



# ХИМИЯ

## 9 класс

### Углерод и 4 группа

Мария Дмитриевна  
Смирнова

[Smirnova@sch2101.ru](mailto:Smirnova@sch2101.ru)

[Vk.com/masha2101](https://vk.com/masha2101)



Нам нужно пройти:

- 1) Группу углерода ( 2 недели)
- 2) Группу 3 (1.5 недели)
- 3) Группу щелочно-земельных металлов (1.5)
- 4) Группу щелочных металлов (2 недели)
- 5) Введение в органику (2 недели)

На это у нас 9 недель, поэтому большие КР сменяются небольшими тестиками, ну или не тестиками.

За то на каждую тему и у всех будет возможность получить оценки.

# Немного о планах на 4ю группу



- Сегодня посмотрим химию углерода – основные оксиды и вещества.
- Завтра кремния и в меньшей степени германия, олова и свинца.
- На следующей неделе во вторник – поговорим о метеоритах и первичном веществе вселенной (белые включения) – тут нам потребуются знания о кремнии и углероде. И если успеем поговорим об определении возраста Земли и других космических объектов.
- В среду попробуем сделать лабораторную по углероду поэтому берём халаты!

# Немного о планах на 4ю группу



Зачем вам всё это?

Плюсов очень много:

- 1) Развитие абстрактного мышления
- 2) Увеличение словарного запаса
- 3) Ознакомление с современными принципами наук о Земле
- 4) Знакомство с разнообразием веществ
- 5)

# Четвертая группа

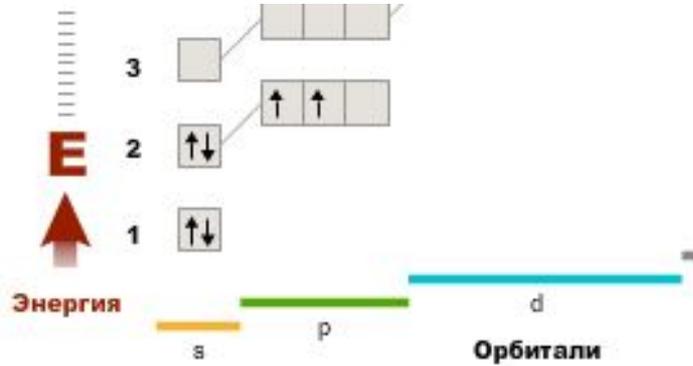
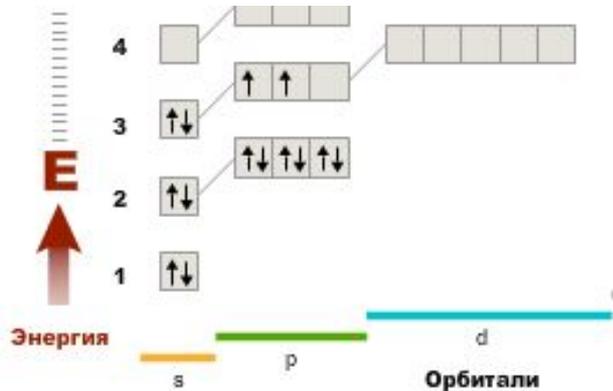


