

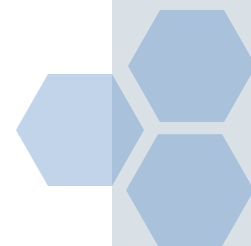


ПЕРИОДТЫҚ ЖҮЙЕДЕГІ ЭЛЕМЕНТТЕР ХИМИЯСЫ ПӘНІ

№ 5 дәріс IV - А топша элементтері



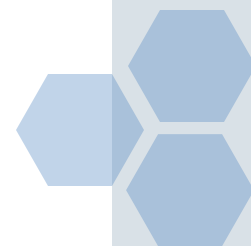
**Лектор: х.ғ.к., қауымдастырылған
профессор Мукатаева Ж.С.**





ДӘРІСТІҢ ЖОСПАРЫ:

- 1.IV A – топша элементтеріне жалпы сипаттама.**
- 2.Көміртек, кремний, германий, қалайы, қорғасын және олардың қосылыстарының таралуы, алынуы, физикалық және химиялық қасиеттері**



Период-тар	Группа Қатарлар	Д.И. Менделеев жасаған 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		Н		He	
1	1	(H)										1 1,00794 Hydrogenium Гидрид		2 4,002602 Helium Гелий	
2	2	3 6,941 Lithium Литий	4 9,01218 Beryllium Бериллий	5 10,811 Borium Бор	6 12,011 Carbonium Көміртер	7 14,0067 Nitrogenium Азот	8 15,9994 Oxygenium Оттегі	9 18,998403 Fluorum Фтор	10 20,179 Neon Неон	Периодтық заңды 1869 жылы Д.И. Менделеев ашты Элементтің табылғандығы Атомдық нөмірі Атомдық массасы Элемент аты Электрондардың толтылу және олар әріталған деңгейлерге таралып орналасуы Ca 40,078 Calcium Кальций 20 4s²					
3	3	11 22,98977 Natrium Натрий	12 24,308 Magnesium Магний	13 26,98154 Aluminium Алюминий	14 28,0858 Silicium Кремний	15 30,97376 Phosphorus Фосфор	16 32,066 Sulfur Күкірт	17 35,453 Chlorum Хлор	18 39,948 Argon Аргон						
4	4	19 39,0983 Kalium Калий	20 40,078 Calcium Кальций	21 44,95591 Scandium Скандий	22 47,88 Titanium Титан	23 50,9415 Vanadium Ванадий	24 51,9961 Chromium Хром	25 54,9380 Manganum Марганец	26 55,847 Ferrum Темір						
4	5	29 63,546 Cuprum Мыс	30 65,39 Zincum Мырыш	31 69,723 Gallium Галлий	32 72,59 Germanium Германий	33 74,9216 Arsenicum Мышьяк	34 78,96 Selenium Селен	35 79,904 Bromum Бром	36 83,80 Krypton Криптон						
5	6	37 85,4678 Rabidium Рубидий	38 87,62 Strontium Стронций	39 88,9059 Yttrium Иттрий	40 91,224 Zirconium Цирконий	41 92,9064 Niobium Ниобий	42 95,94 Molybdenum Молибден	43 [98] Technetium Технеций	44 101,07 Ruthenium Рутений	45 102,9055 Rhodium Родий	46 106,42 Palladium Палладий				
5	7	47 107,8682 Argentum Күміс	48 112,41 Cadmium Кадмий	49 114,82 Indium Индий	50 118,710 Stannum Калайы	51 121,76 Sbium Сурьма	52 127,60 Tellurium Теллур	53 126,9045 Iodum Йод	54 131,29 Xenon Ксенон						
6	8	55 132,9054 Caesium Цезий	56 137,33 Barium Барий	* 71 174,967 Lutetium Лютеций	72 178,49 Hafnium Гафний	73 180,9479 Tantalum Тантал	74 183,85 Wolframium Вольфрам	75 186,207 Rhenium Рений	76 190,2 Osmium Осний	77 192,22 Iridium Иридий	78 195,08 Platinum Платина				
6	9	79 196,9665 Aurum Алтын	80 200,59 Hydrargyrum Сынап	81 204,383 Thallium Таллий	82 207,2 Plumbum Корғасын	83 208,9804 Bismuthum Висмут	84 [209] Polonium Полоний	85 [210] Astatium Астат	86 [222] Radon Радон						
7	10	87 [223] Francium Франций	88 [226] Radium Радий	** 103 [260] Lawrencium Лоренсний	104 [261] Dubnium Дубний	105 [262] Joliotium Жолиотий	106 [263] Rutherfordium Резерфордий	107 [264] Bohrium Борий	108 [265] Hassium Гассий	109 [266] Meitnerium Мейтнерий	110 [271] Darmstadtium Дармштадтий				
		111 [272] Roentgenium Рентгений	112 [285] Copernicium Коперниций	113 [286] Nihonium Нахоний	114 [289] Flerovium Флеровий	115 [289] Moscovium Московский	116 [292] Livermorium Ливерморий	117 [294] Tennessine Теннессин	118 [294] Oganesson Оганесон						
ЛАНТАНОИД AR+57-70	57 La 138,91 Lanthanum Лантан	58 Ce 140,12 Cerium Церий	59 Pr 140,9077 Praseodymium Прозеродим	60 Nd 144,24 Neodymium Неодим	61 Pm [145] Promethium Прометий	62 Sm 150,36 Samarium Самарий	63 Eu 151,96 Europium Европий	64 Gd 157,25 Gadolinium Гадолиний	65 Tb 158,9254 Terbium Тербий	66 Dy 162,5 Dysprosium Диспрозий	67 Ho 164,9304 Holmium Гольмий	68 Er 167,26 Erbium Эрбий	69 Tm 168,9342 Thulium Тулий	70 Yb 173,04 Ytterbium Иттербий	
АКТИНОИД AR+89-102	89 Ac 227 Actinium Актиний	90 Th 232,0382 Thorium Торий	91 Pa 231,0369 Protactinium Протактиний	92 U 238,0289 Uranium Уран	93 Np 237,0482 Neptunium Нептуний	94 Pu [244] Plutonium Плутоний	95 Am [243] Americium Америций	96 Cm [247] Curium Кюри	97 Bk [247] Berkelium Берклий	98 Cf [251] Californium Калифорний	99 Es [254] Einsteinium Эйнштейний	100 Fm [257] Fermium Фермий	101 Md [258] Mendelevium Менделеев	102 No [259] Nobelium Нобелий	

