

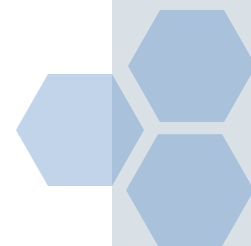


ПЕРИОДТЫҚ ЖҮЙЕДЕГІ ЭЛЕМЕНТТЕР ХИМИЯСЫ ПӘНІ

№ 6 дәріс III А ТОПША ЭЛЕМЕНТТЕРІ



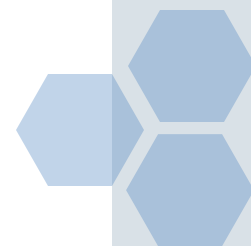
**Лектор: х.ғ.к., қауымдастырылған
профессор Мукатаева Ж.С.**





ДӘРІСТІҢ ЖОСПАРЫ:

- 1. ША – топша элементтеріне жалпы сипаттама.**
- 2. Бордың табиғатта таралуы, алынуы, физикалық және химиялық қасиеттері.**
- 3. Алюминидің табиғатта таралуы, алынуы, физикалық және химиялық қасиеттері.**
- 4. Галий, индий, таллидің табиғатта таралуы, алынуы, физикалық және химиялық қасиеттері.**





Период-тар	Группа Қатарлар	Д.И. Менделеев жа саған химиялық элементтердің периодтық жүйесі						А VII В		А VIII В				
		А II В		А III В		А IV В		А V В		А VI В		H He		
1	1	(H)										Периодтық заңды 1869 жылы Д.И. Менделеев ашты		
2	2	Li 3 6,941 2s ¹ Литий	Be 4 9,01218 2s ² Бериллий	B 5 10,811 2s ² 2p ¹ Бор	C 6 12,011 2s ² 2p ² Карбон	N 7 14,0067 2s ² 2p ³ Азот	O 8 15,9994 2s ² 2p ⁴ Оксиген	F 9 18,998403 2s ² 2p ⁵ Фтор	Ne 10 20,179 2s ² 2p ⁶ Неон	Элементтің табылғандығы		Атомдық радиусі		
3	3	Na 11 22,98977 3s ¹ Натрий	Mg 12 24,305 3s ² Магний	Al 13 26,98154 3s ² 3p ¹ Алюминий	Si 14 28,0858 3s ² 3p ² Кремний	P 15 30,97376 3s ² 3p ³ Фосфор	S 16 32,066 3s ² 3p ⁴ Күкүрт	Cl 17 35,453 3s ² 3p ⁵ Хлор	Ar 18 39,948 3s ² 3p ⁶ Аргон	Атомдық массасы		Электрондардың толтылу жөне олар әрі толған жөне біріншілерге таралып орналасуы		
4	4	K 19 39,0983 4s ¹ Калий	Ca 20 40,078 4s ² Кальций	Sc 21 44,95591 3d ¹ 4s ² Скандий	Ti 22 47,88 3d ² 4s ² Титан	V 23 50,9415 3d ³ 4s ² Ванадий	Cr 24 51,9961 3d ⁵ 4s ¹ Хром	Mn 25 54,9380 3d ⁵ 4s ² Марганец	Fe 26 55,847 3d ⁶ 4s ² Темір	Co 27 58,9332 3d ⁷ 4s ² Кобальт	Ni 28 58,69 3d ⁸ 4s ² Никель			
4	5	Cu 29 63,546 3d ¹⁰ 4s ¹ Медь	Zn 30 65,39 3d ¹⁰ 4s ² Мырыш	Ga 31 69,723 4s ² 4p ¹ Галлий	Ge 32 72,64 4s ² 4p ² Германий	As 33 74,9216 4s ² 4p ³ Мышьяк	Se 34 78,96 4s ² 4p ⁴ Селен	Br 35 79,904 4s ² 4p ⁵ Бром	Kr 36 83,80 4s ² 4p ⁶ Криптон	— s — элементтер — p — элементтер				
5	6	Rb 37 85,4678 5s ¹ Рубидий	Sr 38 87,62 5s ² Стронций	Y 39 88,9059 4d ¹ 5s ² Иттрий	Zr 40 91,224 4d ² 5s ² Цирконий	Nb 41 92,9064 4d ⁴ 5s ¹ Ниобий	Mo 42 95,94 4d ⁵ 5s ¹ Молибден	Tc 43 [98] 4d ⁵ 5s ² Технеций	Ru 44 101,07 4d ⁷ 5s ¹ Рутений	Rh 45 102,9055 4d ⁸ 5s ¹ Родий	Pd 46 106,42 4d ¹⁰ 5s ¹ Палладий			