		ПЕРИОДИЧЕСКАЯ СИСТЕМА ЭЛЕМЕНТОВ										VII		VIII		атомный номер обозначение элемента 12,01 6 C УГЛЕРОД относительная атомная масса	
		Д.И. МЕНДЕЛЕЕВА										(H)		2 He			
		II		III		IV		V		VI		9 F		10 Ne			
1	1	I		5 B		6 C		7 N		8 O		17 Cl		18 Ar			
		H 1.01		10,81		12,01		14,01		16,00		19,00		20,18			
		водород		бор		углерод		азот		кислород		фтор		неон			
2	2	Li 6,94		Be 9,01		13 Al 28,09		14 Si 28,09		15 P 30,97		16 S 32,06		17 Cl 35,45			
		литий		бериллий		алюминий		кремний		фосфор		сера		хлор			
3	3	Na 22,99		Mg 24,31		19 K 39,10		20 Ca 40,08		29 Cu 63,55		30 Zn 65,38		31 Ga 69,72		32 Ge 72,59	
		натрий		магний		калий		кальций		медь		цинк		галлий		германий	
4	4	K 39,10		Ca 40,08		47 Ag 107,87		48 Cd 112,41		49 In 114,82		50 Sn 118,69		51 Sb 121,75		52 Te 127,60	
		рубидий		стронций		серебро		кадмий		индий		олово		сурьма		теллур	
5	5	Rb 85,47		Sr 87,62		55 Cs 132,91		56 Ba 137,33		81 Tl 204,37		82 Pb 207,20		83 Bi 208,98		84 Po [209]	
		цезий		барий		таллий		свинец		висмут		полоний		астат		радон	
6	6	Cs 132,91		Ba 137,33		87 Fr [223]		88 Ra 226,03		85 At [210]		86 Rn [222]					
		золото		ртуть		франций		радий									
7	10	Fr [223]		Ra 226,03													
* ЛАНТАНОИДЫ																	
58	59	60	61	62	63	64	65	66	67	68	69	70	71				
Ce 140,12	Pr 140,91	Nd 144,24	Pm [145]	Sm 150,40	Eu 151,96	Gd 157,25	Tb 158,93	Dy 162,50	Ho 164,93	Er 167,26	Tm 168,93	Yb 173,04	Lu 174,97				
церий	празеодим	неодим	прометий	самарий	европий	гадолиний	тербий	диспрозий	гольмий	эрбий	тулий	иттербий	лютеций				
** АКТИНОИДЫ																	
90	91	92	93	94	95	96	97	98	99	100	101	102	103				
Th 232,04	Pa 231,04	U 238,03	Np 237,05	Pu [244]	Am [243]	Cm [247]	Bk [247]	Cf [251]	Es [254]	Fm [257]	Md [258]	(No) [255]	(Lr) [256]				
торий	протактиний	уран	нептуний	плутоний	америций	кюрий	берклий	калифорний	эйнштейний	фермий	менделевий	нобелий	лоуренсий				

# Четвертая группа



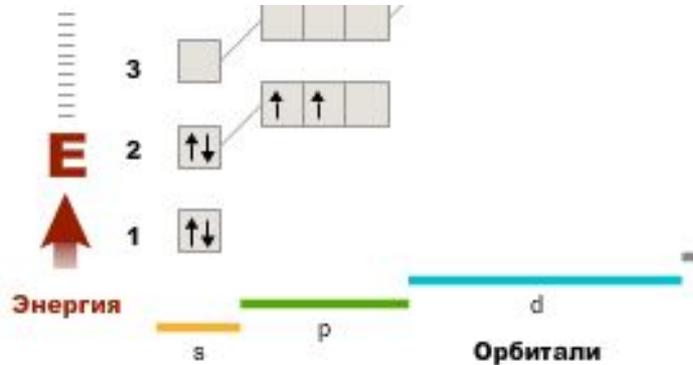
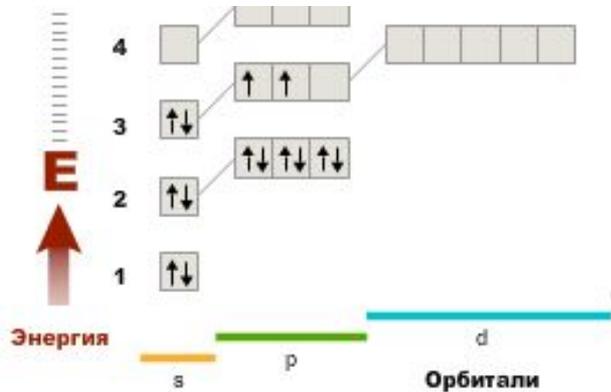
Какое распределение электронов характерно для C, а какое для Si?



