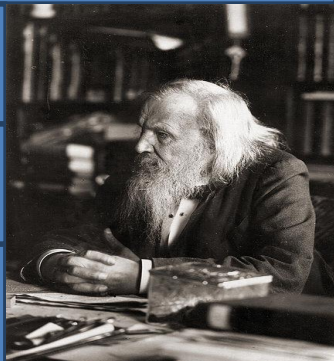




# Периодическая система химических элементов Д.И. Менделеева

периоды	ряды	Группы элементов											
		I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII				
1	1	<b>H</b> 1 водород								<b>He</b> 2 гелий			
2	2	<b>Li</b> 3 литий	<b>Be</b> 4 бериллий	<b>B</b> 5 бор	<b>C</b> 6 углерод	<b>N</b> 7 азот	<b>O</b> 8 кислород	<b>F</b> 9 фтор	<b>Ne</b> 10 неон				
3	3	<b>Na</b> 11 натрий	<b>Mg</b> 12 магний	<b>Al</b> 13 алюминий	<b>Si</b> 14 кремний	<b>P</b> 15 фосфор	<b>S</b> 16 сера	<b>Cl</b> 17 хлор	<b>Ar</b> 18 аргон				
4	4	<b>K</b> 19 калий	<b>Ca</b> 20 кальций	<b>Sc</b> 21 скандий	<b>Ti</b> 22 титан	<b>V</b> 23 ванадий	<b>Cr</b> 24 хром	<b>Mn</b> 25 марганец	<b>Fe</b> 26 железо	<b>Co</b> 27 кобальт			
	5	<b>Cu</b> 29 медь	<b>Zn</b> 30 цинк	<b>Ga</b> 31 галлий	<b>Ge</b> 32 германий	<b>As</b> 33 мышьяк	<b>Se</b> 34 селен	<b>Br</b> 35 бром	<b>Kr</b> 36 криптон				
5	6	<b>Rb</b> 37 рубидий	<b>Sr</b> 38 стронций	<b>Y</b> 39 иттрий	<b>Zr</b> 40 цирконий	<b>Nb</b> 41 ниобий	<b>Mo</b> 42 молибден	<b>Tc</b> 43 технеций	<b>Ru</b> 44 рутений	<b>Rh</b> 45 родий	<b>Pd</b> 46 палладий		
	7	<b>Ag</b> 47 серебро	<b>Cd</b> 48 кадмий	<b>In</b> 49 индий	<b>Sn</b> 50 олово	<b>Sb</b> 51 сурьма	<b>Te</b> 52 теллур	<b>I</b> 53 иод	<b>Xe</b> 54 ксенон				
6	8	<b>Cs</b> 55 цезий	<b>Ba</b> 56 барий	<b>La-Lu</b> 71 * * *	<b>Hf</b> 72 гафний	<b>Ta</b> 73 тантал	<b>W</b> 74 вольфрам	<b>Re</b> 75 рений	<b>Os</b> 76 осмий	<b>Ir</b> 77 иридий	<b>Pt</b> 78 платина		
	9	<b>Au</b> 79 золото	<b>Hg</b> 80 ртуть	<b>Tl</b> 81 таллий	<b>Pb</b> 82 свинец	<b>Bi</b> 83 висмут	<b>Po</b> 84 полоний	<b>At</b> 85 астат	<b>Rn</b> 86 радон				
7	10	<b>Fr</b> 87 франций	<b>Ra</b> 88 радий	<b>Ac-Lr</b> 103 * * *	<b>Db</b> 104 дубний	<b>Jl</b> 105 жолиотий	<b>Rf</b> 106 резерфордий	<b>Bh</b> 107 борий	<b>Hn</b> 108 гангий	<b>Mt</b> 109 мейтнерий			