1- кесте . IVA – топша элементтерінің қасиеттері

Қасиеттері	C	Si	Ge	Sn	Pb
Рет нөмірі	6	14	32	50	82
Салыстырмалы атомдық масса, а.м.б.	12,01	28,08	72,63	118,71	207,2
Валенттік электрон	$2s^2 2p^2$	$3s^2 3p^2$	$4s^2 4p^2$	$5s^2 5p^2$	$6s^2 6p^2$
Атом радиусы, нм	-	0,134	0,139	0,158	0,175
Салыстырмалы электртерістілік	2,50	1,74	2,02	1,72	1,55
Балқу температурасы, °C	3750	1415	938	232	327
Стандарт электродтық потенциалы, В	-	-	+0,05	-0,136	-0,126

КӨМІРТЕК

6

C

12,011

КӨМІРТЕК

Атомдық қасиеттері

Э/К $1s^2 2s^2 2p^2$

А/Р 70 пм И/Р 16 пм, 260 пм

ЭТ 2,55

И/Э 1086 кДж/моль

Т/Д [-4; +4]

Изотоптары ^{12}C , ^{13}C , ^{14}C

Физикалық қасиеттері



Графит - қара түсті, сынғыш, тоқ өткізгіш зат, $d=2,25 \text{ г/см}^3$.

Алмаз - өте қатты, мөлдір, нашар өткізгіш зат, $d=3,51 \text{ г/см}^3$
С аллотроптары: 20-дан астам.

Алынуы

- Графит - графитті кендерден алынады.
- Алмаз табиғи, синтетикалық түрде алынады.
- Алғаш анықтаған: А. Лавуазье (1787)
- Атауы: *Carbo* - көмір сөзінен.

Химиялық қасиеттері

- $\text{C} + \text{H}_2\text{O} (t^\circ) = \text{CO} + \text{H}_2$ $\text{C} + 2\text{H}_2 = \text{CH}_4$
- $\text{C} + \text{O}_2 = \text{CO}_2$ $2\text{C} + \text{O}_2 = 2\text{CO}$
- $\text{C} + 2\text{F}_2 = \text{CF}_4$ $\text{C} + 2\text{S} = \text{CS}_2$
- $\text{C} + \text{Si} = \text{SiC}$ $2\text{C} + \text{Ca} = \text{CaC}_2$
- $\text{C} + 4\text{HNO}_3 = \text{CO}_2 + 4\text{NO}_2 + 2\text{H}_2\text{O}$
- $\text{C} + 2\text{PbO} = 2\text{Pb} + \text{CO}_2$

Қолданылуы



Қарындаш
өндірісі



Электрод
өндірісі



Бриллиант
бұйымдар



Құймалар
жасауда



Принтер
қара
бояуы

Таралуы (элемент күйінде)

Ғарыш 0,005 %
Жер қыртысы 0,0018 %
Адам денесі 23 %



Табиғатта:

- көмір, қоңыр көмір
- мұнай мен газ
- ауада CO_2
- шунгит, карбонат, т.б.

Көміртектің сутектік қосылыстары

Химиялық қасиеттері	Реакция теңдеуі
CH_4- метан түссіз, иіссіз газ. Метан суда ерімейтін, ауадан жеңіл газ. $\text{D}_{\text{ауа}}=0,55$. Оны шалшық немесе кеніш газы деп атайды. Метан көмірді өңдегенде жинақталады:	$\text{CH}_4 + 2\text{O}_2 = \text{CO}_2 + 2\text{H}_2\text{O}$
Көміртек пен сутектен ғана тұратын қосылыстар көмірсутектер деп аталады. Олар қаныққан, қанықпаған. Циклды, ароматты деп бөлінеді. Көміртектің органикалық қосылыстары химияның арнайы өте үлкен саласы – органикалық химияда толық қарастырылады.	

Көміртектің оттекті қосылыстары

Химиялық қасиеттері	Реакция теңдеуі
Көміртегі оттегімен екі түрлі оксид CO және CO_2 түзеді. Көміртегі (II) оксиді (CO) - түссіз, иіссіз, ауадан жеңіл газ. Суда ерімейді. Өте улы. Көміртегі (II) оксиді оттегі жетіспеген жағдайда жоғары температурада көміртегі жанғанда түзіледі:	$2\text{C} + \text{O}_2 = 2\text{CO}$
Көміртегі (II) оксидін зертханада құмырсқа қышқылына концентрлі күкірт қышқылымен әсер етіп алуға болады, Мұнда күкірт қышқылы су сіңіргіш зат болып табылады.	$\text{HCOOH} = \text{CO} + \text{H}_2\text{O}$