# Четвертая группа



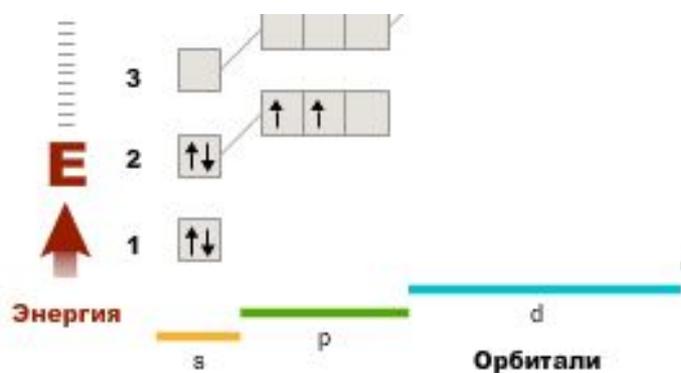
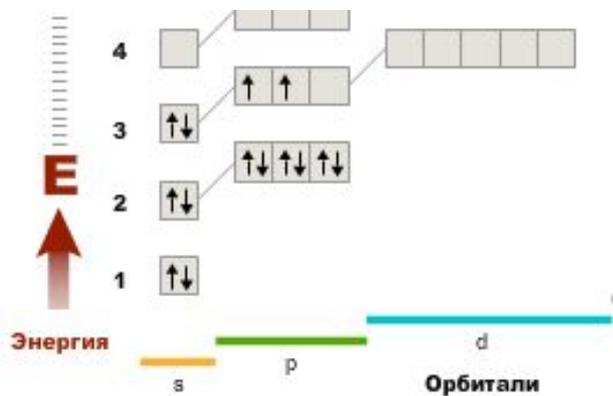
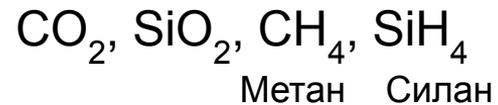
ПЕРИОДЫ	Г Р У П П Ы Э Л Е М Е Н Т О В															
	A	I	II	III	IV	V	VI	VII	VI	V	IV	III	II	I	A	
1	(H)												H	He		
2	Li	Be	B	C	N	O	F	Ne								
3	Na	Mg	Al	Si	P	S	Cl	Ar								



# Четвертая группа



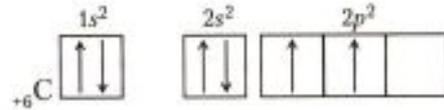
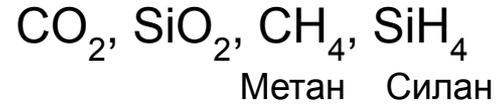
Какие степени окисления и валентности у веществ:



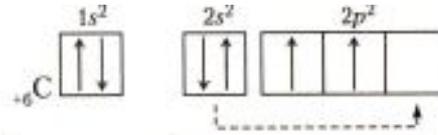
# Четвертая группа



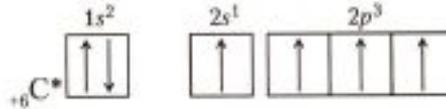
Какие степени окисления и валентности у веществ:



Расположение электронов в атоме углерода в нормальном состоянии

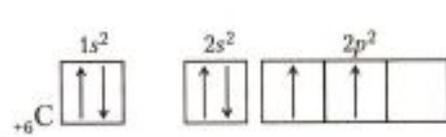
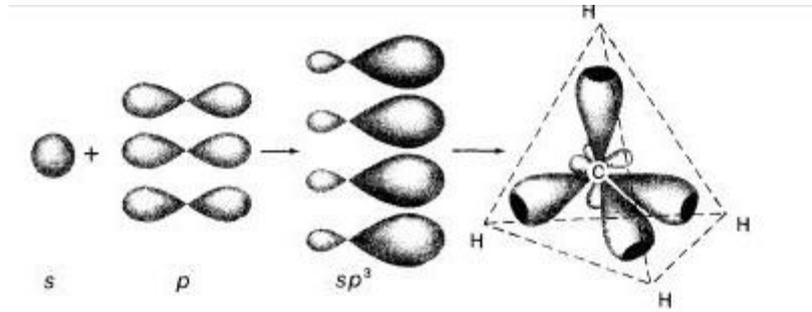


Процесс распаривания электронов при притоке энергии

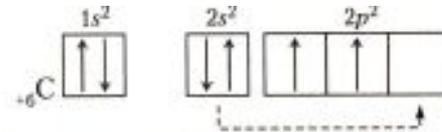


Расположение электронов в атоме углерода в результате распаривания электронов (в возбужденном состоянии)