# Углерод

1. Электронное строение

2. Аллотропия

3. Химические свойства

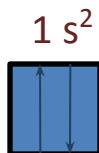
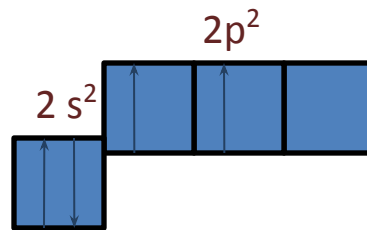
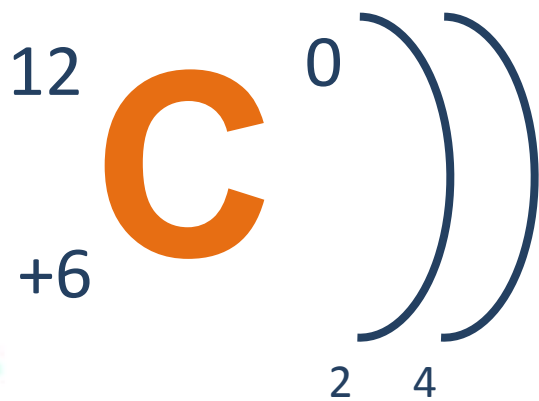
4. Применение

5. Проверка знаний



# Углерод

## 1. Электронное строение



[назад](#)

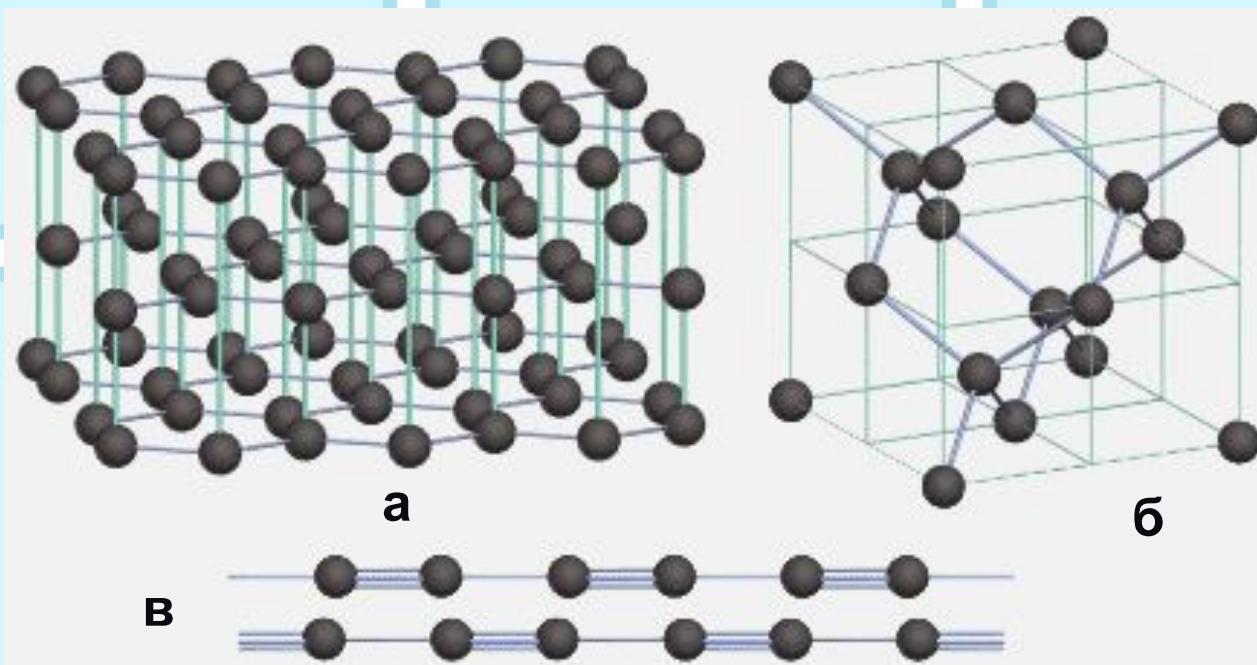
# Аллотропные модификации углерода

- - алмаз,
- графит
- карбин.



# Углерод

## 2. Аллотропия



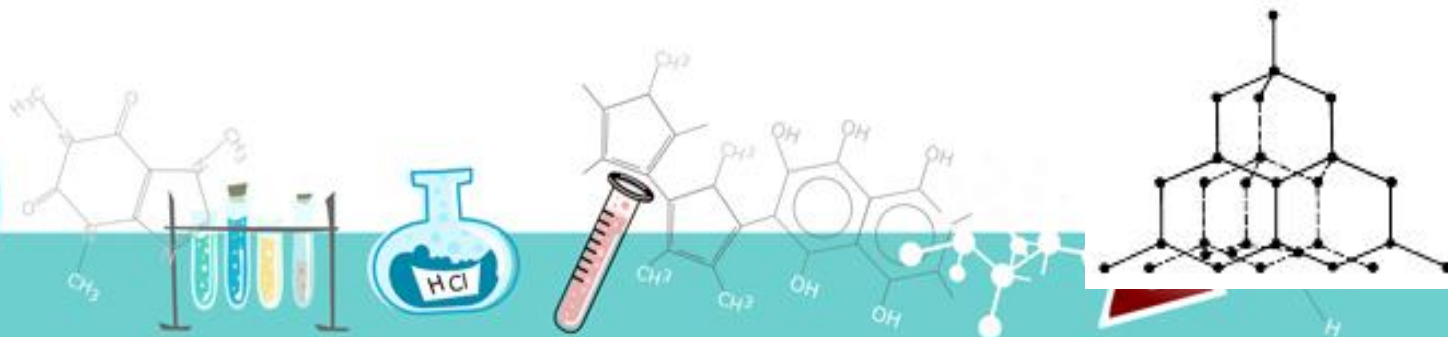
а - кристаллическая решетка графита;  
б - кристаллическая решетка алмаза;  
в - линейная структура карбина.





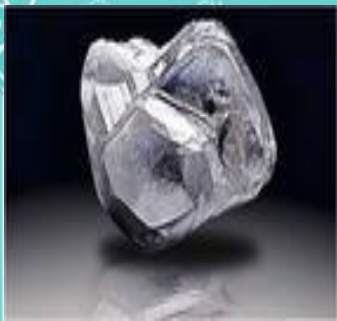
# Алмаз

- бесцветное кристаллическое вещество с атомной решеткой.
- Каждый атом углерода в алмазе окружен четырьмя другими, расположенными от него в направлениях от центра тетраэдра к его вершинам.
- Алмаз имеет высокую твердость, плотность  $3,5 \text{ г/см}^3$ , плохо проводит тепло и практически не проводит электрический ток.
- Это самое тугоплавкое природное вещество  $t_{пл} = 3730 \text{ C}$ .
- В чистом виде алмаз сильно преломляет свет.
- Его применяют как украшение, а также для резки стекла, бурения горных пород и шлифования особо твердых материалов.





# Самый древний алмаз



- Да, алмаз - нестареющий камень. Он - самый-самый из минералов по всем показателям. Имеет самую высокую твердость - 10, алмаз режется только алмазом. Он - самый прозрачный. Не зря его называют "ангельской слезой". Бывают желтоватые и голубоватые и очень редко - черные разновидности. Его отличает изумительная игра света при бриллиантовой огранке. Он самый дорогой, причем при увеличении размеров стоимость возрастает многократно. Скажем, камень в 10 каратов (карат - это принятая для драгоценных камней единица веса, равная 0,2 грамма) будет стоить не в десять раз больше, алмаза в 1 карат, а примерно в 100 раз! А во сколько же раз больше будет стоить такой алмаз, как "Питт", если в нем 140 каратов? Впрочем "Питт" не самый древний из исторических алмазов.

- Индийский алмаз Кох-и-Нор ("Гора света") известен несколько тысячелетий. По преданию им владели последовательно 18 правителей Индостана. Сейчас бриллиант в 108,9 каратов - в Англии, в короне королевы Елизаветы II.



- жирное на ощупь вещество черного или серого цвета с металлическим блеском, тугоплавко (плавится под давлением 105 атм и при температуре свыше 3700 °С), электропроводен, мягок, легко расслаивается.
- Из графита изготавливают огнестойкие изделия, устойчивые против действия щелочей и расплавленных систем; графитом покрывают формы для литья, чтобы предупредить прилипание к изделию формовой земли; изготавливают электротехнические изделия, карандаши, краски, смазки, антифрикционные материалы и изделия. Графит применяется в атомной технике как замедлитель нейтронов, изоляционный материал
- Видоизменения графита, часто встречающиеся в природе- кокс, сажа. древесный уголь.



# Кристаллическая решётка графита

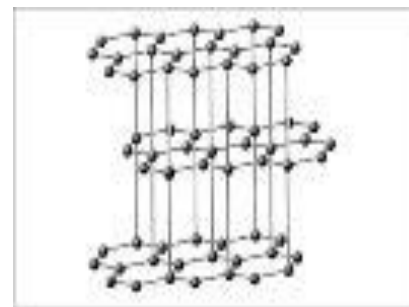
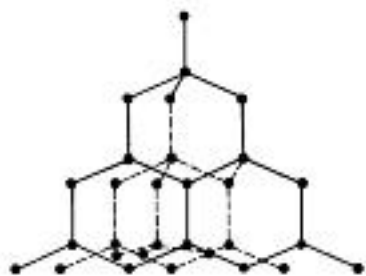
- для графита характерна гексагональная кристаллическая решетка. Состоит из параллельных слоев, образованных правильными шестиугольниками из атомов углерода.





# Взаимное превращение алмаза и графита

- При огромном давлении графит превращается в алмаз, и наоборот при высоких температурах алмаз превращается в графит



# Карбин

- аллотропная модификация углерода. Представляет собой черный порошок.
- Карбин является полупроводником и его проводимость возрастает под действием света. Впервые карбин получен в 1963 году при каталитическом окислении ацетилена (учеными В. В. Коршак, А. М. Сладковым, В. Ш. Касаточкиным). Позднее карбин обнаружили в природе.

# Адсорбция

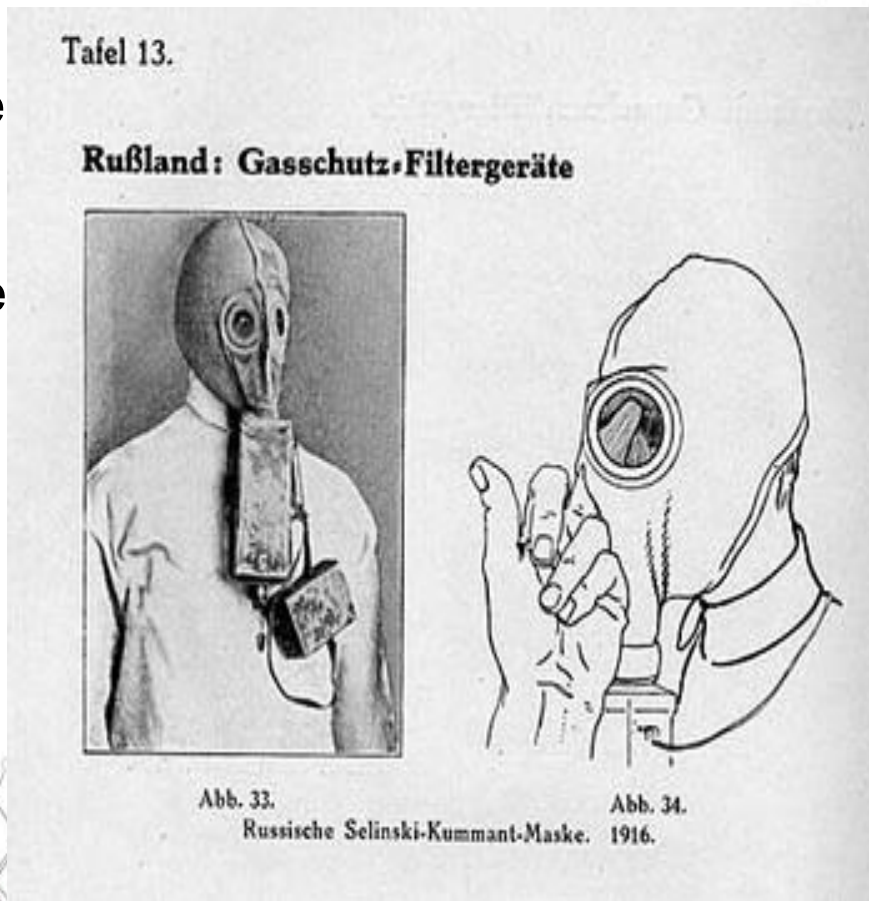
- **Адсорбция-свойство угля и других твёрдых веществ удерживать на своей поверхности пары, газы и растворённые вещества.**
- **Адсорбент- вещество, на поверхности которого происходит адсорбция.**



# Противогаз Зелинского

- Кроме угля есть другие адсорбенты, например синтетические и природные смолы.
- Адсорбция растворённых веществ углем открыта ещё в конце XVIII века русским академиком Ловицем.

Изучена она более подробно Зелинским Николаем Дмитриевичем, он и предложил использовать активированный уголь в противогазах.



# Зелинский Николай Дмитриевич

- Своим изобретением он спас миллионы солдат от страшной,
- мучительной смерти и сделал химическое оружие неэффективным для уничтожения армий противника.



# Активированный уголь

- Адсорбционная способность зависит от пористости вещества. Для увеличения пористости угля его активируют, нагревая в струе водяного пара, поры освобождаются от загрязняющих веществ.



[назад](#)



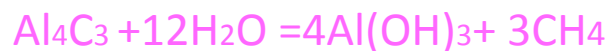
# Химические свойства.

## Свойства окислителя:

а) с металлами образует карбиды



карбида алюминия получают метан



Ca + 2C = CaC<sub>2</sub> (при нагревании)

Из карбида кальция получают ацетилен



б) с водородом

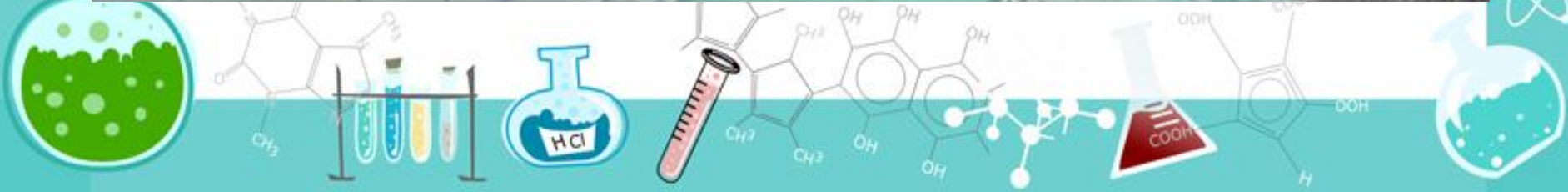
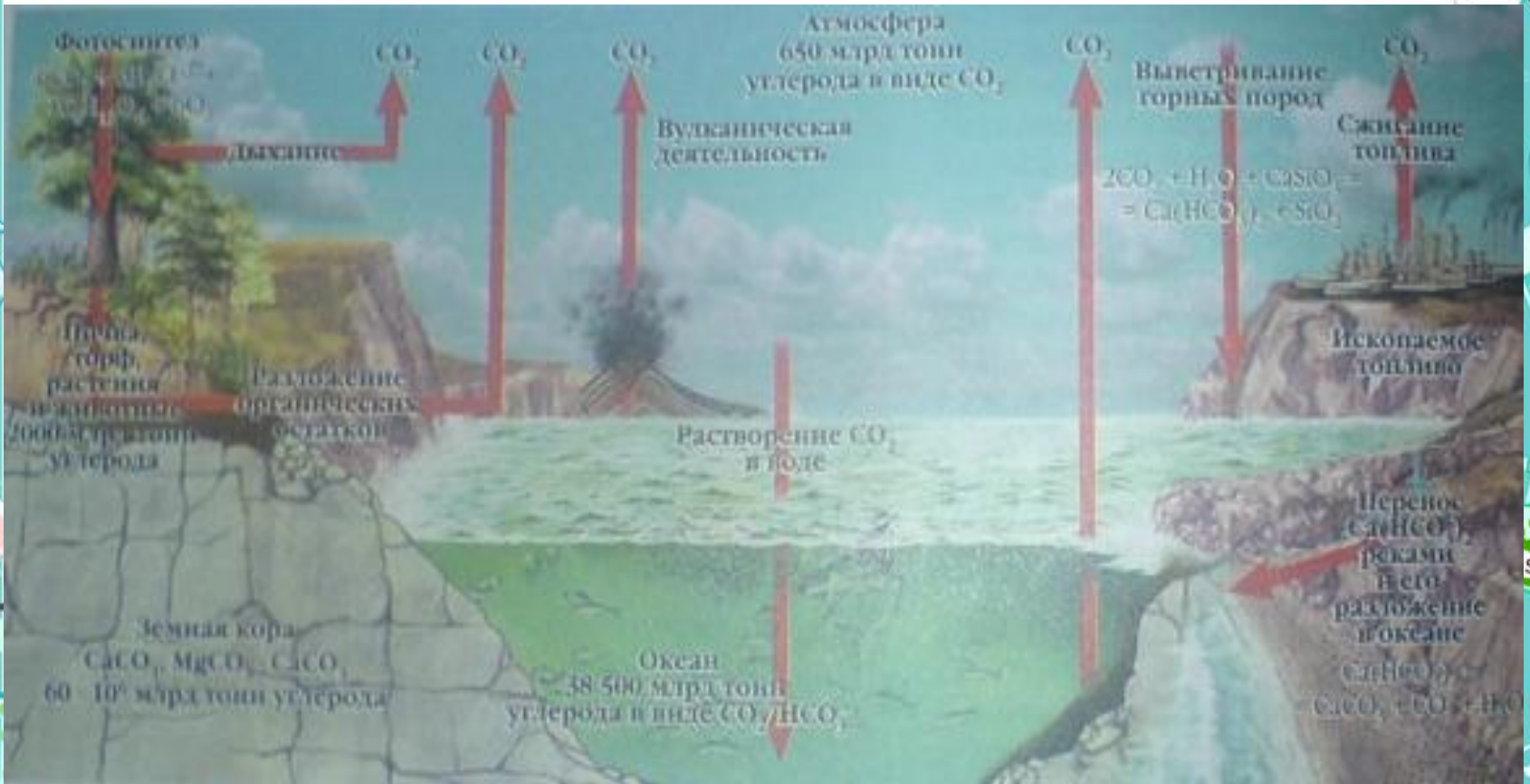


## Свойства восстановителя

- в) восстанавливает металлы из их оксидов
- $\text{CuO} + \text{C} = \text{CO}_2 + \text{Cu}$
- г) горит в кислороде с выделением большого количества тепла
- $2\text{C} + \text{O}_2 = 2\text{CO} + \text{Q}$
- $\text{C} + \text{O}_2 = \text{CO}_2 + \text{Q}$

[назад](#)

# Круговорот углерода в природе





# Углерод

## 4. Применение

С

адсорбент

крем обуви

сталь

сельское хозяйство

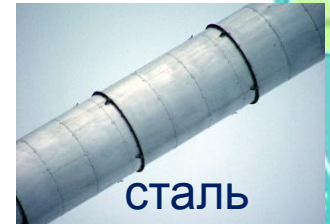
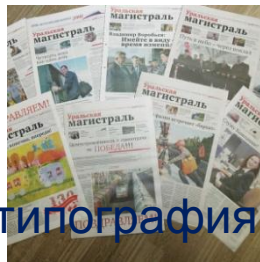
ТОПЛИВО

резина

ювелирные  
изделия

медицина

типография



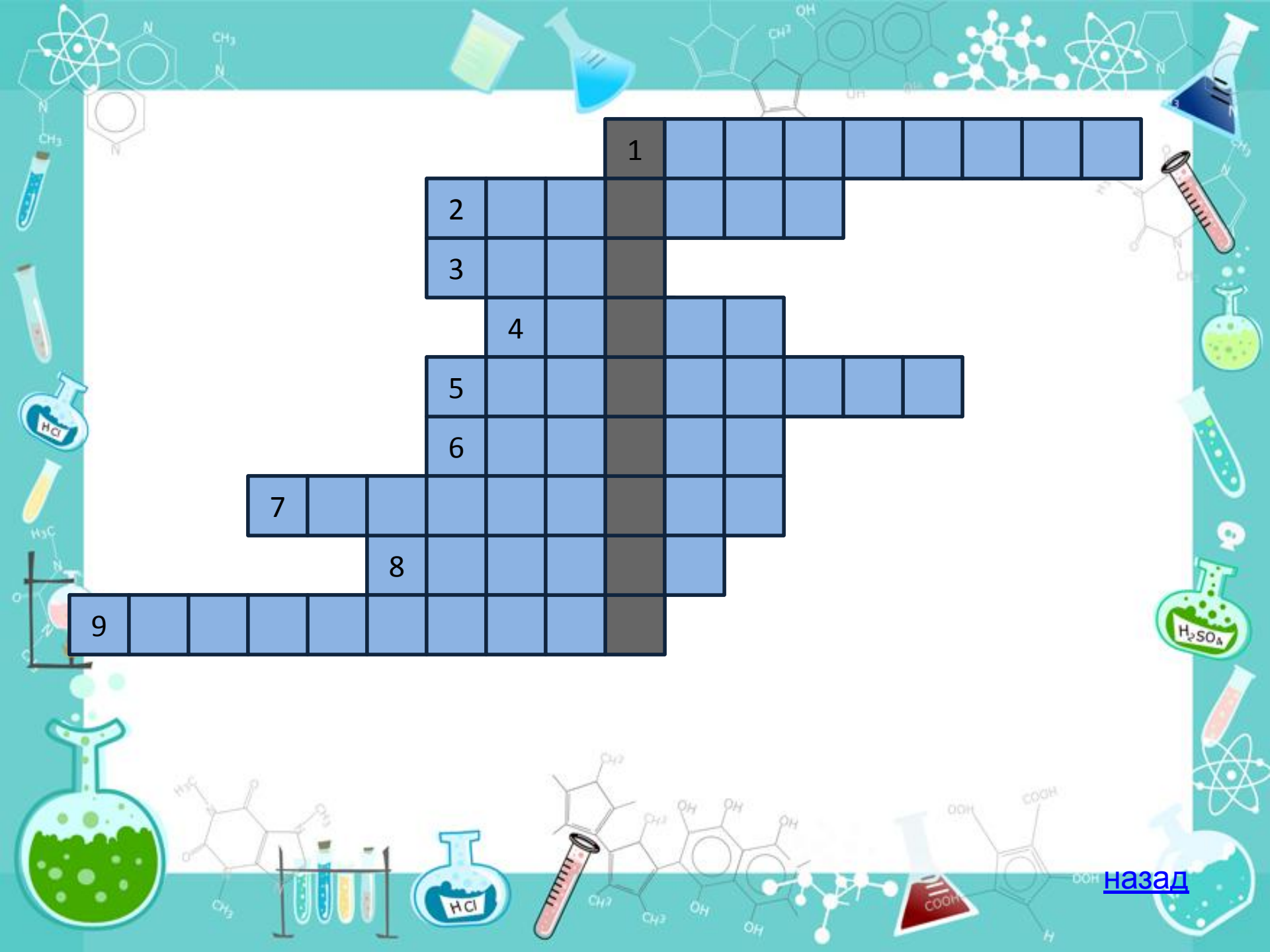
[назад](#)

# Углерод

## 5. Проверка знаний

Заполните кроссворд, отгадав ключевое слово, означающее процесс выделения различных веществ поверхностью угля.

1. Явление, преломления лучей в кристалле называют...
2. Латинское название этого элемента «карбонеум»...
3. Один из сортов аморфного углерода.
4. В качестве поглотителя токсичных веществ в противогазах применяют...
5. Алмаз оценивается высшим баллом 10 и служит эталоном ...
6. Реагируя при нагревании с металлами углерод образует...
7. Процесс поглощения газов и растворенных веществ называется...
8. Структура какого вещества напоминает пчелиные соты?
9. Явление существования нескольких простых веществ, образованным одним элементом называют...



1

2

3

4

5

6

7

8

9

[назад](#)