

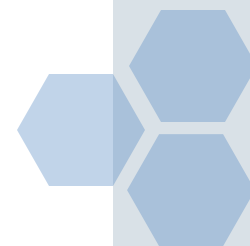


ПЕРИОДТЫҚ ЖҮЙЕДЕГІ ЭЛЕМЕНТТЕР ХИМИЯСЫ ПӘНІ

№ 14 дәріс VII - В топша элементтері



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

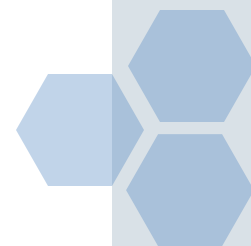




ДӘРІСТІҢ ЖОСПАРЫ:

1.VII В – топша элементтеріне жалпы сипаттама.

2.Марганец, технеций, рений, борий және олардың қосылыстарының таралуы, алынуы, физикалық және химиялық қасиеттері



Период-тар	Топтар Қатарлар	Д.И Менделеев жасаған химиялық элементтердің периодтық жүйесі						A VII B		A VIII B									
		A II B		A III B		A IV B		A V B		A VI B		H		He		Periodтық заңды 1869 жылы Д.И. Менделеев ашты			
1	1	(H)										1,00794 1s Hydrogenium Сутері		4,002602 1s Helium Гелий		Элементтің табылдануы		Атомның нөмірі	
2	2	Li 3 6,941 2s Lithium Литий	Be 4 9,01218 2s Beryllium Бериллий	B 5 10,811 2s2p Borium Бор	C 6 12,011 2s2p Carbonium Көміртері	N 7 14,0067 2s2p Nitrogenium Азот	O 8 15,9994 2s2p Oxygenium Оттегі	F 9 18,998403 2s2p Fluorum Фтор	Ne 10 20,179 2s2p Neon Неон			Ca 20 40,078 4s Calcium Кальций		20 45 ¹		Атомның миселі		Элемент аты	
3	3	Na 11 22,98977 3s Natrium Натрий	Mg 12 24,308 3s Magnesium Магний	Al 13 26,98154 3s3p Aluminium Алюминий	Si 14 28,0858 3s3p Silicium Кремний	P 15 30,97376 3s3p Phosphorus Фосфор	S 16 32,066 3s3p Sulfur Күкірт	Cl 17 35,483 3s3p Chlorum Хлор	Ar 18 39,948 3s3p Argon Аргон							Электрондардың толтылу және олар әрі толған элементтерге таралуы орналасуы			
4	4	K 19 39,0983 4s Kalium Калий	Ca 20 40,078 4s Calcium Кальций	Sc 21 44,95591 3d4s Scandium Скандий	Ti 22 47,88 3d4s Titanium Титан	V 23 50,9415 3d4s Vanadium Ванадий	Cr 24 51,9961 3d4s Chromium Хром	Mn 25 54,9380 3d4s Manganese Марганец	Fe 26 55,847 3d4s Ferrum Темір	Co 27 58,9332 3d4s Cobaltum Кобальт	Ni 28 58,69 3d4s Niccolum Никель								
	5	Cu 29 63,546 4s Cuprum Мыс	Zn 30 65,39 4s Zincum Мырыш	Ga 31 69,723 4s4p Gallium Галлий	Ge 32 72,64 4s4p Germanium Германий	As 33 74,9216 4s4p Arsenicum Мышьяк	Se 34 78,96 4s4p Selenium Селен	Br 35 79,904 4s4p Bromum Бром	Kr 36 83,80 4s4p Krypton Криптон										
5	6	Rb 37 85,4678 5s Rabidium Рубидий	Sr 38 87,62 5s Strontium Стронций	Y 39 88,9059 4d5s Yttrium Иттрий	Zr 40 91,224 4d5s Zirconium Цирконий	Nb 41 92,9064 4d5s Niobium Нобий	Mo 42 95,94 4d5s Molybdenum Молибден	Tc 43 [98] 4d5s Technetium Технеций	Ru 44 101,07 4d5s Ruthenium Рутений	Rh 45 102,906 4d5s Rhodium Родий	Pd 46 106,42 4d5s Palladium Палладий								
	7	Ag 47 107,8682 5s Argentum Күміс	Cd 48 112,41 5s Cadmium Кадмий	In 49 114,82 5s5p Indium Индий	Sn 50 118,710 5s5p Stannum Калай	Sb 51 121,76 5s5p Stibium Сурь	Te 52 127,60 5s5p Tellurium Теллур	I 53 126,9045 5s5p Iodum Йод	Xe 54 131,29 5s5p Xenon Ксенон										
6	8	Cs 55 132,9054 6s Caesium Цезий	Ba 56 137,33 6s Barium Барий	* 71 Lu 174,967 4f5d6s Lutetium Лютеций	Hf 72 178,49 5d6s Hafnium Гафний	Ta 73 180,9479 5d6s Tantalum Тантал	W 74 183,85 5d6s Wolframium Вольфрам	Re 75 186,207 5d6s Rhenium Рений	Os 76 190,2 5d6s Osmium Осний	Ir 77 192,22 5d6s Iridium Иридий	Pt 78 195,08 5d6s Platinum Платина								
	9	Au 79 196,9665 6s Aurum Алтын	Hg 80 200,59 6s Hydrargyrum Сынап	Tl 81 204,383 6s6p Thallium Таллий	Pb 82 207,2 6s6p Plumbum Қорғасын	Bi 83 208,9804 6s6p Bismuthum Висмут	Po 84 [209] 6s6p Polonium Полоний	At 85 [210] 6s6p Astatium Астат	Rn 86 [222] 6s6p Radon Радон										
7	10	Fr 87 [223] 7s Francium Франций	Ra 88 [226] 7s Radium Радий	** 103 Lr 260,10 4f5d6s Lawrencium Лоренсий	Db 104 [261] 6d7s Dubnium Дубний	Jl 105 [262] 6d7s Joliotium Жолиоций	Rf 106 [263] 6d7s Rutherfordium Резерфордий	Bh 107 [264] 6d7s Bohrium Борий	Hs 108 [265] 6d7s Hassium Ганний	Mt 109 [266] 6d7s Meitnerium Мейтнерий	Ds 110 [271] 6d7s Darmstadtium Дармштадтий								
		111 Rg [272] 7s Roentgenium Рентгений	112 Cn [285] 7s Copernicium Коперниций	113 Nh [286] 7s Nihonium Нигоний	114 Fl [289] 7s Flerovium Флеровий	115 Mc [289] 7s Moscovium Московский	116 Lv [292] 7s Livermorium Ливерморий	117 Ts [294] 7s Tennessium Теннессиум	118 Og [294] 7s Oganesson Оганессон										
ЛАНТАНОИД АР+ 57-70	57 La 138,91 4f5d6s Lanthanum Лантан	58 Ce 140,12 4f5d6s Cerium Церий	59 Pr 140,9077 4f5d6s Praseodymium Протезий	60 Nd 144,24 4f5d6s Neodymium Неодим	61 Pm [145] 4f5d6s Promethium Прометий	62 Sm 150,36 4f5d6s Samarium Самарий	63 Eu 151,96 4f5d6s Europium Европий	64 Gd 157,25 4f5d6s Gadolinium Гадолиний	65 Tb 158,9254 4f5d6s Terbium Тербий	66 Dy 162,5 4f5d6s Dysprosium Диспрозий	67 Ho 164,9304 4f5d6s Holmium Гольмий	68 Er 167,26 4f5d6s Erbium Эрбий	69 Tm 168,9342 4f5d6s Thulium Тулий	70 Yb 173,04 4f5d6s Ytterbium Иттербий					
АКТИНОИД АР+ 89-102	89 Ac 227 6d7s Actinium Актиний	90 Th 232,0382 6d7s Thorium Торий	91 Pa 231,0369 5f6d7s Protactinium Протактиний	92 U 238,0289 5f6d7s Uranium Уран	93 Np 237,0482 5f6d7s Neptunium Нептуний	94 Pu [244] 5f6d7s Plutonium Плутоний	95 Am [243] 5f6d7s Americium Америций	96 Cm [247] 5f6d7s Curium Кюри	97 Bk [247] 5f6d7s Berkelium Берклий	98 Cf [251] 5f6d7s Californium Калифорний	99 Es [254] 5f6d7s Einsteinium Эйнштейний	100 Fm [257] 5f6d7s Fermium Фермий	101 Md [258] 5f6d7s Mendelevium Менделеевий	102 No [259,1009] 5f6d7s Nobelium Нобелий					