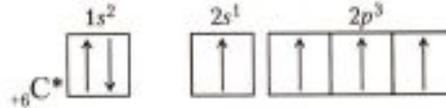
# Четвертая группа



Расположение электронов в атоме углерода в нормальном состоянии



Процесс распаривания электронов при притоке энергии

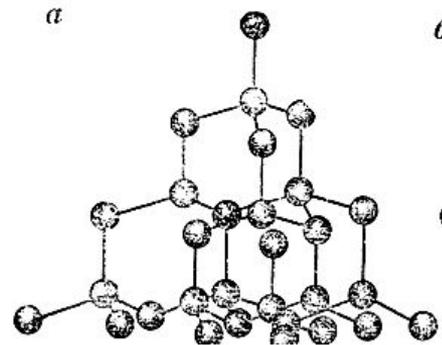
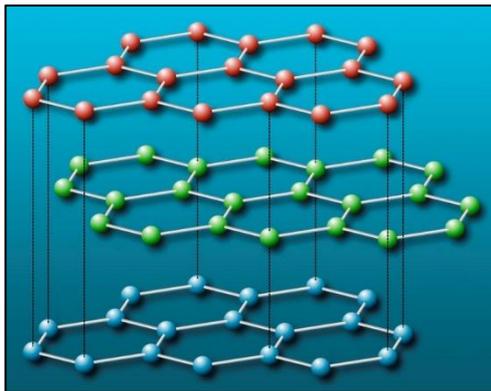


Расположение электронов в атоме углерода в результате распаривания электронов (в возбужденном состоянии)

# Углерод



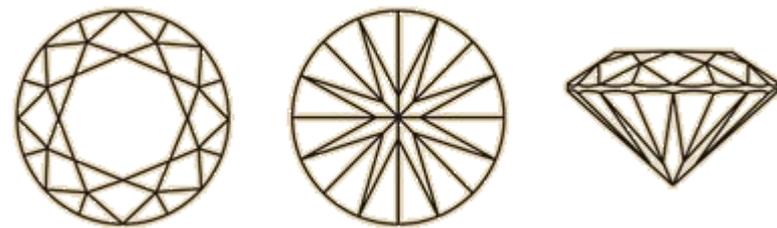
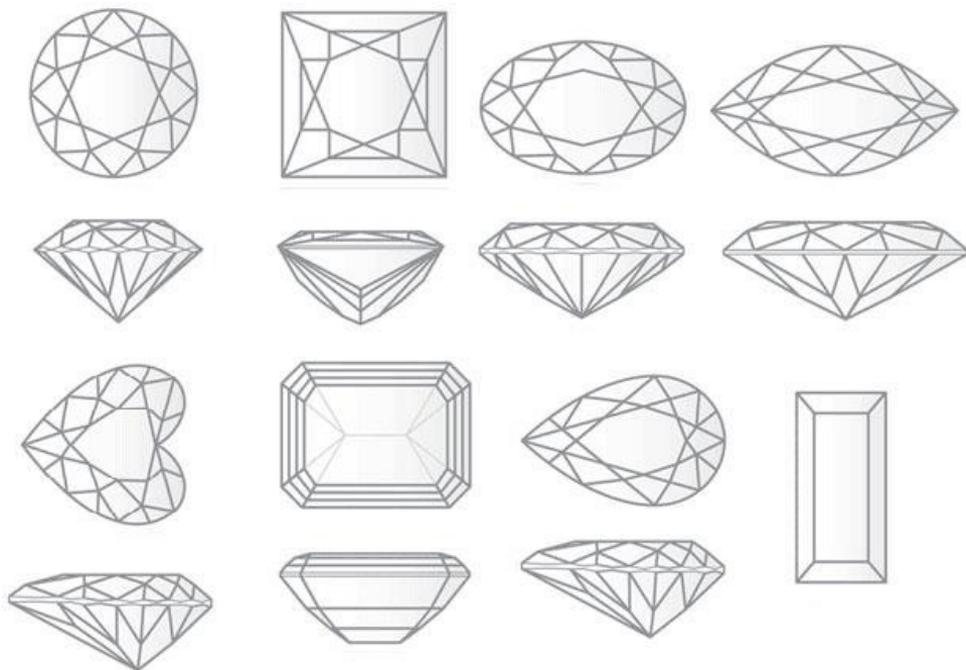
Углерод встречается в природе в виде графита и алмаза.