5	7	Ag 47 107,8682 4d ¹⁰ 5s ¹ Күміс	Cd 48 112,41 4d ¹⁰ 5s ² Кадмий	In 49 114,82 5s ² 5p ¹ Индий	Sn 50 118,710 5s ² 5p ² Калай	Sb 51 121,76 5s ² 5p ³ Сурьме	Te 52 127,60 5s ² 5p ⁴ Теллур	I 53 126,9045 5s ² 5p ⁵ Йод	Xe 54 131,29 5s ² 5p ⁶ Ксенон	— d — элементтер — f — элементтер				
6	8	Cs 55 132,9054 6s ¹ Цезий	Ba 56 137,33 6s ² Барий	* 71 Lu 174,967 4f ¹⁴ 5d ¹ 6s ² Лютеций	Hf 72 178,49 5d ² 6s ² Гафний	Ta 73 180,9479 5d ³ 6s ² Тантал	W 74 183,85 5d ⁴ 6s ² Вольфрам	Re 75 186,207 5d ⁵ 6s ² Рений	Os 76 190,2 5d ⁶ 6s ² Осмий	Ir 77 192,22 5d ⁷ 6s ² Иридий	Pt 78 195,08 5d ⁹ 6s ¹ Платина			
6	9	Au 79 196,96656 5d ¹⁰ 6s ¹ Алтын	Hg 80 200,59 5d ¹⁰ 6s ² Гидраргүм	Tl 81 204,383 6s ² 6p ¹ Таллий	Pb 82 207,2 6s ² 6p ² Свинец	Bi 83 208,9804 6s ² 6p ³ Висмут	Po 84 [209] 6s ² 6p ⁴ Полоний	At 85 [210] 6s ² 6p ⁵ Астат	Ra 86 [223] 6s ² 6p ⁶ Радон					
7	10	Fr 87 [223] 7s ¹ Франций	Ra 88 [226] 7s ² Радий	** 103 Lr 260,10 5f ¹⁴ 6d ¹ 7s ² Лейрениум	Db 104 [261] 6d ³ 7s ² Дубний	Jl 105 [262] 6d ³ 7s ² Жолотий	Rf 106 [263] 6d ⁴ 7s ² Резерфордий	Bh 107 [264] 6d ⁵ 7s ² Борий	Hs 108 [265] 6d ⁶ 7s ² Гансий	Mt 109 [266] 6d ⁷ 7s ² Мейтнерий	Ds 110 [271] 6d ⁸ 7s ² Дармштадтий			
		111 Rg 272 6d ¹⁰ 7s ² Рентгений	112 Cn 285 6d ¹⁰ 7s ² Коперниций	113 Nh 286 7s ² 6p ¹ Нихоний	114 Fl 289 7s ² 6p ² Флеровий	115 Mc 289 7s ² 6p ³ Московский	116 Lv 292 7s ² 6p ⁴ Ливерморий	117 Ts 294 7s ² 6p ⁵ Теннессиум	118 Og 294 7s ² 6p ⁶ Оганессон					
ЛАНТАНОИД АР+ 57-70	57 La 138,91 Лантан	58 Ce 140,12 Селений	59 Pr 140,9077 Прометий	60 Nd 144,24 Неодимий	61 Pm [145] Прометий	62 Sm 150,36 Самарий	63 Eu 151,96 Европий	64 Gd 157,25 Гадолиний	65 Tb 158,9254 Тербий	66 Dy 162,5 Диспрозий	67 Ho 164,9304 Гольмий	68 Er 167,26 Эрбий	69 Tm 168,9342 Тулий	70 Yb 173,04 Иттербий
АКТИНОИД АР++ 89-102	89 Ac 227 Актиний	90 Th 232,0382 Торий	91 Pa 231,0369 Протактиний	92 U 238,0289 Уран	93 Np 237,0482 Нептуний	94 Pu [244] Плутоний	95 Am [243] Америций	96 Cm [247] Кюрий	97 Bk [247] Беркелий	98 Cf [251] Калифорний	99 Es [254] Эйнштейний	100 Fm [257] Фермий	101 Md [258] Менделеевий	102 No [259] Нобелий