1- кесте . VIIB – топша элементтерінің қасиеттері

Қасиеттері	Mn	Tc	Re	Bh
Рет нөмірі	25	43	75	107
Салыстырмалы атомдық масса, а.м.б.	54,93	[98]	186,21	[270]
Валенттілік электрондар	$3d^5 4s^2$	$4d^5 5s^2$	$4f^{14} 5d^5 6s^2$	$5f^{14} 6d^5 7s^2$
Атом радиусы, нм	0,127	0,136	0,137	0,128
Салыстырмалы электртерістігі	1,60	1,36	1,46	-
Балқу температурасы, t^0 , C	1545	2157	3186	-
Стандарт электродтық потенциалы В.	-1,17	+0,40	+0,30	-

МАРГАНЕЦ

25

Mn

54,938

МАРГАНЕЦ

Атомдық қасиеттері

Э/К $1s^2 2s^2 2p^6 3s^2 3p^6 3d^5 4s^2$

А/Р 127 пм И/Р 46 пм, 80 пм

ЭТ 1,55

И/Э 717 кДж/моль

Т/Д [0, +7]

Изотоптары: ^{55}Mn

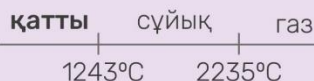


ККО

Физикалық қасиеттері

Түрлі түсті қосылыстары: MnO_4^- , MnO_2 , Mn_2O_3 , Mn_3O_4 , Mn^{2+} , $\text{Mn}(\text{OH})_2$

Мn – күмістей ақ түсті (ақшыл сұр), қаттылау, темірге қарағанда қаттырақ металл. Пирофорлы ұнтақ. Суық суда пассивтенеді. $d=7,21 \text{ г/см}^3$.



Таралуы (элемент күйінде)

Ғарыш	$8 \times 10^{-4} \%$
Жер қыртысы	1,1 %
Күн	$1 \times 10^{-3} \%$
Теңіз суы	$2 \times 10^{-7} \%$
Адам денесі	$2 \times 10^{-5} \%$



Минералдары: пиролюзит, манганит, браунит, гаусманит, родохрозит, пурпурит, псиломелан, т.б.

Алынуы

- $\text{Mn}_2\text{O}_3 + 2\text{Al} = 2\text{Mn} + \text{Al}_2\text{O}_3$ (алюмотермия)
- $2\text{MnSO}_4 + 2\text{H}_2\text{O} \xrightarrow{\text{эл.тогы}} 2\text{Mn} + \text{O}_2 + 2\text{H}_2\text{SO}_4$
- Ашқан: И. Ган (1774)
- Атауы: лат. *Magnes* – «магнит».