Көміртектің оттекті қосылыстары

Химиялық қасиеттері	Реакция теңдеуі
Техникада көміртегі (II) оксидін қызған көмір үстінен көмірқышқыл газын CO_2 өткізу арқылы алады:	$\text{CO}_2 + \text{C} = 2\text{CO}$
Жоғары температурада көміртегі (II) оксиді күкіртпен, металдармен, хлормен әрекеттеседі. Мысалы ол хлормен фосген деген улы газ түзеді:	$\text{CO} + \text{Cl}_2 = \text{COCl}_2$
Көміртегі (IV) оксиді суда нашар ериді. Судың бір көлемінде тек 9,88 көлемі ғана ериді (20°C).	$\text{CO}_2 + \text{H}_2\text{O} = \text{H}_2\text{CO}_3$

Көміртектің оттекті қосылыстары

Химиялық қасиеттері	Реакция теңдеуі
Көміртегі (IV) оксиді –көміртегі ауада толық жанған кезде түзіледі:	$C + O_2 = CO_2$
Зертханада оны Кипп аппаратында мәрмәрға тұз қышқылымен әсер етіп алады:	$CaCO_3 + 2HCl = CaCl_2 + H_2O + CO_2 \uparrow$
Техникада әк тасын өртеу арқылы алады:	$CaCO_3 \rightarrow CaO + CO_2 \uparrow$
Көміртегі (IV) оксиді - түссіз, иіссіз, ауадан 1,5 есе ауыр газ. Қысымды арттырғанда 20 ⁰ С-та сұйыққа айналады. Жоғары қысымда көміртегі (IV) оксиді аммиакпен әрекеттесіп карбамид (мочевина) түзеді:	$CO_2 + 2NH_3 = CO(NH_2)_2 + H_2O$

H_2CO_3 – екі негізді әлсіз қышқыл, ол екі сатыда диссоциацияланады:



Ол өте әлсіз болғандықтан тепе-теңдік ылғи солға ығысып тұрады. Диссоциациясы көбінесе 1-саты түрінде жүреді. Соған орай көмір қышқылы екі түрлі тұз түзе алады.



Қалыпты тұздары **карбонаттар**, ал қышқыл тұздары – **гидрокарбонаттар** деп аталады. Мәселен, $CaCO_3$, Na_2CO_3 кальций, натрий карбонаттары, $NaHCO_3$ – натрий гидрокарбонаты, $Mg(HCO_3)_2$ – магний гидрокарбонаты. Қышқыл тұздар суда жақсы ериді. Ал қалыпты тұздардың ерігіштігі нашар, тек алюминий мен сілтілік металдар карбонаттары суда ерімтал.

Көміртектің оттекті қосылыстары

Химиялық қасиеттері	Реакция теңдеуі
Карбонаттар мен гидрокарбонаттар кез - келген қышқыл әсерінен көпіршік газ (CO_2) түзеді:	$\text{CaCO}_3 + 2\text{HCl} = \text{CaCl}_2 + \text{H}_2\text{O} + \text{CO}_2 \uparrow$
Карбонаттар қыздырғанда ыдырайды:	$\text{CaCO}_3 \rightarrow \text{CaO} + \text{CO}_2$
Әк тасы ауадағы су және көмір-қышқыл газы CO_2 әсерінен гидрокарбонатқа айналады:	$\text{CaCO}_3 + \text{H}_2\text{O} + \text{CO}_2 = \text{Ca}(\text{HCO}_3)_2$

Көміртегінің бейметалдармен қосылыстары

Химиялық қасиеттері	Реакция теңдеуі
Көміртегі күкіртпен әрекеттесіп күкіртті көміртегі түзеді. Күкіртті көміртегі – түссіз, ұнамды иісі бар сұйық зат. Ол улы және ұшқыш. Ол өте жақсы еріткіш. Онда қара майлар, майлар, йод және басқалар жақсы ериді. CS_2 өте жарылғыш зат.	$C + S = CS_2$
Көміртегі фтормен тікелей әрекеттеседі, ал оның басқа галогендермен қосылыстарын жанама жолмен алады.	$C + F_2 = CF_2$ $S_2 + 2Cl_2 = CCl_4 + 2S$

Көміртегінің бейметалдармен қосылыстары

Химиялық қасиеттері	Реакция теңдеуі
Электр разряды кезінде көміртегі азотпен тікелей әрекеттесіп улы газ циан түзеді:	$C + N_2 = C_2N_2$
Өте жоғары температурада көміртегі азотпен қосылып дициан C_2N_2 түзеді. Ол – түссіз, өте улы газ. Дициан сутегімен әрекеттесіп циансутегі қышқылына айналады:	$H_2 + C_2N_2 = 2HCN$ HCN – өткір иісті, ұшқыш сұйықтық, өте улы. Ол әлсіз бір негізді қышқыл. Тұздары цианиттер деп аталады.
Тұздарынан калий цианиді белгілі – KCN . Ол да қышқылы сияқты улы. Калий цианидін күкіртпен араластырып қайнататын болса, тиоцианат түзіледі:	$KCN + S = KNCS$

Металдармен қосылысының ішіндегі маңыздысы - кальций карбиді CaC_2 . Оны кальций оксидімен көмірді өте жоғары температурада қыздырып алады:



Кальций карбидінің маңызды қасиеті – сумен әрекеттесіп ацетилен бөлуі:



Сонымен қатар, басқа карбидтердің де маңызы зор (Al_4C_3, Fe_3C, SiC) т.б.

Көміртек және қосылыстарының қолданылуы

Қолдану саласы	қолданылуы
Алмаз	Алмаз бұрғылау, болат өңдеу, әйнек кесу, бағалы тастарды өңдеу үшін қолданылады.
Графит	Электр тогын жақсы өткізетіндіктен одан әртүрлі электродтар жасайды, ол нейтрондарды сіңіріп алады, атом реакторларында нейтрон тежегіш ретінде пайдаланады. Графиттен қара бояу, майлағыш заттар, қарындаш жасайды.
Көміртегі (IV) оксиді	Сұйық CO_2 – $56,2^\circ\text{C}$ -та мұз сияқты қатты затқа айналады. Оны құрғақ мұз деп атайды. Ол тоңазытқыштарда пайдаланылады.
Карбонилдер	Карбонилдер координациялық қосылыстар. Олардың көмегімен таза металдар алынады.