ІІІА – топша элементтерінің кейбір қасиеттері

Қасиеттері	<i>B</i>	<i>Al</i>	<i>Ga</i>	<i>In</i>	<i>Tl</i>
Рет нөмірі	5	13	31	49	81
Салыстырмалы атомдық масса, а.м.б.	10,28	26,98	69,72	114,92	204,37
Валенттік электрон	$2s^2 2p^1$	$3s^2 3p^1$	$4s^2 4p^1$	$5s^2 5p^1$	$6s^2 6p^1$
Атом радиусы, нм	0,091	0,143	0,139	0,166	1,44
Электртерістілік	2,01	1,47	1,82	1,49	1,44
Балқу температурасы, °C	2075	660	29,8	156,4	304,0

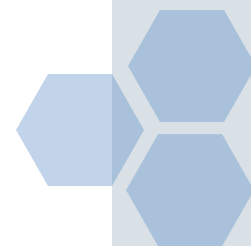
Кестеден кейбір қасиеттерінің өзгеруі элементтердің рет нөмірінің артуына сызықты түрде байланысты емес екенін көруге болады. Оның себебі *Ga, In, Tl* элементтерінің ішкі қабатында 18 электрон болуымен және *d*- сығымдалумен түсіндіріледі.



Бордың табиғатта таралуы

Табиғатта бор өте шашыраңқы кездеседі.

Ол бура $Na_2B_4O_7 \cdot 10H_2O$, кернит $Na_2B_4O_7 \cdot 4H_2O$, сассолин H_3BO_3 сияқты минералдар құрамында болады. Бор жер асты сулар құрамында борат не бор қышқылы түрінде болады да минерал сулар құрамына кіреді.



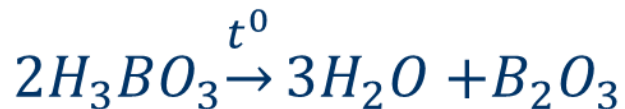


Бордың алыну жолдары

Борды алу үшін алдымен, бураны күкірт қышқылымен өңдеп бор қышқылына айналдырады:



Бор қышқылын қыздырып оксидке айналдырады:



Бор оксидін магний қосып тотықсыздандырады:



Осы тәсілмен алынған борды тазартып таза бор алады. Бордың екі аллотропиялық түрі белгілі – аморфты және кристалл. Аморфты бор қоңыр түсті ұнтақ, кристалл бор – кара сұр кристалл зат, өте қатты. Қаттылығы жағынан алмазға пара-пар. Электр тоғын нашар өткізеді. Температураны жоғарылатқан сайын электр өткізгіштігі артады. Бордың бұл қасиетіне сүйеніп одан жартылай өткізгіштер жасайды.



Бордың қасиеттері

Бор қосылыстарында әркез үш валентті. Үш коваленттік байланыстың түзілуі, химиялық байланыс түзілгенде BCl_3 молекуласындағы бор атомында (қоздырылған күйдегі электрондық құрылым $1s^2 2s^1 2p^2$) будандасуға бір s-электронды және екі p-электронды орбитальдар қатысады (**sp^2 – будандасу жүреді**). Бұл үш будандық орбитальдың түзілуіне әкеледі, олар бір жазықта 120° бұрышпен орналасады; сондықтан BCl_3 молекуласы *жазықтық құрылымда* болады.

Бор қалыпты жағдайларда өте тұрақты ол ауада тотықпайды және басқа элементтермен қосылмайды; тікелей тек фтормен ғана әрекеттеседі.