Химиялық қасиеттері

- $\text{Mn}_{(\text{ұнтақ})} + \text{O}_{2(\text{т})} = \text{MnO}_2$ $4\text{Mn} + 3\text{O}_{2(\text{т})} = 2\text{Mn}_2\text{O}_3$
- $\text{Mn}_{(\text{ұнтақ})} + 2\text{H}_2\text{O}_{(\text{бу})} = \text{Mn}(\text{OH})_2 + \text{H}_2$
- $\text{Mn}_{(\text{ұнтақ})} + \text{HCl}_{(\text{сұй.})} = \text{MnCl}_2 + \text{H}_2$
- $\text{Mn} + 2\text{H}_2\text{SO}_{4(\text{конц.})} = \text{MnSO}_4 + \text{SO}_2 + 2\text{H}_2\text{O}$
- $\text{Mn} + 2\text{F}_2 = \text{MnF}_4$ $\text{Mn} + \text{Cl}_2 = \text{MnCl}_2$
- $\text{Mn} + \text{S} = \text{MnS}$ $\text{Mn} + \text{N}_{2(\text{т})} = \text{Mn}_2\text{N}, \text{Mn}_4\text{N}, \text{Mn}_3\text{N}_2$

Қолданылуы



Болат өндірісінде (ферро-марганец)



Al құймалары құрамында



MnO_2 батарея құрамында



Күлгін түсті шыны алуа



Монеталар құрамында

Марганецтің алыну жолдары

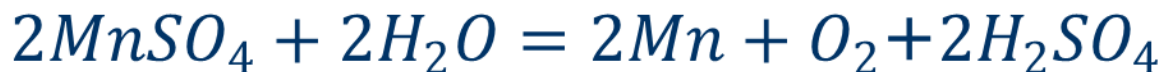
Таза марганецті оксидтерін тотықсыздандырып алады:



Марганец (III) оксидін тотықсыздандырып, алюмотермия әдісімен алады:



Өте таза марганец (99,9%) алу үшін марганец сульфаты (не хлориді) ерітіндісін электролиздейді:



Марганецтің химиялық қасиеттері

Химиялық қасиеттері	Реакция теңдеуі
Марганец оттегімен бес түрлі оксид түзеді: MnO, Mn_2O_3, MnO_2, MnO_3, Mn_2O_7. Сонымен қатар, ол аралас оксидтер де түзеді Mn_3O_4 ($MnO \cdot Mn_2O_3$). Тотығу дәрежелері өскен сайын марганец оксидтерінің қасиеттері өзгеріп отырады: MnO, Mn_2O_3 - негіздік, MnO_2 – амфотерлі, ал жоғары (VI), (VII) оксидтері қышқылдық оксидтер.	$Mn_{(ұнтақ)} + O_{2(t)} \rightarrow MnO_2$ $4Mn_{(ұнтақ)} + 3O_{2(t)} \rightarrow 2Mn_2O_3$
Марганец қызырғанда бейметалдармен әрекеттесіп, күкіртпен сульфидтер MnS, MnS_2, азотпен нитридтер Mn_3N, Mn_3N_2, көміртегімен карбидтер Mn_3C, Mn_4C, кремниймен силицидтер $MnSi$, Mn_3Si түзеді.	$Mn + S \rightarrow MnS$ $4Mn + N_2 \rightarrow 2Mn_2N$ $3Mn + C \rightarrow Mn_3C$ $Mn + Si \rightarrow MnSi$

Марганецтің химиялық қасиеттері

Химиялық қасиеттері	Реакция теңдеуі
Су буымен әрекеттесіп, гидроксиді және сутегі түзіледі:	$Mn + 2H_2O = Mn(OH)_2 + H_2 \uparrow$
Металдардың активтік қатарында сутегіне дейін орналасқандықтан ол сұйық тұз және күкірт қышқылдарынан сутегін бөледі:	$Mn + 2HCl = MnCl_2 + H_2 \uparrow$
Концентрлі күкірт қышқылын күкірт (IV) оксидіне дейін тотықсыздандырады:	$Mn + 2H_2SO_4 = MnSO_4 + SO_2 \uparrow + 2H_2O$
Азот қышқылы азот (II) оксидіне дейін тотықсызданады:	$3Mn + 8HNO_3 = 3Mn(NO_3)_2 + 2NO \uparrow + 4H_2O$
Галогендермен әрекеттеседі:	$Mn + F_2 = MnF_2$ $Mn + Cl_2 = MnCl_2$ $Mn + Br_2 = MnBr_2$ $Mn + I_2 = MnI_2$

Марганец (II) оксиді

Химиялық қасиеттері

Реакция теңдеуі

Марганец (II) оксиді жасыл түсті, суда ерімейді. Қышқылдармен әрекеттесіп, сәйкес тұздарын түзеді.



Қышқылдық оксидтермен әрекеттесіп, сәйкес тұздарын түзеді.