# Алмаз и бриллиант



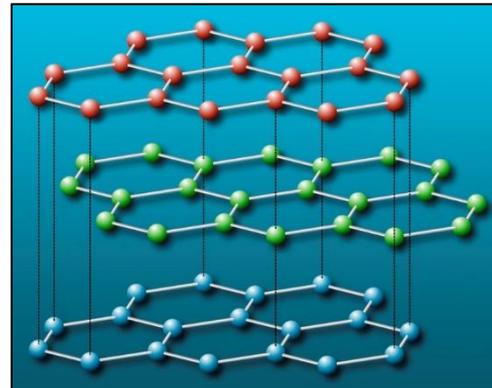
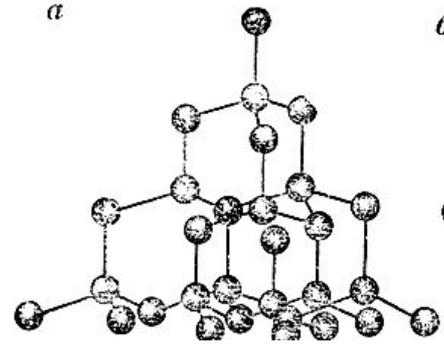
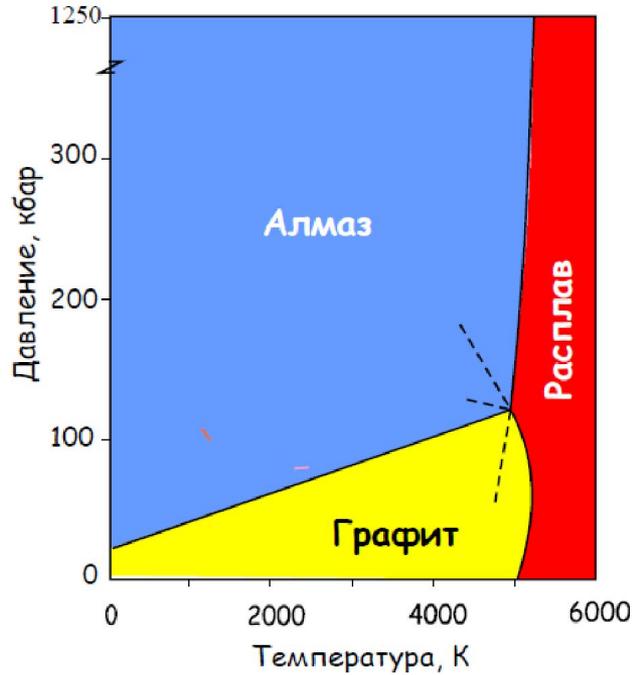
КР 57





Специальное приспособление и вид бриллианта  
«Сердца и Стрелы»

