan flüor, oksigen və azotla da müsbət oksidləşmə dərəcəsi göstərir.

Xlor - tipik qeyri-metaldır. Xlor yer qabığında çox geniş yayılmışdır (0,02at%). O əsas etibarlı ilə xloridlər şəklində tapılır. Onun əsas minerallarından daş duz(halit) - NaJl, silvin KCl, sivinit-NaJl KJl, karnalit- KJl, MgJl₂, 6H₂O göstərmək olar. Küllü miqdarda xloridlər dəniz sularında tapılır, janlı orqanizmdə və s.vardır.

İki təbii izotopunu ³⁵Jl (75,35%) və ³⁷(Jl (24,47%) göstərmək olar. Bundan başqa onun süni surətdə alınmış radioaktiv izotopları da məlumdur.

Xlor molekulu da hidrogen və flüor kimi iki atomludur. Flüora nisbətən (159 kJ/mol) Jl₂ molekulunun disosiasiya enerjisi (243 kJ/mol) böyükdür.

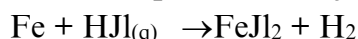
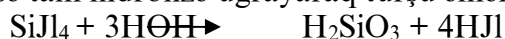
Adi şəraitdə xlor-sarımtıl-yaşıl rəngli qazdır, ($t_{or}=-101,0^0C$, $t_{qay}-34,2^0C$), suda həddindən artıq həll olur (bir həjm suda 2 həjm xlor həll olur), sulu məhlulu soyutduqda o, kristalhidrat şəklində ayrılır Jl₂·6H₂O və Jl₂·8H₂O .Xlor - qüvvətli oksidləşdiricidir. O, metallarla və əksəriyyət qeyri- metallarla (O₂ N₂ və təsirsiz qaz müstəsna olmaqla) çox enerjili surətdə qarşılıqlı təsirdə olur, bir çox mürəkkəb maddələri oksidləşdirir. Reduksiyaedici xassəsinə anjaq flüorla birləşdikdə göstərir. O, öz-özünə oksidləşmə-reduksiya reaksiyasına girir, qələvilərlə reaksiyaya girib sadə və mürəkkəb anionlar əmələ gətirir.



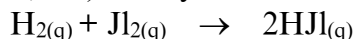
İon xloridləri ,yəni metal xloridləri əsasi xassə, kovalent xloridləri (qeyri-metl xloridləri) isə turşu xassə göstərir.

	NaJl	MgJl ₂	AlJl ₃	SiJl ₄	PJl ₅	SJl ₆
$T_{er}, ^0C$	800	714	193	-70	159	-
Xloridlərin əsasi –						
turşu xassələri ...	ə s a s i		amfoter	<		t u r ş u

Əsasi xassəli xloridlər praktiki olaraq hidrolizə uğramırlar, turşu xloridləri (xloranhidridlər) isə tam hidrolizə uğrayaraq turşu əmələ gətirir və reaksiya dönər deyil:



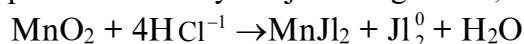
Sənayedə ən çox tətbiq olunan hidrogen-xloriddir HJl. Adi şəraitdə HJl-rəngsiz qazdır ($t_{\text{ər}}=-114,2^\circ\text{C}$, $t_{\text{qay}}=-84,9^\circ\text{C}$). Sənayedə onu bəsit maddələrin sintezindən alırlar:



1 həjm H_2O 20°C temperaturda 450 həjm HJl qazı udur. HJl qazının suda məhlulu qüvvətli turşudur və xlorid turşusu adlanır.

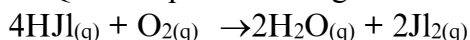
Qüvvətli turşu kimi HJl sənayedə çox geniş tətbiq olunur. Ondan tibbdə və laboratoriya təcrübələrində istifadə olunur. Xlorid turşusu mədə şirəsinin tərkibində də olur.

Qüvvətli oksidləşdiricilərlə reaksiyasında, yaxud elektroliz prosesində xloridlər özünü qüvvətli reduksiyaedici kimi aparır, belə ki, qatı xlorid turşusu manqan-oksiddə (IV) təsir etdikdə qüvvətli reduksiyaedici xassə göstərir, məsələn:



Bu reaksiyadan laboratoriyda xlor alınmasında istifadə olunur.