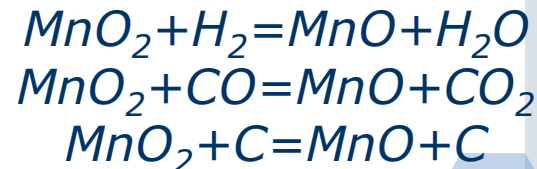
Тотықсыздандырғыш қасиет көрсетеді:



Марганец (II) оксидін оның (II) тұздарын және негіздерін ыдыратып алады:



Марганец (II) оксидін оның (IV) оксидін тотықсыздандырғыштармен қыздырып тотықсыздандырып алады:



Марганец (II) гидроксиді

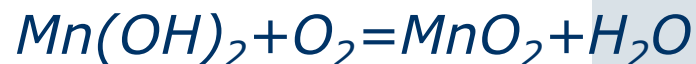
Химиялық қасиеттері

Реакция теңдеуі

Марганец (II) гидроксидін марганец (II) тұзына сілті қосып алуға болады:



Mn(OH)_2 ауада тұрақсыз, тез қоңыр түске боялып, марганец (IV) оксидіне айналады.



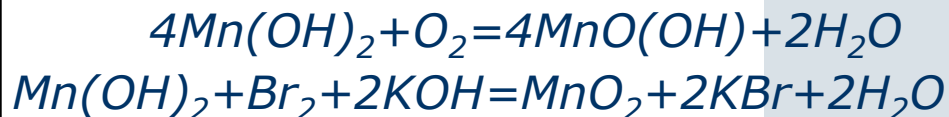
Қыздырғанда ыдырайды:



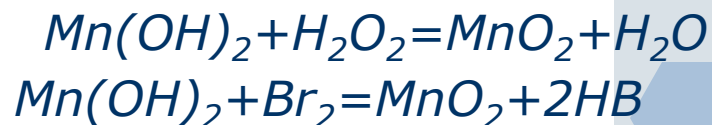
Қышқылдармен әрекеттесіп, сәйкес тұздарын түзіп, негіздік қасиет көрсетеді:



Сілтілік ортада тотықсыздандырғыш қасиет көрсетеді:



Бейтарап ортада күшті тотықтырғыштармен әрекеттесіп, тотықсыздандырғыш қасиет көрсетеді:



Марганец (IV) қосылыстары

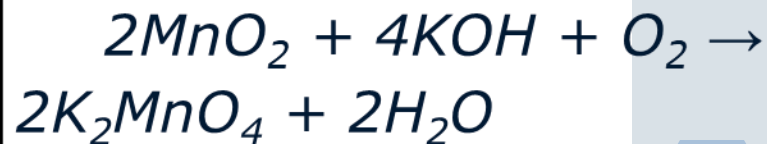
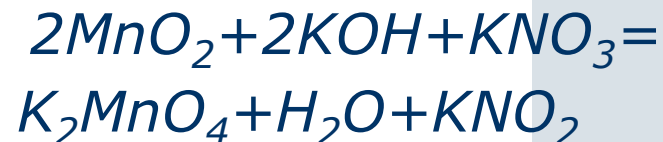
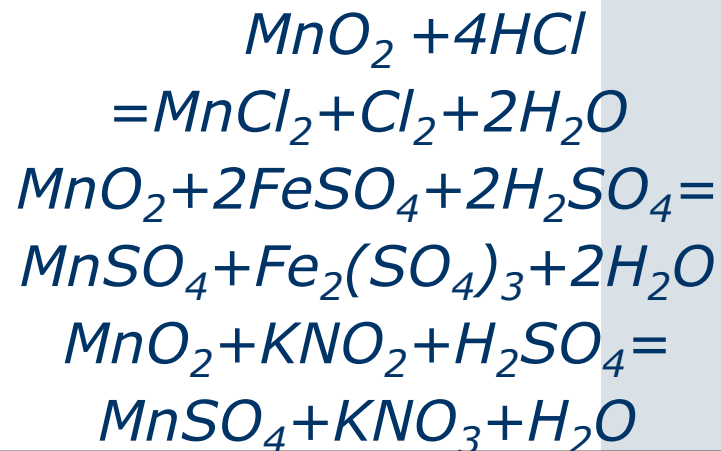
Химиялық қасиеттері

MnO_2 - суда ерімейтін қара қоңыр түсті зат, қ.ж. тұрақты оттекті қосылыс. Қышқылдық ортада тотықтырғыштық қасиеттері айқын байқалады:

Күшті тотықтырғыштардың қатысында марганец (IV) оксиді Mn (IV), Mn (VI) қосылыстарына дейін тотығады:

Марганец (IV) оксидін (пиролюзит) оттегінің қатысымен сілтілермен балқытқанда, манганаттар түзіледі:

Реакция теңдеуі



Марганец (VI) қосылыстары

Химиялық қасиеттері	Реакция теңдеуі
Манганат ерітінділері MnO_4^{2-} -ионы болуынан қою жасыл түсті, күшті сілтілік ортада тұрақты. Сумен диспропорцияланады:	$3K_2MnO_4 + 2H_2O = 2KMnO_4 + MnO_2 + 4KOH$
Тотықтырғыш қасиет көрсетеді:	$K_2MnO_4 + 8HCl(конц) = MnCl_2 + 2Cl_2 + 2KCl + 4H_2O$
Тотықсыздандырғыш қасиет көрсетеді.	$K_2MnO_4 + Cl_2 = 2KMnO_4 + 2KCl$

Марганец (VII) қосылыстары

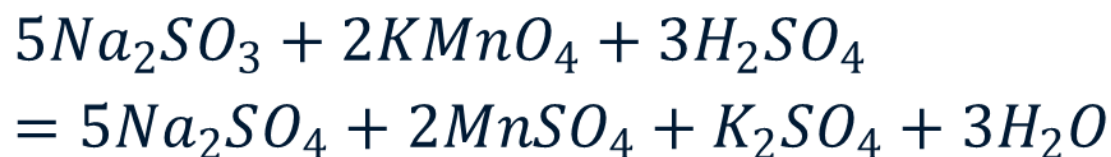
Марганец (VII) оксиді Mn_2O_7 – жасыл-қара түсті сұйықтық, күшті тотықтырғыш. Суда еріп, сәйкес қышқылдарын түзеді:



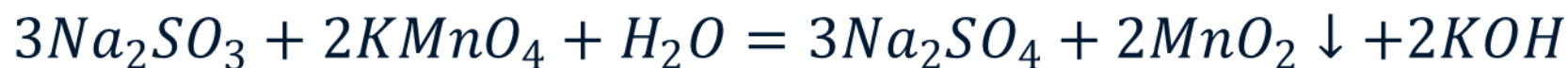
Марганец қышқылы HMnO_4 өте күшті қышқыл, толық диссоциацияланады. Тұздары перманганат деп аталады.