Ауада 700°C дейін қыздырылған аморфты бор қызылдау жалынмен жанады:





Бордың қасиеттері

Бор әдеттегі жағдайда инертті зат. Ал қыздырған кезде галогендермен, көміртегімен, азотпен, сумен әрекеттеседі:



Бор карбиді, қаттылығы алмазға пара-пар зат. Аса жоғары температурада (900°C) бор азотпен қосылып нитрид түзеді:



Қатты қыздырған кезде бор сумен сутегін бөле әрекеттеседі:



Бор сұйытылған қышқылдармен әрекеттеспейді. Ал концентрлі күкірт және азот қышқылы борды бор қышқылына дейін тотықтырады:



Бор концентрлі сілтілермен әрекеттесіп метабораттар түзеді:



Бордың қасиеттері

Сонымен қатар, бор кейбір металдармен әрекеттесіп боридтер түзеді (Mg_3B_2). Бор сутегімен де қосылыстар түзеді. Бірақ оларды тікелей емес, қосымша жолмен алады. Мысалы, металл боридіне тұз қышқылымен әсер еткен кезде қарапайым борсутегі B_2H_6 түзіледі:



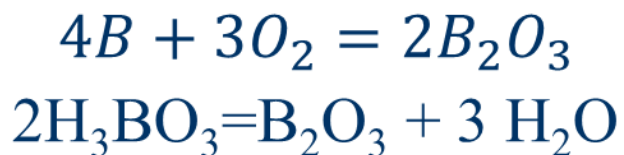
Бордың сутегімен қосылыстарын – борандар деп атайды (метанға ұқсас). Диборан B_2H_6 – газ, тетраборан B_4H_{10} – сұйық, ал $B_{10}H_{14}$ – қатты заттар.

Бор сутегілерінде бор мен сутегі атомдары сутектік байланыс арқылы қосылған.

Қазіргі кезде бор сутегінің маңызы зор. Олардың жану жылдамдығы өте жоғары және көп жылу бөлетіндіктен ракета отыны ретінде қолданылады. Болат бұйымдарды бормен қаптаса, олардың беріктігі артады.

Бордың қасиеттері

Бор оксиді B_2O_3 (бор ангидриді) – қатты, түссіз шыны тәрізді және ұшпайтын зат, 600^0 С кезінде балқып, тұтқыр сұйықтыққа ауысады. Ол бор 700^0 С кезінде жанғанда немесе бор қышқылын күйдіргенде түзіледі:



Оксидтің BO төменгі формасы да белгілі, бірақ та ол $(BO)_x$ полимерленген.

Бор оксиді ауада ылғал сіңіріп бор қышқылына айналады:

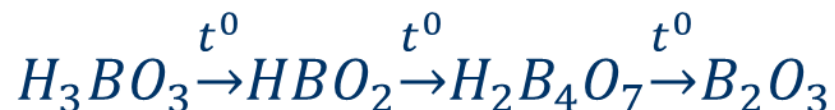


Бор қышқылы ақ түсті, ыстық суда жақсы еритін зат. Оны натрий тетраборатына (бура) күкірт қышқылымен әсер ету арқылы алады:



Бордың қасиеттері

Бор қышқылы – әлсіз қышқыл. Қыздырған кезде алдымен метабор, содан соң тетрабор қышқылына, ең соңында бор оксидіне айналады:



Бор қышқылының тұздарын бораттар деп атайды. Көп жағдайда бораттар әлсіз ортобор қышқылының тұзы емес, неғұрлым тұрақты тетрабор қышқылының тұздары болып табылады. Кеңінен тараған ең белгілісі натрий тетрабораты $Na_2B_4O_7 \cdot 10H_2O$ (бура). Бура суда еріген кезде гидролизденіп, сілтілік орта көрсетеді.

Бор және оның қосылыстары ядролық реакция тежеу ($^{10}_2B$ – изотопы), болатқа, құймаларға қосу үшін қолданылады. Бура мен бор қышқылы медицинада антисептік ретінде кеңінен қолданылады. Бор оксидін фарфор, фаянс өндірісінде, әйнек өндіруде қолданады. Бордың биологиялық мәні де үлкен. Ол – микроэлемент.



Алюминийдің табиғатта таралуы

Алюминий – табиғатта кең тараған элемент. Таралуы жағынан метал-дар арасында бірінші, ал жалпы үшінші орын алады. Алюминий активті элемент болғандықтан табиғатта тек қосылыс түрінде кездеседі.

Оның маңызды кендеріне – боксит $Al_2O_3 \cdot nH_2O$, алунит $K_2SO_4 \cdot Al_2(SO_4)_3 \cdot 2Al_2O_3 \cdot 6H_2O$, каолин $Al_2O_3 \cdot 2SiO_2 \cdot 2H_2O$ нефелин $Na_2O \cdot Al_2O_3 \cdot 2SiO_2$ жатады. Алюминий кендері Хибин тауларында, Оралда, Қазақстанда, Сібірде көптеп кездеседі. Кезінде алюминий аса бағалы металл болған. Себебі оны алу өте қиын.