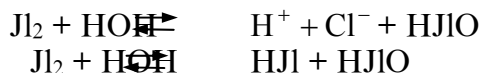
Qızdırdıqda HJl oksigenin təsirindən (JuJl_2 katalizatoru iştirak etikdə) oksidləşir:



Oksoxlorat (I) anion törəmələri $[\text{JlO}]$ - *hipoxlorit* adlanır, yalnız qələvi və qələvi torpaq metalların birləşmələri nisbətən davamlıdır. Onları, soyuq qələvi məhluluna xlorun təsirindən alırlar:

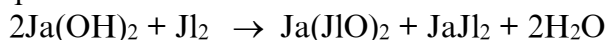


Oksoxlorat (I) HJlO davamsızdır, anjaq məhlulda mövjudur, *hipoxlorit* turşusu adlanır, turşusu zəif turşudur.

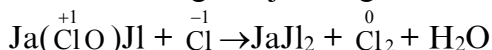


Xlor (I) törəmələri qüvvətli oksidləşdiricilərlər. Xüsusilə də JlF, buna əsaslanaraq flüorlaşdırıcı agent kimi tətbiq olunur. Hipoxlorit ağardıcı kimi tətbiq olunur.

Bunlardan ən böyük praktiki əhəmiyyət kəsb edən (ağardıcı vasitə, uşuz oksidləşdirici kimi qazı zərərləşdirmək üçün) hiroxlorit kalsiumdur $\text{Ja}(\text{JlO})_2$. Kalsium-hidroksid ilə xlorun qarşılıqlı təsirindən alınır.



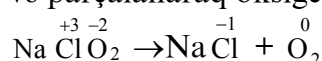
Burada $\text{Ja}(\text{JlO})_2$ eyni vaxtda kalsium-xloriddə JaJl_2 alınır. Buna görə də alınan texniki məhsula (ağardıcı əhəng yaxud xloru əhəng) qarışıq birləşmə-hipoxlorit-xlorid-kalsium $\text{Ja}(\text{JlO})\text{Jl}$ kimi baxmaq olar. Xlorlu əhəngin tərkibində olan $\text{Jl}^{+1}(+1)$ xlorun miqdarına görə hesablanır. Ağardıcı əhəng xlorid turşusu ilə reaksiyaya girdikdə Jl_2 ayrılır.



Hidrogen dioksoxlorat (III) HJlO_2 sərbəst halda alınmır. Hətta sulu mühitdə HJlO_2 tez parçalanır, orta qüvvətli turşudur ($K_a=1 \cdot 10^{-2}$). Qızdırıldıqda hipoxloritlər disproporsionallaşma reaksiyasına daxil olurlar:



və parçalanaraq oksigen verir:

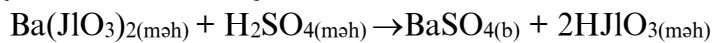


Xlor oksotriflüorid JlO_3 – rəngsiz maddədir ($t_{\text{ər}}=-44^\circ\text{C}$, $t_{\text{qay}}=27^\circ\text{C}$). Xlor(V) oksid məlum deyil. $[\text{JlO}_3]$ törəmələri - xloratlar adlanır. Bunlardan geniş praktiki əhəmiyyəti olan KJlO_3 (Bertole duzudur). Onu KOH qaynar məhlulundan xlor buraxmaqla ya da KJl qaynar məhlulunun elektrolizindən alırlar:



KJlO₃ suda zəif həll olduğundan onu soyutmaqla KJl asanlıqla ayırmaq olar.

Hidrogen trioksoqlorat (V) HJlO₃ sərbəst halda alınmır. Anjaq onun (HJlO və HJlO₂ fərqli olaraq), qatı məhlulu (40%-ə qədər) məlumdur. Sulu məhlulda HJlO₃ qüvvətli turşudur və *xlorat turşusu* adlanır.