Перманганаттар судағы ерітіндіде күшті тотықтырғыштар. Олардың тотықтырғыш қасиеті ерітінді ортасына байланысты. Қышқыл ортада ($\text{pH} < 7$) марганец $+2$ тотығу дәрежесіне дейін, бейтарап ортада ($\text{pH} = 7$) $+4$ және сілтілік ортада $+6$ тотығу дәрежесіне дейін тотықсызданады:

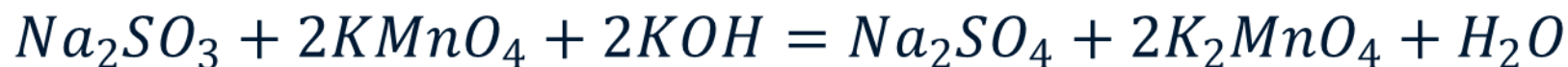
қышқылдық ортада - Mn^{+2} –ке дейін;



бейтарап ортада Mn^{+4} –ке дейін;



сілтілік ортада Mn^{+6} –ке дейін тотықсызданады;





Марганец және қосылыстарының қолданылуы

Қолдану саласы	қолданылуы
Болат өндіру	Марганец болаттың беріктігі мен қаттылығын арттыру үшін қолданылады. Ол болаттың сынғыштығын болдырмауға көмектеседі, механикалық қасиеттерін жақсартады.
Химия өнеркәсібі	Марганец түрлі химиялық қосылыстарды, мысалы, калий перманганатын өндіруде қолданылады, ол қуатты тотықтырғыш болып табылады.
Электроника	Марганец аккумуляторлар мен басқа да электрондық компоненттерді өндіруде қолданылады.
Ауыл шаруашылығы	Марганец — өсімдіктер үшін маңызды микроэлемент болып табылады және тыңайтқыштарда қолданылады.

ТЕХНЕЦИЙ

43



Tc

[98]

ТЕХНЕЦИЙ

Атомдық қасиеттері

Э/К [Kr] 4d⁵ 5s²

А/Р 136 пм И/Р 56 пм

ЭТ 1,9

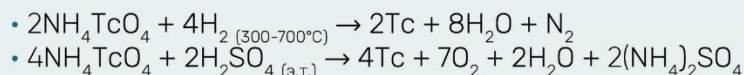
И/Э 702 кДж/моль

Т/Д -1, (+1 - +7)

Изотоптары: ⁹²Tc - ¹⁰⁷Tc

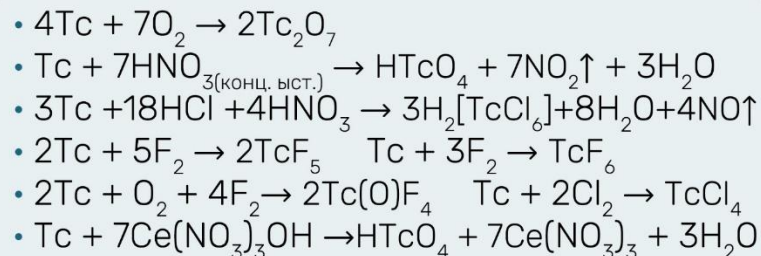


Алынуы



- Ашқан: К. Перьер, Э. Сегре (1937)
- Атауы: грек. «Technikos» - «жасанды».

Химиялық қасиеттері



Қолданылуы



Tc-99m
компют.
томогра-
фияда



Tc-99
наноөлшемді
ядролық
батареяда



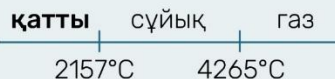
KTCO₄
темір
коррозиясынан
қорғауда



Кейбір
реакция-
ларда
катализатор

Физикалық қасиеттері

Ұзақ сақталатын изотоп-тарына ⁹⁸Tc, ⁹⁹Tc жатады. Tc - зерттеушілер жасанды түрде синтездеген алғашқы элемент.



Tc - күміс-ақ түсті, сұр жолақты, қиын балқитын металл. Радиоактивті. d=11 г/см³. Химиялық белсенділігі Mn-тен төмен. Re-дің қасиеттеріне ұқсас.

Таралуы (элемент күйінде)

Ғарыш -
Жер қыртысы -
Күн -
Теңіз суы -
Адам денесі -



Минералдары:
Жерде U-238 изотопының өздігінен ыдырауының өнімдерінің бірі:
1 кг уран кенінде
5·10⁻¹⁰ г Tc кездеседі.