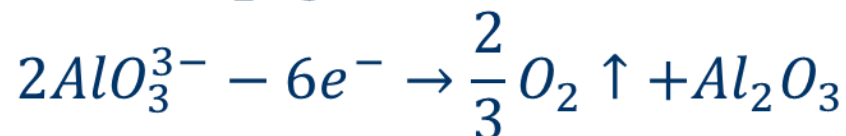


Алюминийдің табиғатта таралуы

Глинозем мен бокситте алюминий оксид түрінде Al_2O_3 болады. Оның балқу температурасы - $2050^{\circ}C$. Балқу температурасын төмендетіп, электролиз жақсы жүру үшін боксит пен криолит $Na_3[AlF_6]$ қоспасына кальций фторидін CaF_2 қосып қыздырады. Сонда ғана қоспаның балқу температурасы – $960^{\circ}C$ -қа төмендейді. Электролизді арнайы ванналарда жүргізеді. Ваннаның табаны көмірден жасалып катод рөлін атқарады. Анод ретінде көмір электродтар пайдаланылады. Балқыған алюминий оксиді электр тогы әсерінен диссоциацияланады: $Al_2O_3 = Al^{3+} + AlO_3^{3-}$

Катодта алюминий тотықсызданады: $Al^{3+} + 3e^{-} \rightarrow Al$

Анодқа AlO_3^{3-} тартылып, Al_2O_3 -ке айналып, оттегі бөлінеді:



Бөлінген оттегі көмір анодпен әрекеттесіп, электрод жанып отырады. Ал электролизер табанына жиналған алюминийді керек уақытында құйып алады.

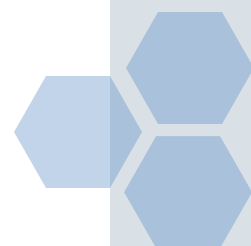


Алюминийдің қасиеттері

Борға қарағанда алюминийдің металдық қасиеті жоғары. Оның сыртқы деңгейінде d – орбиталь бос және атом радиусы кішілеу болғандықтан комплекс түзуші бола алады. Координациялық саны – 4 және 6.

Таза алюминий – күмістей ақ, қатты металл, пластикалық қасиеті жақсы. Алюминий оттегімен оңай әрекеттеседі. Соның салдарынан ауада алюминий бетін оксид қабығы жауып, оны ары қарай бұзылудан сақтап тұрады.

Сыртындағы оксидтік қабатын тазартатын болса, алюминий сумен жақсы әрекеттеседі.



Алюминийдің қасиеттері

Алюминий амфотерлі элемент. Ол сұйытылған қышқылдармен және сілтілермен жақсы әрекеттеседі:



Сонымен қатар, алюминий галогендермен галогенидтер ($AlCl_3$), азотпен нитрид (AlN), күкіртпен сульфид (Al_2S_3) түзеді.

Маңызды қосылысы алюминий оксиді Al_2O_3 . Оны ауада жағу жолымен алуға болады. Реакция нәтижесінде өте көп мөлшерде жылу бөлінеді:



Алюминий оксиді аппақ, суда ерімейтін зат. Ол табиғатта корунд минералы түрінде кездеседі. Корунд – қаттылығы жағынан алмаздан кейін екінші орында. Қызыл түсті корундты – рубин, көк түстісін – сапфир деп атайды. Олар бағалы тастар. Құрамында басқа қосындылар бар корундты *наждак* деп атайды. Ол түрлі қайрак тастар жасау үшін қолданылады.



Алюминийдің қасиеттері

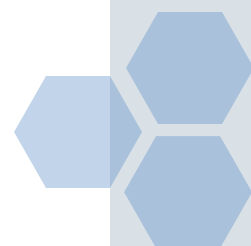
Химиялық тұрғыдан алғанда алюминий оксиді амфотерлі оксид. Ол қышқылменде, негіздерменде әрекеттеседі:



Оны құрғақ сілтімен балқытса металюминий қышқылы тұзы түзіледі:



Алюминий оксидінің беттік қабатының көлемі өте үлкен және сіңіргіштік қасиеті жоғары болғандықтан оны техникада катализатор не катализаторды алып жүруші ретінде пайдаланады.