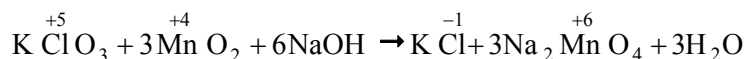
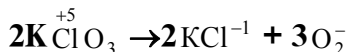


Xlorat turşusu xassəsinə görə HNO₃ bənzəyir, onun xlorid turşusu ilə qarşığı (çararağı kimi) qüvvətli oksidləşdiricidir.

Qızdırdıqda xloratlar (V) disproporsionlaşma reaksiyasına daxil olur:



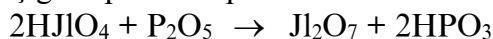
Onu katalizator iştirakı ilə qızdırdıqda parçalanaraq oksigen verir:



Qızdırdıqda trioksoqlorat (V) qüvvətli oksidləşdiricidir, reduksiyaedijilərlə qarışdırdıqda partlayıcı maddələr əmələ gətirir. Bertole duzundan istehsalatda kibrit sənayesində də istifadə edilir. NaJlO₃ alaqlı otlarını məhv etmək üçün tətbiq edilir.

Xlorun +7 oksidləşmə dərəcəsinə onun oksidləri, oksoflüoridləri və anion kompleksləri göstərir-

Xlor (VII) oksid Jl₂O₇ rəngsiz mayedir (t_{er}=-93,4°C, t_{qay}=+83°C). Hidrogenoksoqloratla fosfor(V) oksid qarışığını qızdırmaqla alınır:



Jl₂O₇ molekulu polyardır (μ=0,24·10⁻²⁹ Kl.m).

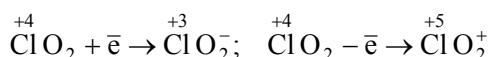
Jl₂O₇ nisbət davamlıdır, lakin (120°C-dən yuxarı) qızdırdıqda partlayışla parçalanır.

HJlO – HJlO₂ – HJlO₃ – HJlO₄ sırasında xlorun oksidləşmə dərəcəsi artdığından turşuluq xassəsi də güclənir (jədvəl 22):

Bunu $\text{ClO}_2^- - \text{ClO}_3^- - \text{ClO}_4^-$ sırasında oksigen atomlarının sayı artdığına O-H arasında rabitənin zəifləməsi ilə izah olunur.

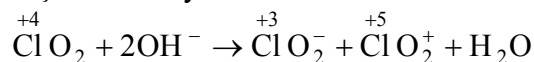
Xlor +4 oksidləşmə dərəcəsinə ClO₂ birləşməsində göstərir.

Dioksid xlor kəskin iyli yaşılmıtlı-sarı rəngli qazdır (t_{er}=-59°C, t_{qay}=+9,9°C). JlO₂ molekulu bujaq formasındadır, (∠OJlO=118°, d(JlO)=0,147 nm), ona görə də polyardır (μ=0,56·10⁻²⁹ Kl.m).



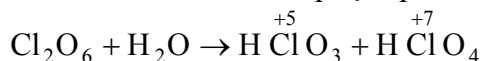
Birinci hala görə o özünə elektron birləşdirir, ona görə də JlO₂ qüvvətli oksidləşdiricidir. Dioksid xlor kağız sənayesində ağardıcı kimi və bir çox texnologiya proseslərində tətbiq olunur.

JlO₂-nin özünə elektron birləşdirməsi və elektron verməsi qələvi məhlulunda disproporsionlaşma reaksiyalarını daha asan realizə edir.



Ona görə də JlO₂ iki cür düz əmələ gətirir. Xlorun başqa oksidləri də məlumdur, məsələn

Jl₂O₆. Bu tünd-qəhvəyi rəngli mayedir. Jl₂O₆ kristallik halda ClO_2^{+5} və ClO_4^{+7} ionlarından ibarətdir. Onu JlO₂-nin ozonla oksidləşməsindən alırlar. Adi şəraitdə Jl₂O₆ tədrijiən parçalanır. Su ilə enerjili surətdə qarşılıqlı təsirdə olaraq iki turşu əmələ gətirir:



Jl₂O₆ üzvi maddələrlə təmasda olduqda güclü partlayış verir.