Технецидің химиялық қасиеттері

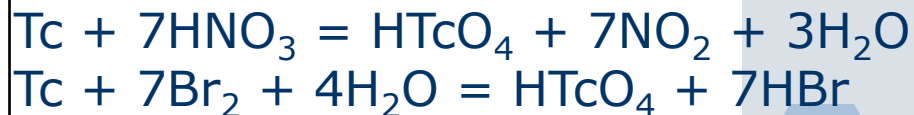
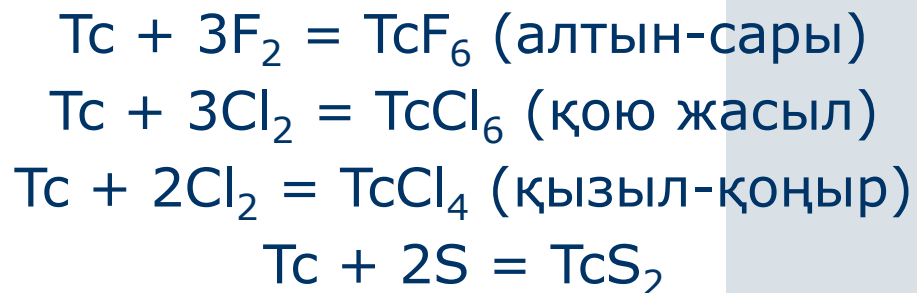
Химиялық қасиеттері

Технеций ылғалды ауада баяу күңгірттенеді және құрғақ ауада өзгермейді, ал ұнтақ технеций жоғары оксидке тез тотығады:

700°C температурада көміртекпен әрекеттесіп, TcC карбиді түзеді. Аздап қыздырғанда технеций күкіртпен және галогендермен әрекеттесіп +4 және +6 тотығу дәрежелерінде қосылыстар түзеді:

Технеций тотықтырғыш қышқылдарда (азот және концентрлі күкірт), бром суында және сутегі асқын тотығында ериді:

Реакция теңдеуі



Технеций қосылыстарының химиялық қасиеттері

Химиялық қасиеттері

Реакция теңдеуі

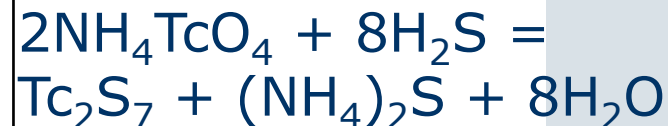
TcO_2 тығыздығы $6,9 \text{ г/см}^3$ қара ұнтақ, бөлме температурасында ауада тұрақты және $900\text{--}1100^\circ\text{C}$ сублимацияланады. Бейтарап және сілтілі сулы ерітінділерде ол технетикалық қышқылға немесе оның тұздарына оңай тотығады.



Tc_2O_7 - сары-қызғылт сары түсті кристалды зат, суда оңай ериді, технетикалық қышқылдың түссіз ерітіндісін түзеді:



Технеций (VII) сульфиді – нашар еритін қара қоңыр түсті зат, технецийді тазарту кезіндегі аралық қосылыс, қыздырғанда ыдырайтын TcS_2 дисульфиді түзеді. Tc_2S_7 жеті валентті технеций қосылыстарының қышқыл ерітінділерінен күкіртсутекпен тұндыру арқылы алынады:





Технеций және қосылыстарының қолданылуы

Қосылыс	Қолдану саласы
Технеций	Технологиядағы перспективті металл. Оны катализатор, жоғары температура және асқын өткізгіш материал ретінде пайдалануға болады.
Тс-99m изотопы	Ядролық медицинада, компьютерлік томографияда, дефектоскопияда $\square$ - сәулеленудің стандартты көзі ретінде және стандартты эталондарды өндіру үшін қолданылады.
KTcO ₄ - калидің пертехнеаты	Технеций қосылыстары коррозияға қарсы тиімді ингибиторлар болып табылады. Пертехнетаттар металлургияда болатқа коррозияға қарсы қоспалар ретінде де қолданылады.



РЕНИЙ

75

Re

186,207

РЕНИЙ

Атомдық қасиеттері

Э/К [Xe] 4f¹⁴ 5d⁵ 6s²

А/Р 137 пм И/Р 53 пм, 72 пм

ЭТ 1,90

И/Э 759 кДж/моль



ГКТ

Т/Д +1, +2, +3, +4, +5, +6, +7

Изотоптары: ¹⁸⁵Re, ¹⁸⁷Re

Физикалық қасиеттері

Балқу температурасы
W-нан кейін 2-ші орында,
Тығыздығы бойынша
4-ші орын алады.

Re - ашық сұр түсті, қатты,
ауыр, қиын балқитын, ауада
тұрақты металл. Сумен
әрекеттеспейді.

d = 21,02 г/см³.



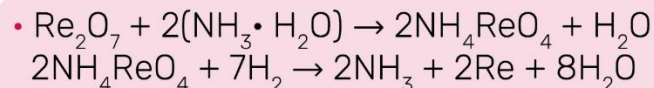
Таралуы (элемент күйінде)

Ғарыш	2×10 ⁻⁸ %
Жер қыртысы	2,6×10 ⁻⁷ %
Күн	1×10 ⁻⁸ %
Теңіз суы	1×10 ⁻¹⁰ %
Адам денесі	-



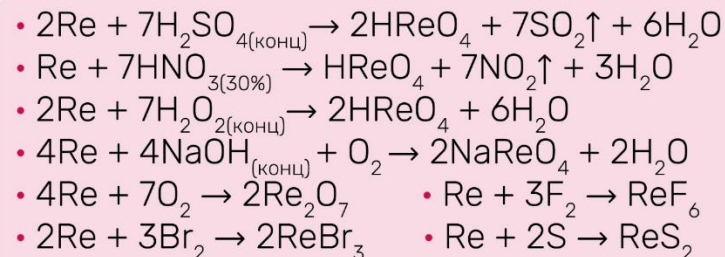
Минералдары:
рениит, молибденит,
колумбит, циркон,
таркианит,
джезказганит

Алынуы



- Ашқан: У. Ноддак, И.Таке, О. Берг (1925)
- Атауы: грек. «*Rhenus*» - «Рейн» өзені.