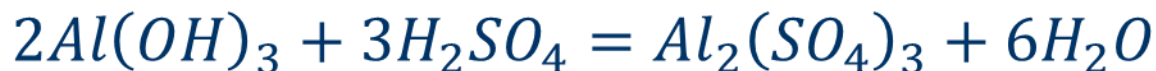


Алюминийдің қасиеттері

Алюминий оксидіне гидроксид сәйкес. Ол да оксид сияқты амфотерлі. Алюминий оксиді суда ерімейтіндіктен гидроксидін басқа жолмен алады:



$Al(OH)_3$ ерімталдығы төмен болғандықтан ақ түсті тұнбаға түседі. Бұл тұнба қышқылда да, сілтіде де ериді:



Алюминий координациялық саны 6 болуы да мүмкін. Демек, ерітіндіде $[Al(OH)_4 \cdot (H_2O)_2]$ -ионы да түзілуі ықтимал.

Алюминий гидроксидін құрғақ сілтімен қосып балқытқан кезде мета алюминий қышқылдарының тұздары түзіледі:





Алюминийдің қолданылуы

Алюминий және оның қосылыстары табиғатта, өнеркәсіпте кең қолданылады. Алюминий аса жеңіл, пластикалық, коррозияға берік болғандықтан самолет, автомобиль жасауда таптырмайтын материал. Ол аса жеңіл құймалар – дюралюминий (Al, Cu, Mg, Mn), силумин (Al, Si) құрамына кіреді. Бұл құймалармен космос кемелері мен жер серіктерінің сыртын қаптайды.

Электр өткізгіштігі жағынан алюминий мыстан кейін орналасқан. Оны электротехникада кең пайдаланылады.

Алюминий кейбір металдарды бөліп алу үшін қолданылады (алюминотермия):





Алюминийдің қолданылуы

Алюминийдің биологиялық мәні де зор. Ол өсімдік дәндерін өсуін жақсартады. Бірақ оның жоғары мөлшері (2 мг/л-ден көп) фотосинтезді тежейді, өсімдік тамыр жүйесінің өсуіне кері әсер етеді.

Алюминийдің кең қолданылатын тұздарына хлориді AlCl_3 , сульфаты $\text{Al}_2(\text{SO}_4)_3 \cdot 18\text{H}_2\text{O}$ және ашудастар (калий-алюминий сульфаты) $\text{K} \cdot \text{Al} \cdot (\text{SO}_4)_2 \cdot 12\text{H}_2\text{O}$ жатады. Алюминий хлориді - органикалық синтез үшін жақсы катализатор. Калий – алюминий сульфаты (ашудастар) тері өңдеу өнеркәсібінде, мақта - мата бұйымдарын бояуда қолданылады.





Галий. Индий. Таллий

Галлий боксит, тас көмір, мырыш алдамышы сияқты кендер құрамында және галлит минералы құрамында $CuGaS_2$ болады. Оны алюминий, мырыш өндіру кезіндегі қалдықтардан электролиттік жолмен бөліп алады.

Индий – сирек кездесетін элемент. Оны қалайы, қорғасын - мырыш өндірісінің қалдықтарынан электролиз арқылы немесе мырышпен ығыстыру арқылы бөліп алады.

Таллий – өте сирек кездестін элемент. Ол полиметалл кендерінің құрамында болады. Сол кенді өңдегенде пайда болатын шаңның құрамында таллий болғандықтан, шаңды суда ерітіп, одан таллийді электролиз арқылы бөліп алады.

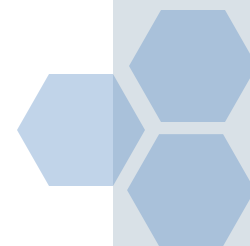




Физикалық және химиялық қасиеттері

Галлий, индий, таллий - күмістей ақ қатты металдар. Олар, әсіресе, индий мен таллий жұмсақ, пышақпен кесуге болады.

Химиялық тұрғыдан бұл элементтер активті. Галлий мен индий ауада тотығып, олардың бетін оксидтері қаптап тұрады. Қыздырған кезде (200°C) оттегімен әректесіп оксид түзеді – $\text{Э}_2\text{O}_3$.





