



***«Многообразие форм углерода и его соединений. Круговорот углерода в природе»***

Выполнила Семидетова Е.Ю.

Учитель химии МБОУ СОШ №10 с УИОП

## *Цели:*

Представить для ознакомления различные виды природного и искусственного углерода и его соединений. Раскрыть особенности его круговорота.

# Задачи:

- Ознакомиться со строением углерода;
- Выяснить, какие аллотропные видоизменения углерода существуют;
- В каких соединениях встречается углерод;
- Как применяет его человек;
- Круговорот углерода в природе;
- Роль углерода в жизни человека.

# *Строение углерода (положение в периодической системе)*

Углерод – элемент, находящийся в IV-ой группе главной подгруппы Периодической системы Д.И. Менделеева. Его молекулярная масса приблизительно равна 12.

# *Аллотропия*

Поговорим о простом веществе углерод, вернее, о тех простых веществах, которые могут образовать атомы углерода. Такое явление и называют аллотропией.



# *Аллотропия углерода. Его физические свойства*

Какими же бывают аллотропные видоизменения углерода? у углерода 2 основных аллотропа :

Углерод



Алмаз



Графит

Графит непрозрачен, имеет темно-серый, почти черный цвет с металлическим блеском. Хорошо проводит электрический ток. Это мягкий минерал из которого изготавливают грифели для карандашей, токосъемники электрического транспорта. Мельчайшие кристаллики графита образуют древесный уголь.



Кристаллическая решетка графита

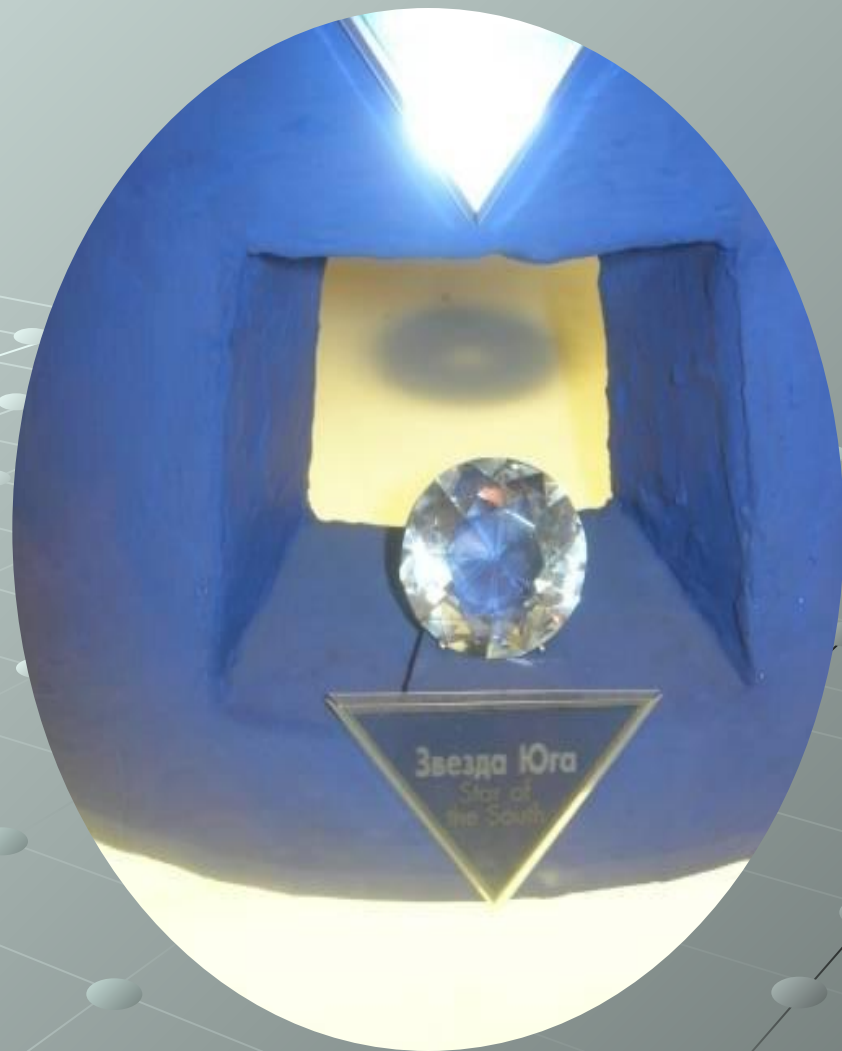
Алмаз – самый твердый природный минерал, не проводит электрического тока. Особая твердость алмаза обусловлена тем, что в его кристаллической решетке, каждый атом углерода связан с четырьмя другими атомами.