Химиялық қасиеттері



Қолданылуы



W, Mo
құймалары
құрамына
қосылады



Электрлік
контакт
материалы



Химиялық
катали-
затор



W-Re
термोजұп
термометр
жасауда



Коррозияға
төзімді
турбина
қалақшасы

Ренидің химиялық қасиеттері

Химиялық қасиеттері

Рений оттегімен бірнеше оксидтер түзеді. Олардың арасында ең маңыздысы жеті валентті оксид – Re_2O_7 . Бұл оксид сары түсті, тұрақты, 150°C температурада қыздырғанда рений металынан алынады:

Рений фтормен екі қосылыс түзеді – ReF_6 , ReF_4 . Жеті валентті рений фторидті түзбеуі мүмкін. ReF_6 газ түрінде 125°C температурада рений (ұнтақ) фтормен әрекеттескенде түзіледі:

Рений хлормен әрекеттеседі, бұл жағдайда ReCl_5 және ReCl_3 (Re_2Cl_6) түзіледі. ReCl_5 – қара-қоңыр зат, вакуумда ұшып кетеді, азот атмосферасында қыздырғанда ReCl_5 ыдырап, хлор бөлінеді.

Реакция теңдеуі

$4\text{Re} + 7\text{O}_2 \rightarrow 2\text{Re}_2\text{O}_7$
балқу температурасы 296°C , сондықтан Re_2O_7 балқымай ұшып кетеді.

$\text{Re} + 3\text{F}_2 \rightarrow \text{ReF}_6$

$2\text{Re} + 3\text{Cl}_2 \rightarrow 2\text{ReCl}_3$

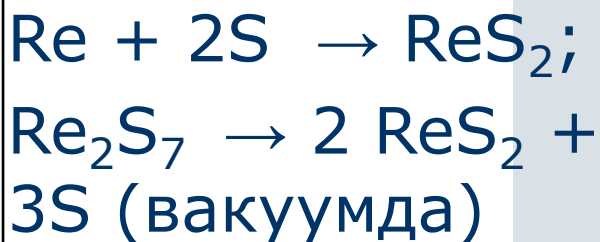
Ренидің химиялық қасиеттері

Химиялық қасиеттері

Рений екі сульфид түзеді – Re_2S_7 және ReS_2 , ең тұрақтысы ReS_2 . Оны рений металын күкіртпен қыздырғанда, немесе Re_2S_7 -ні оттексіз атмосферада қыздырғанда алуға болады:

Рений мен кремний графит тигельде бірнеше күн 1000°C температурада балқығанда рений силицидтері түзіледі. Олардың құрамын рентгеноструктуралық әдіспен анықтап, үш фазалы деп табылған: Re_3Si , ReSi , ReSi_2

Реакция теңдеуі



Ренидің оттеппен қосылыстары

Химиялық қасиеттері

Рений оксиді ұшқыш және өте гигроскопты, суда оңай еріп рений қышқылын түзеді:

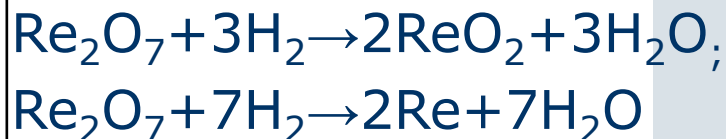
Кейбір тотықсыздандырғыштар – көміртек оксиді (CO), көміртек, күкірт – рений оксидін (Re_2O_7) төменгі оксидтерге дейін тотықсыздандырады, сутек 300°C температурада ReO_2 -ге дейін, 800°C – ренийді металға дейін тотықсыздандырады:

ReO_3 суда ерімейді, вакуумда 400°C температурада қыздырғанда келесі реакция бойынша ыдырайды:

Реакция теңдеуі



Рений қышқылы – сары түсті күшті қышқыл. Кейбір металдарды – магний, темір, мырышты ерітіп сутекті бөліп шығарады



Ренидің оттегімен қосылыстары

Химиялық қасиеттері

ReO_2 – қоңыр-қара түсті зат, Re_2O_7 -ге дейін оңай тотығады, сутек пен металға дейін тотықсызданады. Вакуумда қыздырғанда ыдырап метал мен рений оксидін түзеді:

Реакция теңдеуі



ReO_2 және ReO_3 – рений қышқылдарының H_2ReO_3 және H_2ReO_4 ангидридтері. Бұл қышқылдар таза түрінде алынбаған, бірақ олардың тұздары белгілі: рениттер (H_2ReO_3) жалпы формуласы Me_2ReO_3 және ренаттар (H_2ReO_4) жалпы формуласы Me_2ReO_4 . Бұл тұздар тұрақсыз, сондықтан тәжірибеде қолданылмайды.