# Переход графит-алмаз

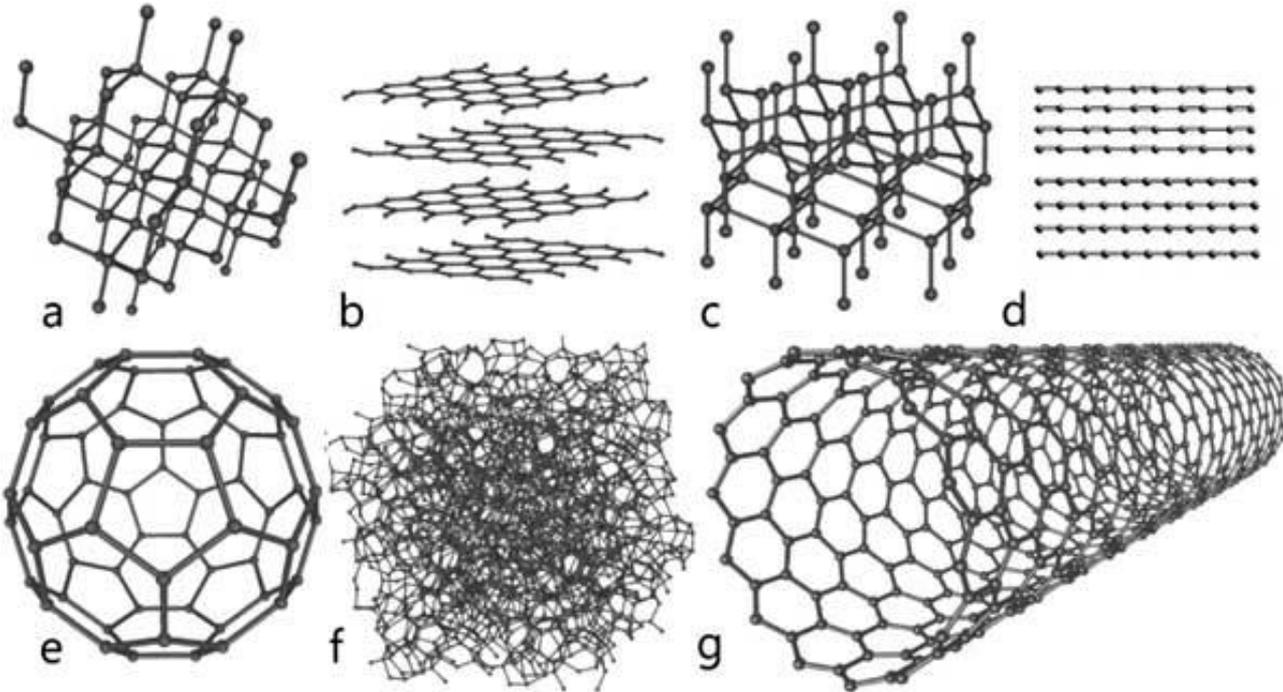


# Углерод



Но синтезировать можно и многие другие полиморфы

a – алмаз; b – графит; c – лонсдейлит; d – графен; e – фуллерен; f – аморфный углерод; g – углеродная нанотрубка





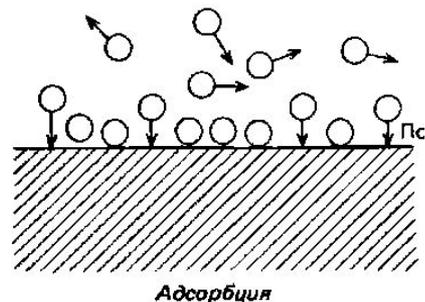
«За новаторские эксперименты по исследованию двумерного материала графена»



Андрей Гейм, Константин Новосёлов



**Адсорбция** – поглощение вещества из газообразной среды или раствора поверхностным слоем жидкости или твердого тела или процесс концентрирования вещества из объёма фаз на границе их раздела.



Содержит огромное количество пор, и поэтому имеет очень большую удельную поверхность на единицу массы, вследствие чего обладает высокой адсорбционной способностью. В зависимости от технологии изготовления, 1 грамм активированного угля может иметь поверхность от 500 до 1500 м<sup>2</sup>.

# Углерод. Химические свойства



Графит – типичный восстановитель.

При нагревании  $C + O_2 = CO_2$

При недостатке кислорода  $2C + O_2 = 2CO$  или  $CO_2 + C = 2CO$

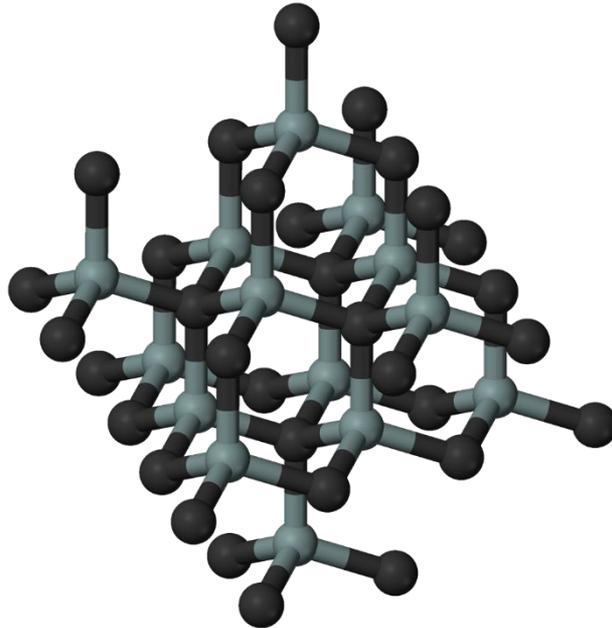
При обычной температуре:  $C + 2F_2 = CF_4$