Физикалық және химиялық қасиеттері

Таллий болса тотыққан кезде таллий (1) оксидін түзеді Tl_2O . Бұл оксид сілтілік металдар оксидтеріне ұқсас. Оған, натрий гидроксидіне ұқсас, гидроксиді сәйкес $TlOH$. $TlOH$ – сілтілік қасиет көрсетеді. Сонымен қатар, таллий Tl_2O_3 оксидін де кейде түзеді. Үш валентті таллийдің қасиеті алюминийге ұқсас. Ол тек амфотерлік қасиет көрсете алмайды. Ал галлий мен индий сілтіде еріп амфотерлік қасиет көрсетеді:

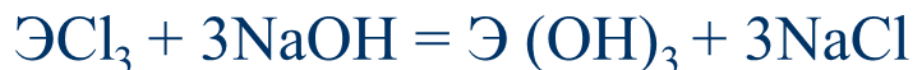


Галлий, индий, таллий оксидтері $Э_2O_3$ суда ерімейтін (Tl_2O -дан басқасы) кристалл заттар. Алайда, олар қышқылдарда еріп тұздар береді.



Физикалық және химиялық қасиеттері

Оксидтері суда ерімейтіндіктен сәйкес гидроксидтерін тұздарынан алады:



Гидроксидтері – әлсіз негіздер, суда нашар ериді. Олар амфотерлі гидрокидтер.

Галлий мен индийдің тұздарынан хлоридтері, сульфаттары суда жақсы ериді. Олар қос тұздар түзеді $\text{NH}_4\text{Ga}(\text{SO}_4)_2 \cdot 12\text{H}_2\text{O}$, $\text{KIn}(\text{SO}_4)_2 \cdot 12\text{H}_2\text{O}$.

Таллийдің екі түрлі тұздары болады Тl (+1) және Тl (+3). Бір валентті таллийдің хлоридтері, сульфаттары және нитраттары суда жақсы ериді.

Галлий, индий және таллий элементтері комплекс қосылыс түзуге бейім.



Қолданылуы

Галлий сұйық күйінде өте жоғары температураны өлшеуге арналған термометрлер жасау үшін қолданылады. Индий өте күшті жарқыл беретіндіктен прожекторларда пайдаланылады. Техникада галлий мен индийдің басқа металдармен құймасы кеңінен қолданыс табуда. Олардың жартылай өткізгіш қасиетін фотоэлементтер жасау үшін пайдаланады.

Индий мен галлийдің қосылыстары өте улы. Галлийдің (I) сульфатын кеміргіштермен күресте зооцид ретінде қолданады. Айта кететін жай - индий тұзының микромөлшерлері мал жүнінің өсуіне жақсы әсер ететіні. Ал галлийдің тұздары жүннің түсуіне әсер етеді. Кейінгі кезде бұл металдардың осы қасиетін малды қырықтықсыз қырку үшін пайдалану көзделіп отыр.



Пайдаланылған әдебиеттер тізімі

Оқу әдебиеттері:

Негізгі әдебиеттер

1. Шоқыбаев Ж.Ә., Каражанова Д.А. Жалпы химия. Оқу құралы. Алматы. 2023 ж. -358 б.
2. Шоқыбаев Ж. Ә. Бейорганикалық химия: оқу құралы . – Алматы : Абай атындағы ҚазҰПУ «Ұлағат», 2018. – 288 б.
3. Шоқыбаев Ж.Ә., Қаражанова Д.Ә., Оразбаева М.А. Бейорганикалық химияның теориялық негіздері және элементтер химиясы практикумы // Оқу құралы. Волкова Н.А. Алматы. 2013.-248 б.,

Қосымша әдебиеттер:

1. Н. К. Ахметов Неорганическая химия. – Алматы: КазНПУ им. Абая «Ұлағат». Ч. 1. – 2017. – 220 с.
2. Керімбаева К.З. Бейорганикалық химия. Оқу құралы.- Шымкент. 2015. -154 б.

Интернет ресурстары:

- 1.<http://www.chemport.ru>
- 2.<https://www.iprbookshop.ru/>
- 3.<https://www.chemport.ru/>
- 4.https://portal.tpu.ru/SHARED/v/VVMAMONTOV/Tab1/Obchaya_ximiya.pdf