Ренийдің галогендермен қосылыстары

Химиялық қасиеттері

Реакция теңдеуі

200⁰С температурада

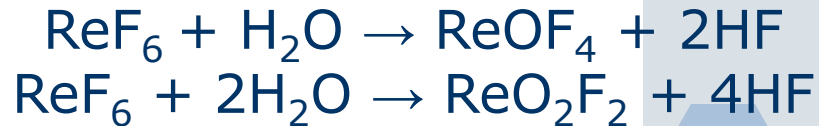


ReF₆ сутекпен тотықсызданғанда
ReF₄ түзіледі:

ReF₄ – қара-жасыл зат, суда
еріп ыдырайды, фтор
қышқылында қара-жасыл
ерітінді пайда болады. Калий
фторидін қосқанда жасыл
кристаллды тұз калидің
гексафторренаты түзіледі –
K₂(ReF₆):



Ренийдің оксифторидтері
ReOF₄ және ReO₂F₂ белгілі, олар
гидролиз реакциясы арқылы
түзіледі:

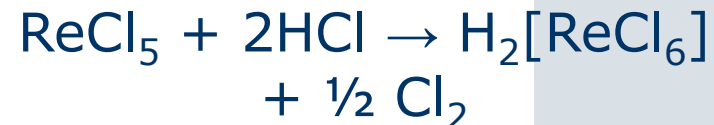


Ренидің галогендермен қосылыстары

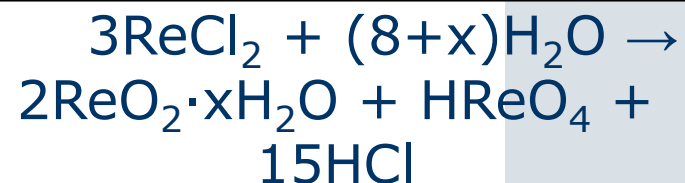
Химиялық қасиеттері

Реакция теңдеуі

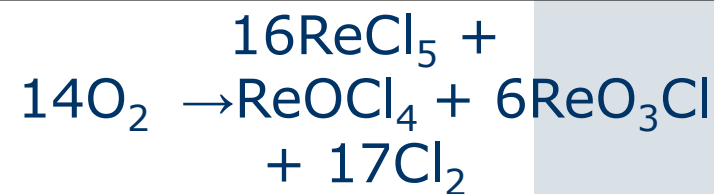
ReCl_5 концентрлі тұз қышқылымен комплексті қосылыс түзеді, оның құрамында рений төрт валентті:



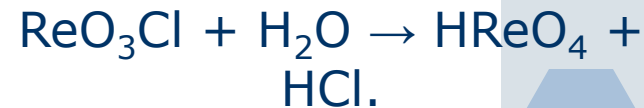
ReCl_5 сумен әрекеттескенде гидролизденеді, бұл жағдайда диспропорциялану реакциясы өтіп, төрт және жеті валентті рений қосылыстары түзіледі:



Егер ReCl_5 оттекті ауада қыздырса оксихлоридтер түзіледі: ReO_3Cl – түссіз ерітінді (балқу температурасы $4,5^\circ\text{C}$, қайнау температурасы 131°C) және ReOCl_4 – қызыл-қоңыр кристалды зат:



ReO_3Cl – сумен әрекеттескенде рений және тұз қышқылдары түзіледі:



ReOCl_4 сумен әрекеттескенде қара түсті тұнба ReO_2 және рений қышқылы түзіледі:





Рений және қосылыстарының қолданылуы

Қосылыс	Қолдану саласы
Рений	Ренийдің <u>вольфраммен</u> қорытпасы <u>электр шамы</u> мен <u>электр вакуумдық</u> аспаптардың қыздырғыш сымдарын, баяу балқитын қорытпасы ұшақ пен <u>зымыран</u> тетіктерін жасауда және <u>катализатор</u> ретінде қолданылады.
Рений қосылыстары	Аналитикалық химияда ренийдің роданидпен, диметилглиоксиммен, тиомочевинамен, тиосемикарбазидпен комплексті қосылыстары қолданылады. Кеңінен пайдаланылатыны – белгілі сары түсті роданидті комплексі. Ренийді анықтағанда сапалық және сандық (фотометрлік әдісте) анализдерде пайдаланады.

БОРИЙ

107



Bh

[270]

БОРИЙ

Атомдық қасиеттері

Э/К [Rn] 5f¹⁴ 6d⁵ 7s²

А/Р (128) пм

ЭТ -

И/Э 740 кДж/моль

Т/Д (+3, +4, +5, +7)

Изотоптары: ²⁶⁰Bh - ²⁷⁸Bh



ГКТ

Физикалық қасиеттері

Bh табиғатта кездеспейтін синтетикалық элемент.

Bh - радиоактивті металл. Ең ұзақ өмір сүретін изотопы - ²⁷⁸Bh (жарт. ыд. пер. 11,5 мин). d=(37,1 г/см³).

қатты | сұйық | газ

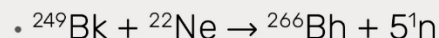
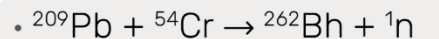
Таралуы (элемент күйінде)

Ғарыш -
Жер қыртысы -
Күн -
Теңіз суы -
Адам денесі -



Минералдары:
табиғатта кездеспейді.

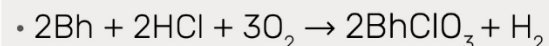
Алынуы



- Ашқан: П. Армбрустер, Г. Мюнценбер (1981)
- Атауы: дат ғалымы Н. Бор құрметіне.

Химиялық қасиеттері

Борийдің синтезделген 6 атомымен эксперимент нәтижесінде мына реакция жүрген:



Қолданылуы

Қазіргі уақытта борийдің ғылыми зерттеулерден өзге қолданылыс аясы жоқ.

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. Алматы. 2013.-248 б.,

Қосымша әдебиеттер:

1. 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://newchemist/>
- 4.<https://chemicalportal.ru/>



БЕКІТУ СҰРАҚТАРЫ

<https://forms.gle/hHkPu2aZZbTe8FfWA>