При нагревании:  $C + 2Cl_2 = CCl_4$ ;  $4C + S_8 = 4CS_2$

# Углерод. Химические свойства



Карборунд – вещество, схожее по твёрдости с алмазом:



# Углерод. Химические свойства

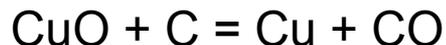


Углерод не реагирует с кислотами, кроме концентрированных азотной и серной, которые его окисляют:

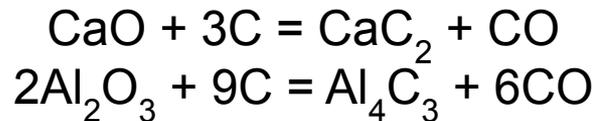




Графит часто используют для восстановления малоактивных металлов из их оксидов:



При нагревании с оксидами активных металлов углерод диспропорционирует, образуя карбиды:



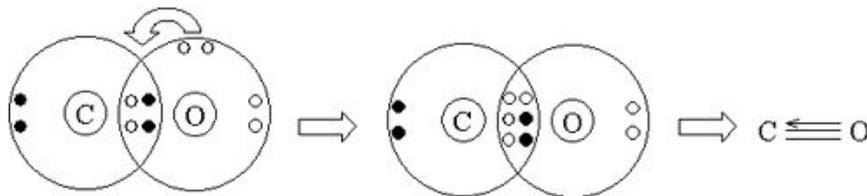
Но активные металлы - более сильные восстановители:



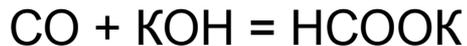
# Оксид углерода (II)



Оксид углерода (II) – ядовитый газ бес цвета и запаха, горит голубоватым пламенем, легче воздуха, плохо растворим в воде.



Несолеобразующий, но может образовать при высоком давлении при пропускании через расплав щёлочи муравьиную кислоту:

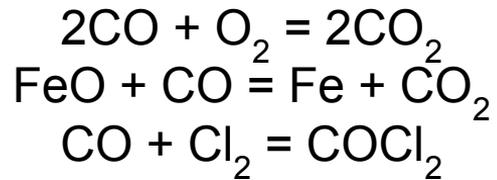


# Оксид углерода (II)



При обычных температурах CO не вступает в реакции с водой, щелочами, кислотами.

При нагревании:



Со многими металлами CO образует летучие карбонилы:

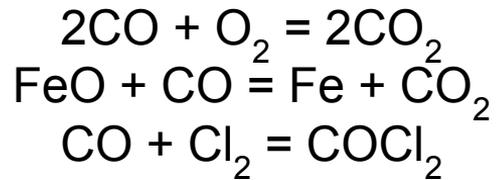


# Оксид углерода (II)



При обычных температурах CO не вступает в реакции с водой, щелочами, кислотами.

При нагревании:



Со многими металлами CO образует летучие карбонилы:



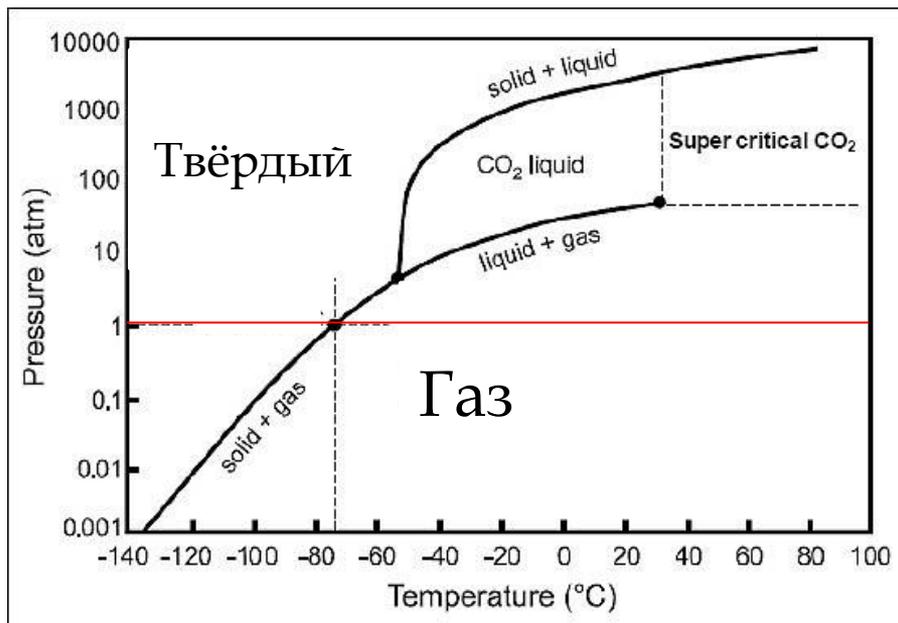
# Оксид углерода (IV)