Кристаллическая решетка алмаза

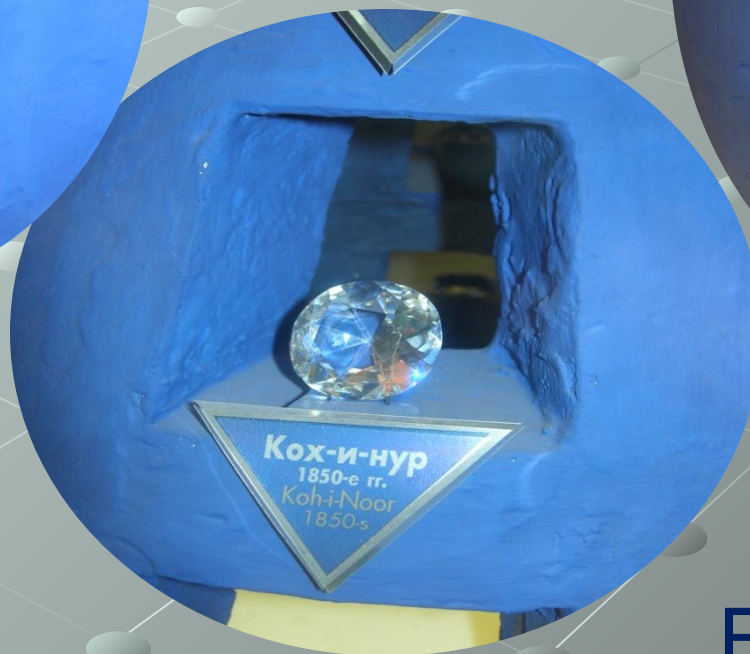
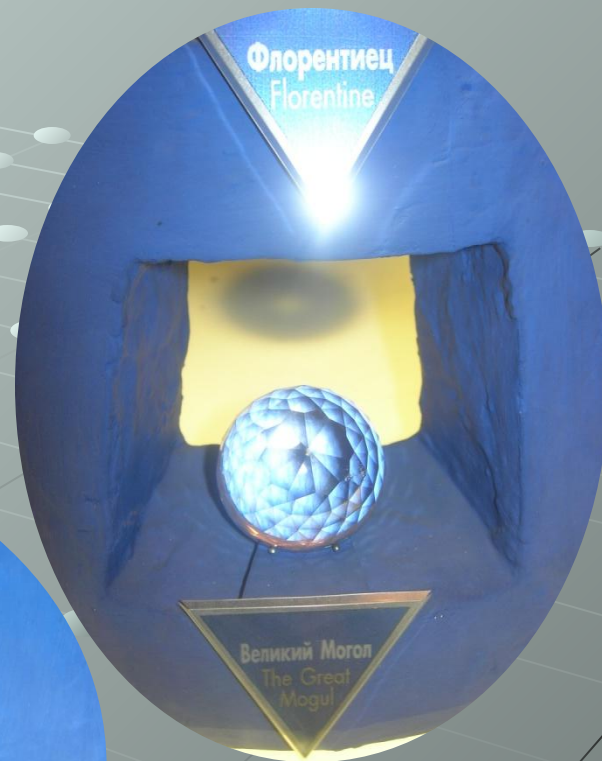


Эти атомы  
размещены  
вокруг него на  
одинаковых  
расстояниях.  
Отшлифованный  
алмаз называют  
бриллиантом.



Алмаз(бриллиант)

Наиболее ценные алмазы не имеют окраски. Камни, имеющие коэффициент преломления такой же, как у воды, называются алмазами чистой воды.



Бриллиант

# Физические свойства углерода

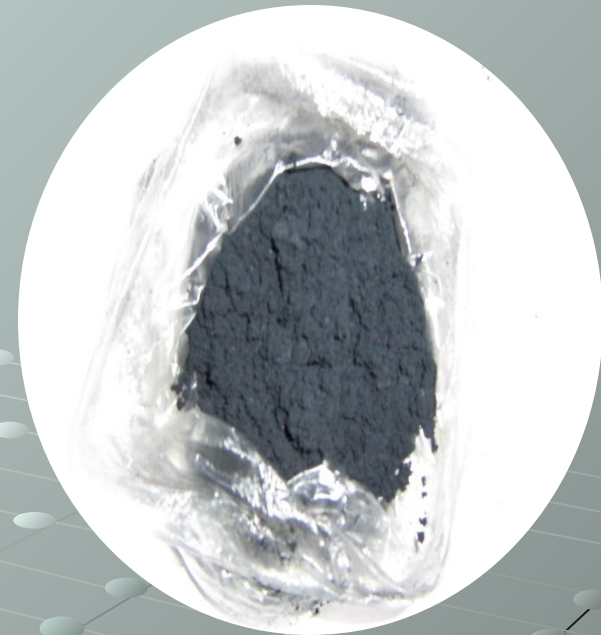
Видоизменен ия углерода	Плотность г/м <sup>3</sup>	Температура плавления	Температура кипения
Алмаз	3,51	3730	4810
Графит	2,26		

Углерод может еще существовать в других формах, к которым относятся древесный уголь, кокс и газовая сажа.

Все они являются неочищенными формами углерода, иногда их называют аморфными формами, а раньше считали, что это третье аллотропное видоизменение углерода.



Открытие новых форм углерода типа фуллеренов, нанотрубок и наночастиц, позволило по новому взглянуть на химию углерода. Углеродные наноструктуры обладают высокой прочностью, электро- и теплопроводимостью, низким коэффициентом термического расширения.