Көміртек және қосылыстарының қолданылуы

Қолдану саласы	қолданылуы
Карбамид	Карбамид ауыл шаруашылығында тыңайтқыш ретінде, мал шаруашылығында азыққа қоспа ретінде қолданылады.
Кальций карбонаты	Техникада, құрылыста, ауыл шаруашылығында кеңінен қолданылады.
Калий карбонаты	Калийлі тыңайтқыш ретінде фотографияда, сабын, әйнек өнеркәсібінде пайдаланылады.
Натрий карбонаты	Сабын, әйнек, тоқыма, қағаз, мұнай өнеркәсібінде қолданылады.
Натрий гидрокарбонаты	Кондитер ісінде, медицинада қолданылады.
Калий цианидi	Ауыл шаруашылығында ұрықтарды дәрілеу үшін, медицинада ыдыстар мен аспаптарды дезинфекциялау үшін қолданылады. Оның көмегімен өнеркәсіпте кендерден алтын мен күміс бөліп алуға болады.

КРЕМНИЙ



14
Si
28,085
КРЕМНИЙ

Атомдық қасиеттері

Э/К $1s^2 2s^2 2p^6 3s^2 3p^2$
А/Р 111 пм И/Р 42 пм, 271 пм
ЭТ 1,90
И/Э 786 кДж/моль
Т/Д -4, 0, +4
Изотоптары ^{28}Si , ^{29}Si , ^{30}Si

Алынуы

- $\text{SiO}_2 + 2\text{C} = \text{Si} + 2\text{CO}$; $2\text{SiC} + \text{SiO}_2 = 3\text{Si} + 2\text{CO}$
- $3\text{SiO}_2 + 4\text{Al} = 3\text{Si} + 2\text{Al}_2\text{O}_3$
- Алғаш анықтаған: Й.Я. Берцелиус (1823)
- Атауы: Лат. *Silex* - «шақпақ тас» сөзінен.

Химиялық қасиеттері

- $\text{Si} + 2\text{H}_2\text{O} (t^\circ) = \text{SiO}_2 + 2\text{H}_2$; $\text{Si} + 2\text{F}_2 = \text{SiF}_4$
- $\text{Si} + \text{O}_2 = \text{SiO}_2$ $\text{Si} + 2\text{S} = \text{SiS}_2$
- $\text{Si} + 4\text{NaOH}_{(\text{конц})} = \text{Na}_4\text{SiO}_4 + 2\text{H}_2$
- $\text{Si} + 4\text{HF} = \text{SiF}_4 + 2\text{H}_2$
- $3\text{Si} + 18\text{HF} + 4\text{HNO}_3 = 3\text{H}_2[\text{SiF}_6] + 4\text{NO} + 8\text{H}_2\text{O}$
- $\text{Si} + \text{FeS} = \text{SiS} + \text{Fe}$; $\text{Si} + 4\text{AgBr} = \text{SiBr}_4 + 4\text{Ag}$

Қолданылуы



Күн
батарея-
ларында



Микро-
схемалы
құрылғыда



Силиконды
желімдер
құрамында



Құймалар
жасауда

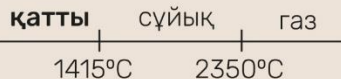


Қосылыс-
тары
құрылыста

Физикалық қасиеттері



Кристалдық
торы: кубтық,
алмазға ұқсас



Si - қоңыр түсті ұнтақ (аморф.),
қою қара (крис.) түсті, жылтыр,
морт, металлоид, шалаөткізгіш.
 $d = 2,33 \text{ г/см}^3$.

Жер қыртысында таралуы
бойынша 2-орын алады.

Таралуы (элемент күйінде)

Ғарыш 0,07 %
Күн 0,09 %
Жер қыртысы 27 %
Адам денесі 0,0026 %



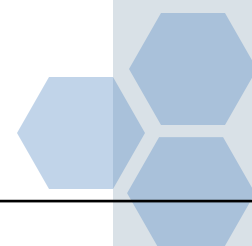
Табиғатта:

- кремнезем (SiO_2),
- құм, кварц,
- далалық шпат,
- силикаттар
- алюмосиликаттар, т.б.

Кремнидің химиялық қасиеттері

Химиялық қасиеттері	Реакция теңдеуі
Химиялық қасиеті жағынан кремнийдің кристалдық түрі инертті, аморфты түрі реакцияға түседі. Фтормен қалыпты жағдайда, оттегі, хлор, бром және күкіртпен 400 – 600⁰С, азот және көміртекпен өте жоғары температурада реакцияласады.	$\text{Si} + 2\text{F}_2 = \text{SiF}_4$ $\text{Si} + 2\text{S} = \text{SiS}_2$
Жеке қышқылдар кремнийге еш әсер етпейді, қайта пассивтеніп кетеді, кремний HF мен HNO₃ қоспасында ериді:	$3\text{Si} + 4\text{HNO}_3 + 18\text{HF} = 3\text{H}_2\text{SiF}_6 + 4\text{NO} + 8\text{H}_2\text{O}$
Сілтілердің әрекетінен кремний тұзға айналады:	$\text{Si} + 2\text{KOH} + \text{H}_2\text{O} = \text{K}_2\text{SiO}_3 + 2\text{H}_2$

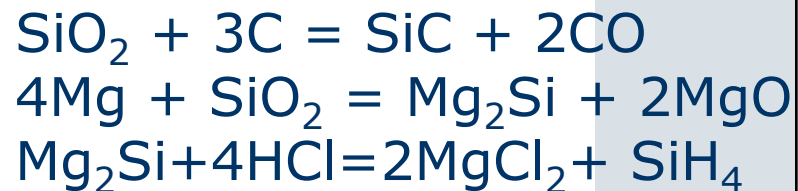
Кремний қосылыстарының химиялық қасиеттері



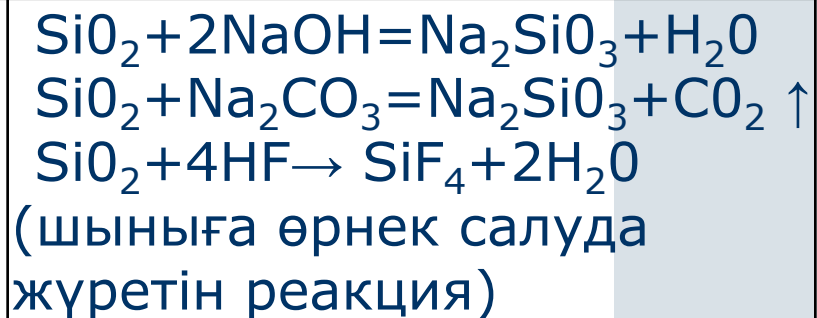
Химиялық қасиеттері

Реакция теңдеуі

Құм мен коксты тиісті мөлшерде араластырып қыздырса, кремний мен көміртектің қосылысы – кремний карбиді SiC түзіледі, оны көбіне карборунд деп атайды.



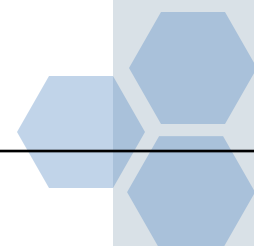
Кремний оксиді - құм SiO₂ балқу температурасы жоғары, электр тогын өткізбейтін зат. Суда ерімейді, бірақ қыздырғанда сілтімен және содамен қышқылдық оксид ретінде әрекеттеседі:



Кремний қосылыстарының химиялық қасиеттері



Химиялық қасиеттері	Реакция теңдеуі
Силан SiH_4 – түссіз, ауада өзінен өзі тұтанып, жанып кететін газ, жанғанда кремний диоксиді және су түзіледі. Басқа силандар деп аталатын кремнийсутекті қосылыстар – Si_2H_6 , Si_3H_8 , Si_6H_{14} да бар; бұлар метанның гомолог қатары сияқты.	$\text{SiH}_4 + 2\text{O}_2 = \text{SiO}_2 + 2\text{H}_2\text{O}$



Кремний қосылыстарының химиялық қасиеттері

Химиялық қасиеттері	Реакция теңдеуі
H_2SiO_3 - метакремний қышқылы H_4SiO_4 - ортокремний қышқылы. Тұзынан күшті қышқылмен бөліп алуға болады.	$\text{Na}_2\text{SiO}_3 + \text{H}_2\text{SO}_4(\text{конц.}) = \text{H}_2\text{SiO}_3 \downarrow + \text{Na}_2\text{SO}_4$ H_2SiO_3 - екі негізді, әлсіз, тұрақсыз қышқыл.
H_2SiO_3 оңай айырылады:	$\text{H}_2\text{SiO}_3 = \text{H}_2\text{O} + \text{SiO}_2$
Тұздары силикаттар деп аталады. Na_2SiO_3 , K_2SiO_3 - ерімтал тұздар, оларды сұйық шыны деп атайды. Шыны алуда келесі реакциялар жүреді:	$\text{Na}_2\text{CO}_3 + \text{SiO}_2 = \text{Na}_2\text{SiO}_3 + \text{CO}_2$ $\uparrow$ $\text{CaCO}_3 + \text{SiO}_2 = \text{CaSiO}_3 + \text{CO}_2 \uparrow$
Кәдімгі шынының құрамын былай өрнектеуге болады: $\text{Na}_2\text{O} \cdot \text{CaO} \cdot 6\text{SiO}_2$ Химиялық шынының құрамы: $\text{K}_2\text{O} \cdot \text{CaO} \cdot 6\text{SiO}_2$. Ол қиын балқиды.	



Көміртек және қосылыстарының қолданылуы

қосылыс	қолданылуы
Кремний	Техникада шала өткізгіштер, электроникада жартылай өткізгіш ретінде пайдаланылады. Кремний өсімдіктер мен жануарлар үшін қажет. Адамдар сау тері, шаш, тырнақ және сүйектер үшін кремнийді қажет етеді. Кремниймен диеталық қоспалар сүйек тығыздығын арттырады және остеопороздың қаупін азайтады.
SiC карборунд	бұрғылар, тегістегіш заттар жасауда,стоматологиялық құралдар өндірісінде, отқа, қышқылға төзімді заттар алады.

ГЕРМАНИЙ

32

Ge

72,630

ГЕРМАНИЙ

Атомдық қасиеттері

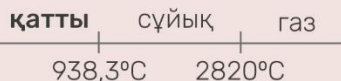
Э/К $1s^2 2s^2 2p^6 3s^2 3p^6 3d^{10} 4s^2 4p^2$
 А/Р 113 пм И/Р 53 пм, 73 пм
 ЭТ 2,01
 И/Э 761 кДж/моль
 Т/Д 0, +2, +4
 Изотоптары: ^{70}Ge , ^{72}Ge , ^{73}Ge ,
 ^{74}Ge , ^{76}Ge



алмаз құрылысты

Физикалық қасиеттері

Германий балқыған кезде тығыздығы жоғарылайтын аномальды заттардың бірі.



Ge - ашық сұр түсті, металдық жылтыры бар металлоид. Кремний секілді жартылай-өткізгіш. Реакцияласу қабілеті төмен. $d=5,323 \text{ г/см}^3$.

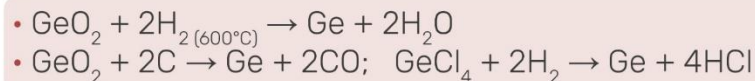
Таралуы (элемент күйінде)

Ғарыш $2 \times 10^{-5} \%$
 Жер қыртысы $1,4 \times 10^{-4} \%$
 Күн $2 \times 10^{-5} \%$
 Теңіз суы $6 \times 10^{-9} \%$
 Адам денесі -



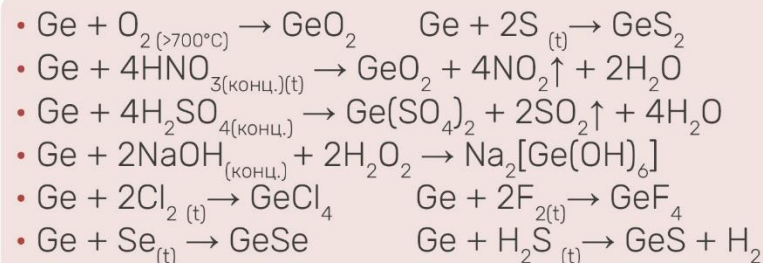
Минералдары: германит, аргиродит, конфильдит, ранерит, ультрабазит, франкеит, т.б. секілді минералдар құрамында бар.

Алынуы



- Ашқан: К. А. Винклер (1886)
- Атауы: лат. *Germania* - «Германия» сөзі.

Химиялық қасиеттері



Қолданылуы



Оптикалық талшықтар жасауда



ИК-оптикалық жүйелерде (линза)



Полимерлену реакция. катализатор



Электроникада жартылай-өткізгіш



Басқа да құймалар құрамында бар

Германий қосылыстарының химиялық қасиеттері

Химиялық қасиеттері	Реакция теңдеуі
Германий германосутектерді түзеді, оның бірнеше қосылыстары белгілі – GeH_4, Ge_2H_6, Ge_3H_8, германий гидридi (моногерман) GeH_4 – түссіз газ, қайнау температурасы - $89,9^{\circ}\text{C}$, Ge_2H_6, Ge_3H_8 – түссіз ерітінділер. Германий гидридтері галоидсутектермен әрекеттесіп, галоидтуындыларын германохлороформ түзеді: $\text{GeH}_4 + \text{HCl} \rightarrow \text{GeH}_3\text{Cl} + \text{H}_2$	
Германий валенттілігіне сәйкес екі оксид түзеді GeO_2 және GeO. GeO_2 – ақ түсті, германий металын ауада 600°C температурада қыздырғанда немесе германий сульфидін күйдіргенде түзіледі. GeO_2 – нің балқу температурасы $1090 - 1115^{\circ}\text{C}$, одан жоғары температурада ұшып кетеді. GeO_2 суда аздап ериді ерігенде герман қышқылы түзіледі: $\text{GeO}_2 + \text{H}_2\text{O} \rightarrow \text{H}_2\text{GeO}_3$	

Германий қосылыстарының химиялық қасиеттері

Химиялық қасиеттері

Реакция теңдеуі

Тәжірибеде ең маңызды германий хлориді GeCl_4 , оны тура әдіспен:



және GeO_2 -ні тұз қышқылымен қыздыру арқылы алуға болады:



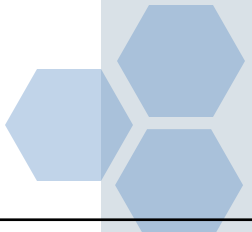
Сонымен қатар екі валентті германийдің галогенидтері белгілі: GeCl_2 , GeF_2 (түссіз), GeBr_2 (сары), GeI_2 (қызғылт). Галогенидтер суда ыдырап, германий гидроксидін түзеді, қыздырғанда төрт валентті галогенид және германий металы бөлінеді:





Германий және қосылыстарының қолданылуы

Қолдану саласы	қолданылуы
Техникада, радиоэлектроникада және электротехникада қолданылады.	Германий диодтар мен транзисторлар алу үшін жартылай өткізгіш материал ретінде қолданылады. Германий ИК- оптикаға арналған линзаларды, фотодиодтарды, ядролық сәулелену дозиметрлерін, рентгендік спектроскопиялық анализаторларды жасауда қолданылады.
Германий қорытпалары прибор жасауда, машина жасауда және металлургияда қолданылады.	Германийдің басқа химиялық элементтермен кейбір қорытпалары асқын өткізгіштер болып табылады.



ҚАЛАЙЫ

50

Sn

118,710

ҚАЛАЙЫ

Атомдық қасиеттері

Э/К [Kr] 4d¹⁰ 5s² 5p²

А/Р 162 пм И/Р 71 пм, 93 пм

ЭТ 1,96

И/Э 708,2 кДж/моль

Т/Д +2, +4

Изотоптары: ¹¹²Sn–¹²⁶Sn



Физикалық қасиеттері

«Қалайы обасы» – ақ түсті қалайы 14°C-тан төмен температурада сұр қалайыға айналып, ұнтақ боп кетеді.



Sn – күмістей ақ түсті, өте жұмсақ, жеңіл металл.
4 аллотропиялық өзгерісі бар.
Балқуы төмен t°-да, қайнауы жоғары t°-да өтеді.
d=7,31 г/см³.

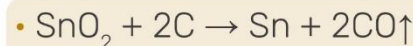
Таралуы (элемент күйінде)

Ғарыш	4×10 ⁻⁷ %
Жер қыртысы	2,2×10 ⁻⁴ %
Күн	9×10 ⁻⁷ %
Теңіз суы	1×10 ⁻⁹ %
Адам денесі	2×10 ⁻⁵ %



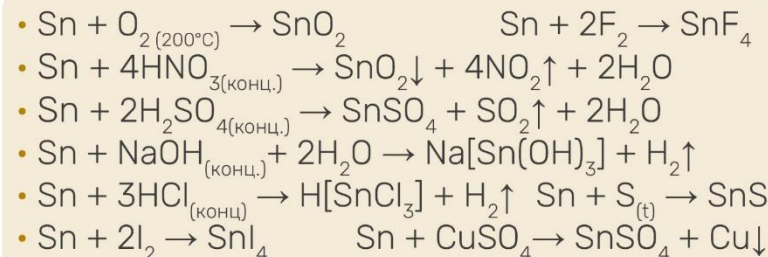
Минералдары:
касситерит, станнин,
цилиндрит, франкеит,
канфилдит, теаллит, т.б.

Алынуы



- Ашқан: ежелден белгілі
- Атауы: лат. *stannum* – «берік, тұрақты».

Химиялық қасиеттері



Қолданылуы



Pb-мен
бірге
дәнекер-
леуде



Коррозияға
қарсы
қаптама
жасауда



Қола
секілді
құймалар
өндіруде



Опто-
электро-
никада



Химиялық
аккумулятор
ретінде

Қалайының химиялық қасиеттері

Химиялық қасиеттері	Реакция теңдеуі
Әдепкі жағдайда қалайы ауада тоттанбайды, сумен әрекеттеспейді. Алайда қыздырғанды (232⁰C) оттегімен қосылып қалайы (IV) оксидін түзеді:	$Sn + O_2 = SnO_2$
Қалайы - амфотерлі элемент. Ол концентрлі тұз, күкірт және азот қышқылдарымен әрекеттеседі.	$Sn + 2HCl = SnCl_2 + H_2 \uparrow$ $Sn + 4H_2SO_4 = Sn(SO_4)_2 + 2SO_2 \uparrow + 4H_2O$ $Sn + 4HNO_3 = H_2SnO_3 \downarrow + 4NO_2 \uparrow + H_2O$
Ол концентрлі сілтілермен станииттер түзіп әрекеттеседі:	$Sn + 2NaOH = Na_2SnO_2 + H_2 \uparrow$

Қалайы қосылыстарының химиялық қасиеттері

Химиялық қасиеттері	Реакция теңдеуі
Оттегімен қалайы екі түрлі оксид түзеді: қалайы (IV) оксиді SnO_2 және қалайы (II) SnO оксиді. Қалайы (II) оксиді – қоңыр түсті ұнтақ зат. Оны қалайы (II) гидроксидін ыдыратып алуға болады: $Sn(OH)_2 = SnO + H_2O$	
Ал қалайы (II) гидроксидін қосымша жолмен алады: $SnCl_2 + 2KOH = 2KCl + Sn(OH)_2$ Қалайы (II) гидроксиді - амфотерлі негіз. Ол қышқылмен де, сілтімен де әрекеттеседі: $Sn(OH)_2 + 2HCl = SnCl_2 + 2H_2O$ $Sn(OH)_2 + 2KOH = K_2[Sn(OH)_4]$	

Қалайы қосылыстарының химиялық қасиеттері

Химиялық қасиеттері	Реакция теңдеуі
Қалайының +2 тотығу дәрежесін көрсететін тұздары станиттер деп аталады. Олар әрі қарай тотыға алатындықтан жақсы тотықсыздандырғыштар болып табылады: $2FeCl_3 + SnCl = 2FeCl_2 + SnCl_4$	
Қалайы оксиді (IV) SnO_2 - қышқылдық оксид. Дегенмен, оның біршама негіздік те қасиеті бар, бірақ қышқылдығы басым. Оған қалайы қышқылы H_2SnO_3 сәйкес. Оның α және β –түрі белгілі. Мысалы, төртхлорлы қалайыға $SnCl_4$ аммоний гидроксидін қосса, α-қалайы қышқылы түзіледі. $4NH_4OH + SnCl_4 = H_2SnO_3 \downarrow + 4NH_4Cl + H_2O$	

Қалайы қосылыстарының химиялық қасиеттері

Химиялық қасиеттері

Реакция теңдеуі

Қалайы қышқылы тұздарын станнаттар деп атайды. Оған сілтімен әсер еткен кезде ерітіндіде натрий гексагидроксостаннаты пайда болады:



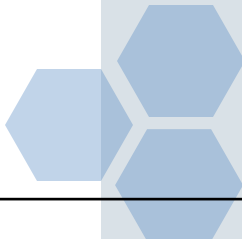
Сонымен қатар бұл қышқыл басқа қышқылдарда ериді:





Қалайы және қосылыстарының қолданылуы

қосылысы	қолданылуы
Қалайы	Қалайыны түрлі құймалар (қола, баббит, баспахана үшін құйма), подшипниктер алу үшін пайдаланылады. Қалайы металдарды дәнекерлеу үшін де қолданылады.
Қалайы тұздары ($SnCl_4$)	түтін жасау үшін қолданылады
қалайы сульфиді SnS_2 (алтын түстес)	гипстен, ағаштан жасалған заттарды бояу үшін қолданылады.