Оксид углерода (IV) –  $\text{CO}_2$

Газ, без цвета и запаха, не поддерживающий дыхания и горения, тяжелее воздуха.

Растворим в воде: 88 объёмов на 100.



# Оксид углерода (IV)



При больших концентрациях оксид углерода (IV) – яд!

При концентрациях около 3% в воздухе – у человека наблюдаются учащенное дыхание.

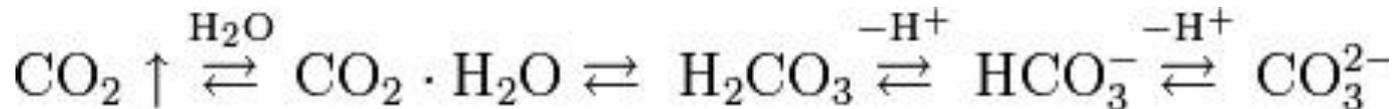
Более 10% - потеря сознания и даже смерть.

# Оксид углерода (IV)



$\text{CO}_2$  – ангидрид угольной кислоты  $\text{H}_2\text{CO}_3$ .

При растворении  $\text{CO}_2$  в воде частично образуется угольная кислота:



Равновесие наблюдается, поскольку угольная кислота очень слабая и в свободном виде неизвестна.

# Оксид углерода (IV)

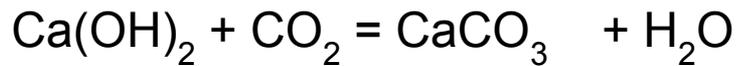


Соли угольно кислоты – карбонаты и гидрокарбонаты.

Качественная реакция на соли действие сильных кислот:



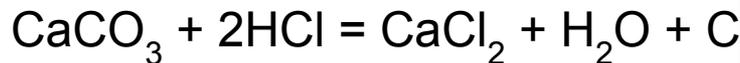
Растворимость карбонатов:



Избыток  $\text{CO}_2$ :



Нагревание:



# Оксид углерода (IV)

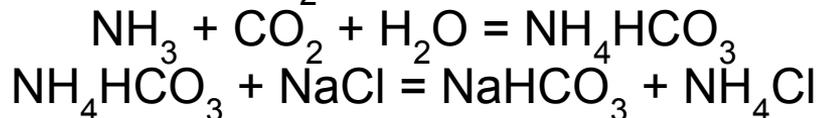


Наибольшее значение из карбонатов имеет – сода:



Соду получают методом Сольвэ:

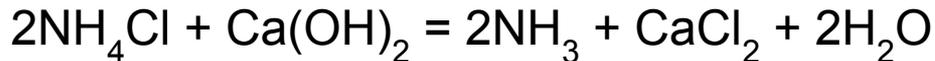
Насыщение концентрированного раствора поваренной соли (точнее, насыщенного раствора NaCl) аммиаком при охлаждении и последующем пропускании через этот раствор  $\text{CO}_2$  под давлением.



Прокаливают получившуюся питьевую соду



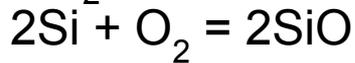
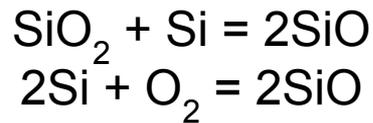
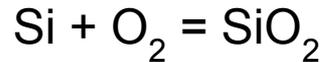
Выделяют обратно аммиак



# Кремний



Кремний – типичный восстановитель.



При обычной температуре:



При нагревании:

