

Углерод и кремний- элементы IVA-ГРУППЫ

	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII							
П е р и о д ы	I	H 1,00794 ВОДОРОД												He 4,00260 ГЕЛИЙ	
	II	Li 6,941 ЛИТИЙ	Be 9,01218 БЕРИЛЛИЙ	B 10,811 БОР	C 12,011 УГЛЕРОД	N 14,0067 АЗОТ	O 15,9994 КИСЛОРОД	F 18,9984 ФТОР						Ne 20,179 НЕОН	
	III	Na 22,9897 НАТРИЙ	Mg 24,305 МАГНИЙ	Al 26,9815 АЛЮМИНИЙ	Si 28,0855 КРЕМНИЙ	P 30,9737 ФОСФОР	S 32,066 СЕРА	Cl 35,453 ХЛОР							Ar 39,948 АРГОН
	IV	K 39,0983 КАЛИЙ	Ca 40,078 КАЛЬЦИЙ	21 Sc 44,9559 СКАНДИЙ	22 Ti 47,88 ТИТАН	23 V 50,9415 ВАНАДИЙ	24 Cr 51,9961 ХРОМ	25 Mn 54,9380 МАРГАНЕЦ	26 Fe 55,847 ЖЕЛЕЗО	27 Co 58,9332 КОБАЛЬТ	28 Ni 58,69 НИКЕЛЬ				
	V	29 Cu 63,546 МЕДЬ	30 Zn 65,39 ЦИНК	31 Ga 69,723 ГАЛЛИЙ	32 Ge 72,59 ГЕРМАНИЙ	33 As 74,9216 МЫШЬЯК	34 Se 78,96 СЕЛЕН	35 Br 79,904 БРОМ							36 Kr 83,80 КРИПТОН
	VI	37 Rb 85,4678 РУБИДИЙ	38 Sr 87,62 СТРОНЦИЙ	39 Y 88,9059 ИТРИЙ	40 Zr 91,224 ЦИРКОНИЙ	41 Nb 92,9064 НИОБИЙ	42 Mo 95,94 МОЛЕБДЕН	43 Tc 97,9072 ТЕХНЕЦИЙ	44 Ru 101,07 РУТЕНИЙ	45 Rh 102,905 РОДИЙ	46 Pd 106,42 ПАЛЛАДИЙ				
	VII	47 Ag 107,868 СЕРЕБРО	48 Cd 112,41 КАДМИЙ	49 In 114,82 ИНДИЙ	50 Sn 118,69 ОЛОВО	51 Sb 121,75 СУРЬМА	52 Te 127,6 ТЕЛЛУР	53 I 126,905 ЙОД							54 Xe 131,3 КСЕНОН
	55 Cs 132,905 ЦЕЗИЙ	56 Ba 137,34 БАРИЙ	57 La 138,905 ЛАНТАН	72 Hf 178,49 ГАФИЙ	73 Ta 180,948 ТАНТАЛ	74 W 183,85 ВОЛЬФРАМ	75 Re 186,207 РЕНИЙ	76 Os 190,2 ОСМИЙ	77 Ir 192,22 ИРИДИЙ	78 Pt 195,09 ПЛАТИНА					
	79 Au 196,967 ЗОЛОТО	80 Hg 200,59 РТУТЬ	81 Tl 204,37 ТАЛЛИЙ	82 Pb 207,19 СВИНЕЦ	83 Bi 208,98 ВИСМУТ	84 Po [210] ПОЛОНИЙ	85 At [210] АСТАТ							86 Rn [222] РАДОН	
	87 Fr [223] ФРАНЦИЙ	88 Ra [226] РАДИЙ	89 Ac 227,027 АКТИНИЙ	104 Rf [261] РЕЗЕРФОРДИЙ	105 Db [262] ДУБИНИЙ	106 Sg [263] СИБОРГИЙ	107 Bh [262] БОРИЙ	108 Hs [269] ХАССИЙ	109 Mt [268] МЕЙТНЕРИЙ	110 Ds [271] ДАРМШТАДИЙ					
	111 Rg [280] РЕНТГЕНИЙ	112 Uub [285] УНУБИЙ	113 Uut [284] УНУТРИЙ	114 Uuq [289] УНУКВАДИЙ											
Лантаноиды	58 Ce 140,12 ЦЕРИЙ	59 Pr 140,908 ПРАЗЕДИМ	60 Nd 144,24 НЕОДИМ	61 Pm [145] ПРОМЕТИЙ	62 Sm 150,4 САМАРИЙ	63 Eu 151,96 ЕВРОПИЙ	64 Gd 157,25 ГАДОЛИНИЙ	65 Tb 158,928 ТЕРБИЙ	66 Dy 162,5 ДИСПРОЗИЙ	67 Ho 164,93 ГОЛЬМИЙ	68 Er 167,26 ЭРБИЙ	69 Tm 168,934 ТУЛЬИЙ	70 Yb 173,04 ИТТЕРБИЙ	71 Lu 174,97 ЛЮТЕЦИЙ	
Актиноиды	90 Th 232,038 ТОРИЙ	91 Pa [231] ПРОТАКТИНИЙ	92 U 238,20 УРАН	93 Np [237] НЕПТУНИЙ	94 Pu [244] ПУЛТОНИЙ	95 Am [243] АМЕРИЦИЙ	96 Cm [247] КОРИЙ	97 Bk [247] БЕРКЛИЙ	98 Cf [261] КАЛИФОРНИЙ	99 Es [264] ЭНЦЛЕРИЙ	100 Fm [267] ФЕРМИЙ	101 Md [268] МЕНДЕЛЕВИЙ	102 No [269] НОБЕЛВИЙ	103 Lr [260] ЛОУРЕНСИЙ	

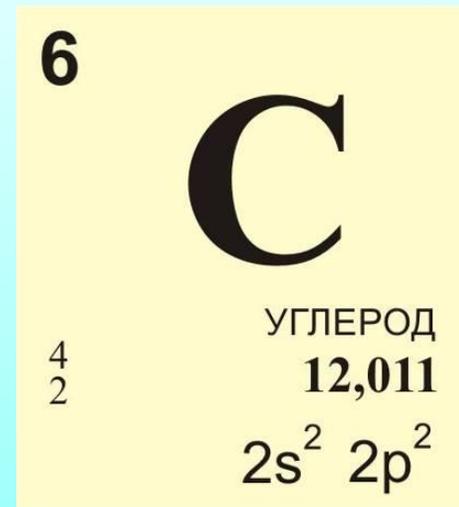
Углерод и кремний являются химическими элементами IVA-группы периодической системы. К этой же группе периодической системы относят германий Ge, олово Sn и свинец Pb. Углерод и кремний – элементы неметаллы, германий и олово – полуметаллы, а у свинца преобладают металлические свойства.

Электронно-графическая конфигурация внешнего электронного слоя атомов элементов IVA-группы – ns^2np^2 , например: у углерода – $2s^22p^2$, у кремния – $3s^23p^2$.

C – в виде оксидов (CO и CO_2), карбонатов, ископаемого топлива (уголь, нефть, газ).

Si – в виде оксида (SiO_2) и солей кремниевой кислоты – силикатов.

В земной коре содержится 0,093% углерода по массе, причем он встречается как в свободном состоянии, так и в виде химических соединений с другими элементами. Углерод является основой органической жизни на Земле.





**каменный
уголь**



бурый уголь



антрацит



торф

Уголь, торф, нефть и природный газ - продукты разложения растительного мира Земли древнейших времен. Самое мягкое ископаемое – торф – содержит остатки растений, в нем имеется не более 50-60% углерода. Бурый уголь содержит 65-70% углерода. Каменный уголь содержит 75-95% углерода. Самый твердый уголь – антрацит – может содержать 91-98% углерода.

При нагревании углеродосодержащих соединений без доступа воздуха образуется аморфный углерод: кокс, древесный уголь, костяной уголь, сажа. Кокс получают при сухой перегонке каменного угля, широко используется как восстановитель в процессах промышленного получения металлов из руд. Природные неорганические соединения углерода – карбонаты. Минерал кальцит CaCO_3 является основой осадочных горных пород – известняков. Другие модификации карбоната кальция известны как мрамор и мел.



Древесный уголь

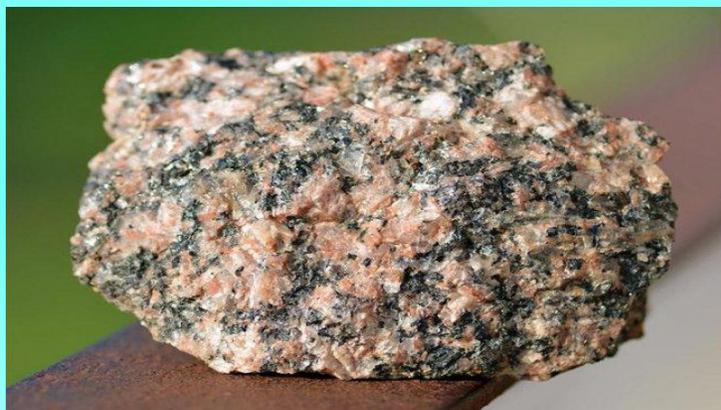


© Dieter Schütz | pixelio.de

KOK

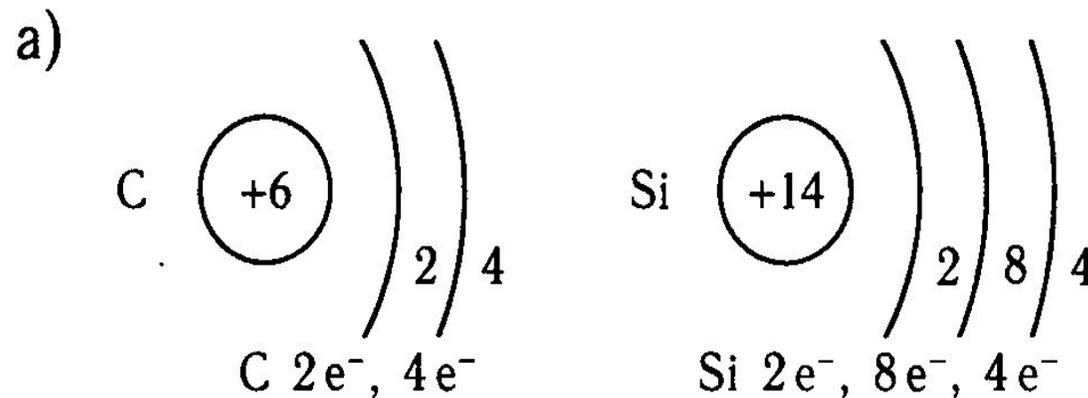
Распространенность кремния в природе

Кремний – второй по распространенности на Земле элемент после кислорода. Он широко распространен в виде кремнезема SiO_2 и различных силикатов. Например, гранит содержит более 60% кремнезема, а кристаллический кварц является самым чистым из природных соединений кремния с кислородом.



Химические свойства

Для углерода и кремния характерна невысокая химическая активность: большинство реакций с их участием протекают только при высокой температуре. Химические свойства различных аллотропных модификаций углерода сходны, отличаются лишь условия протекания реакций, потому что энергия разрыва связей между атомами в алмазе, графите и других модификациях углерода различны. В химических реакциях с простыми веществами углерод и кремний проявляют как окислительные, так и восстановительные свойства. В реакциях со сложными веществами, например с оксидами металлов, углерод и кремний чаще всего проявляют восстановительные свойства.



Применение углерода

Графит используется в карандашной промышленности.

Также его используют в качестве смазки при особо высоких и низких температурах.

Алмаз, благодаря исключительной твердости, незаменимый абразивный материал. Алмазным напылением обладают шлифовальные насадки.

Ограненные алмазы-бриллианты используются в качестве драгоценных камней в ювелирных украшениях.

В фармакологии и медицине широко используются различные соединения углерода-производные угольной кислоты и карбоновых кислот.

Карбонен, применяется для абсорбции и выделения из организма различных токсинов

Применение кремния

Кремний находит применение в полупроводниковой технике и микроэлектронике, в металлургии в качестве добавки к сталям и в производстве сплавов.

Стив Джобс демонстрирует кремниевую пластину, на которой «сидят» десятки процессоров G5.



Получение углерода

Методы получения: лабораторные и промышленные. Углерод

Неполное сжигание метана: $\text{CH}_4 + \text{O}_2 = \text{C} + 2\text{H}_2\text{O}$

Оксид углерода (II) В промышленности: Оксид углерода (II) получают в особых печах, называемых газогенераторами, в результате двух последовательно протекающих реакций. В нижней части газогенератора, где кислорода достаточно, происходит полное сгорание угля и образуется оксид углерода (IV): $\text{C} + \text{O}_2 = \text{CO}_2 + 402 \text{ кДж}$. По мере продвижения оксида углерода (IV) снизу вверх последний соприкасается с раскалённым углём: $\text{CO}_2 + \text{C} = \text{CO} - 175 \text{ кДж}$. Получающийся газ состоит из свободного азота и оксида углерода (II). Такая смесь называется генераторным газом. В газогенераторах иногда через раскалённый уголь продувают водяной пар: $\text{C} + \text{H}_2\text{O} = \text{CO} + \text{H}_2 - Q$, «CO + H₂» - водяной газ. В лаборатории: Действуя на муравьиную кислоту концентрированной серной кислотой, которая связывает воду: $\text{HCOOH} \xrightarrow{\text{H}_2\text{SO}_4} \text{CO}$. Оксид углерода (IV) В промышленности: Побочный продукт при производстве извести: $\text{CaCO}_3 \xrightarrow{\text{CaO}} \text{CO}_2$. В лаборатории: При взаимодействии кислот с мелом или мрамором: $\text{CaCO}_3 + 2\text{HCl} \rightarrow \text{CaCl}_2 + \text{CO}_2 + \text{H}_2\text{O}$.

Карбиды получают при помощи прокалывания металлов или их оксидов с углём. Угольная кислота получают растворением оксида углерода (IV) в воде. Так как угольная кислота очень не прочное соединение, то эта реакция обратима: $\text{CO}_2 + \text{H}_2\text{O} \rightleftharpoons \text{H}_2\text{CO}_3$.

Получение кремния

В промышленности: При нагревании смеси песка и угля: $2\text{C} + \text{SiO}_2 \rightarrow \text{Si} + 2\text{CO}$. В лаборатории: При взаимодействии смеси чистого песка с порошком магния: $2\text{Mg} + \text{SiO}_2 \rightarrow 2\text{MgO} + \text{Si}$.

Кремниевая кислота Получают при действии кислот на растворы её солей. При этом она выпадает в виде студенистого осадка: $\text{Na}_2\text{SiO}_3 + \text{HCl} \rightarrow 2\text{NaCl} + \text{H}_2\text{SiO}_3$
 $2\text{H}^+ + \text{SiO}_3^{2-} \rightarrow \text{H}_2\text{SiO}_3$

Спасибо!