ҚОРҒАСЫН

82

Pb

207,2

ҚОРҒАСЫН

Атомдық қасиеттері

Э/К [Xe] 4f¹⁴ 5d¹⁰ 6s² 6p²

А/Р 175 пм И/Р 84 пм, 120 пм

ЭТ 2,33

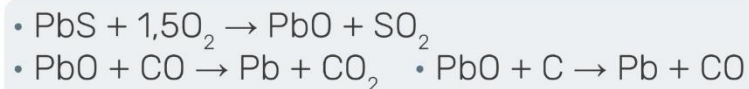
И/Э 715,2 кДж/моль КБО

Т/Д +2, +4

Изотоптары: ²⁰⁴Pb, ²⁰⁶Pb, ²⁰⁷Pb, ²⁰⁸Pb

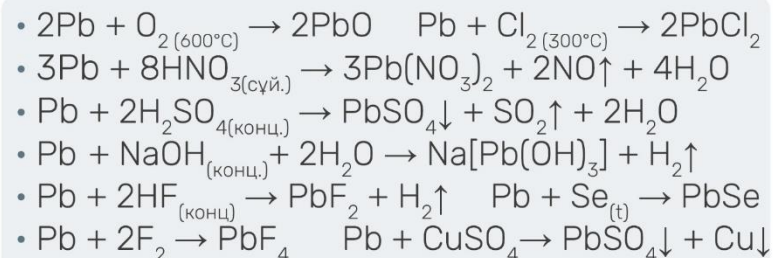


Алынуы



- Ашқан: ежелден белгілі
- Атауы: лат. *plumbum* - «сұйық күміс».

Химиялық қасиеттері



Қолданылуы



Аккумуляторлар жасауда



Кабель орау, сантехникада, патрондар жасауда



Рентген сәулелерінен қорғағыш



PbO₂ кристаллы шыны жасауда



Дыбысты, дірілді жұтқыш ретінде

Физикалық қасиеттері



Қорғасынның өзі, тұздары, органикалық қосылыстары - улы заттар.

қатты сұйық газ
327°C 1749°C

Pb - сұр түсті, көкшілдеу, ауыр, өте жұмсақ, жаншылатын, пластикалық металл. Ауада оксидтік қабатпен қапталады. Реакцияға түсу қабілеті төмен. d=11,35 г/см³.

Таралуы (элемент күйінде)

Ғарыш 1×10⁻⁷ %
Жер қыртысы 1×10⁻³ %
Күн 1×10⁻⁷ %
Теңіз суы 3×10⁻⁹ %
Адам денесі 1,7×10⁻⁴ %



Минералдары:

галенит, церуссит, англезит, бетехтинит, джемсонит, тиллит, т.б. Саф күйінде өте сирек кездеседі.

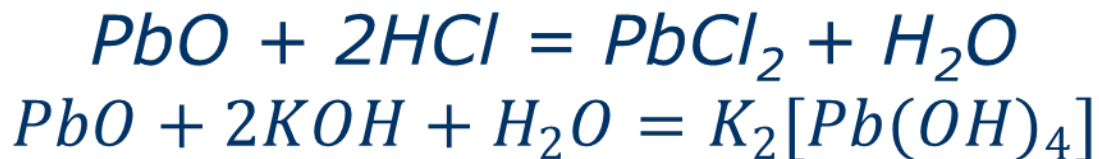
Қорғасынның химиялық қасиеттері

Химиялық қасиеттері

Реакция теңдеуі

Қорғасын оттегімен +2 және +4 тотығу дәрежесін көрсетіп екі түрлі оксид түзеді (PbO , PbO_2). Сонымен қатар, аралас оксидтері де белгілі Pb_2O_3 , Pb_3O_4 . Алайда қорғасынның +2 тотығу дәрежесін көрсететін қосылыстар тұрақты.

Қорғасын (II) оксиді сары және қызыл түсті болады. Көп уақыт қыздырған кезде ол қорғасын бояуына (сурик) Pb_3O_4 айналады. Ол амфотерлі оксид, сілтімен де, қышқылмен де әрекеттеседі.



Қорғасынның химиялық қасиеттері

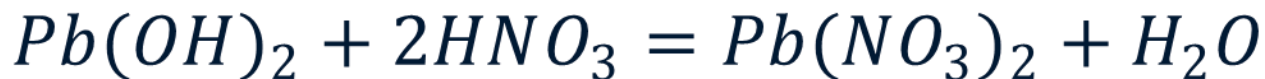
Химиялық қасиеттері

Реакция теңдеуі

Қорғасын (II) оксидіне – гидроксид $Pb(OH)_2$ сәйкес келеді. Оны қорғасын тұзына сілтімен әсер етіп алуға болады:



Қорғасын (II) гидроксиді амфотерлі. қышқылда да, сілтіде де ериді.



Ол

Қорғасынның химиялық қасиеттері

Химиялық қасиеттері

Реакция теңдеуі

Егер құрғақ күйде тұзбен сілтіні балқытып әрекеттестірсек, сусыз плюмбит түзіледі.



Қорғасын (IV) оксиді PbO_2 – қоңыр ұнтақ зат, бұл да амфотерлі оксид, дегенмен қышқылдық қасиеті басым. Оған **метақорғасын** H_2PbO_3 және **ортоқорғасын** H_4PbO_4 қышқылдары тән. Бұл қышқылдар бос күйінде жоқ. Алайда, оның тұздары, металюмбаттар және ортоплюмбаттар белгілі.

Қорғасын және қосылыстарының қолданылуы

қосылысы

қолданылуы

Қорғасын

Ол атмосферада коррозия және қышқылдар әсеріне төзімді болғандықтан, күкірт қышқылы өндірісінде және кабел, оқ, бытыра дайындауда, радиоактивті сәулелерінен қорғануда, медицинада кең қолданады.

Қорғасын
оксиді

Шыныдан жасалған бұйымдарға жылтырлық және мөлдірлік береді, бұл ол бұйымдарды бағалы тастарға ұқсас етеді.

Тетраэтил-
қорғасын

Оны бензиннің детонациялық қасиетін жақсарту үшін пайдаланады. Ондай бензинді этилденген бензин дейді.

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/3iVh9TsYMebxXqNB8>