Нанотрубки  
и





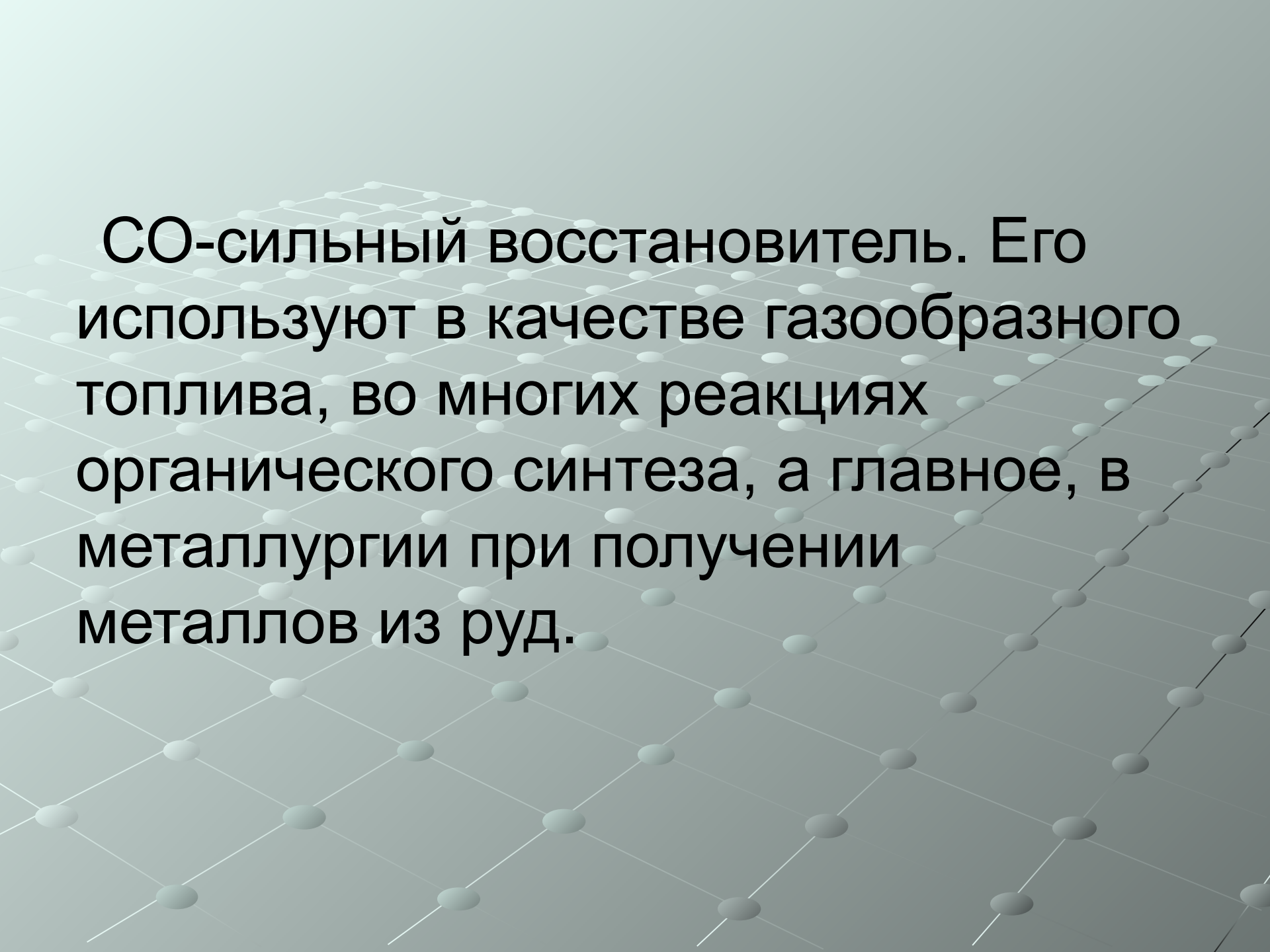
# Соединения углерода

## 1) Оксиды

1. Окись углерода (CO)- монооксид или угарный газ. Ядовитый бесцветный газ, немного легче воздуха. Образуется при неполном сгорании топлива, например, в печах двигателя. Из-за этого газа люди могут отравиться и умереть (угоревшие люди).

Как известно, атомы в соединениях стремятся иметь восьмиэлектронную структуру. Третья ковалентная связь, как предполагают, донорно-акцепторная, где кислород-донор (одну из свободных электронных пар дает углероду).



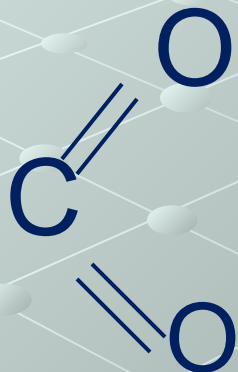


СО-сильный восстановитель. Его используют в качестве газообразного топлива, во многих реакциях органического синтеза, а главное, в металлургии при получении металлов из руд.

2. Диоксид углерода (CO<sub>2</sub>) -  
углекислый газ. Образуется в  
природе при окислении органических  
веществ. В больших количествах он  
выделяется из вулканических трещин  
и из вод минеральных источников. А  
главное, мы его выдыхаем.

Так же  $\text{CO}_2$  встречается и в твердом агрегатном состоянии-сухой лед.

Структурная формула:



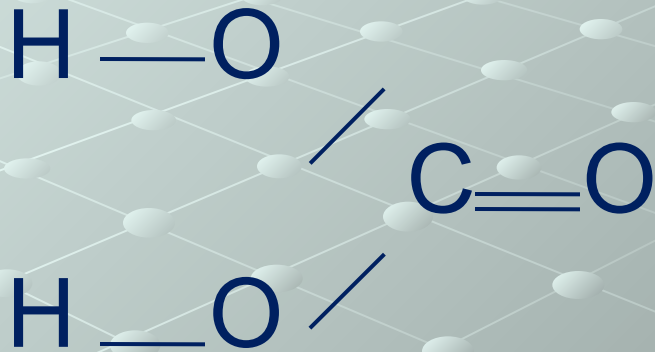
Все связи ковалентные полярные.



## 2) Кислоты

Угольная кислота ( $\text{H}_2\text{CO}_3$ ).

Структурная формула:

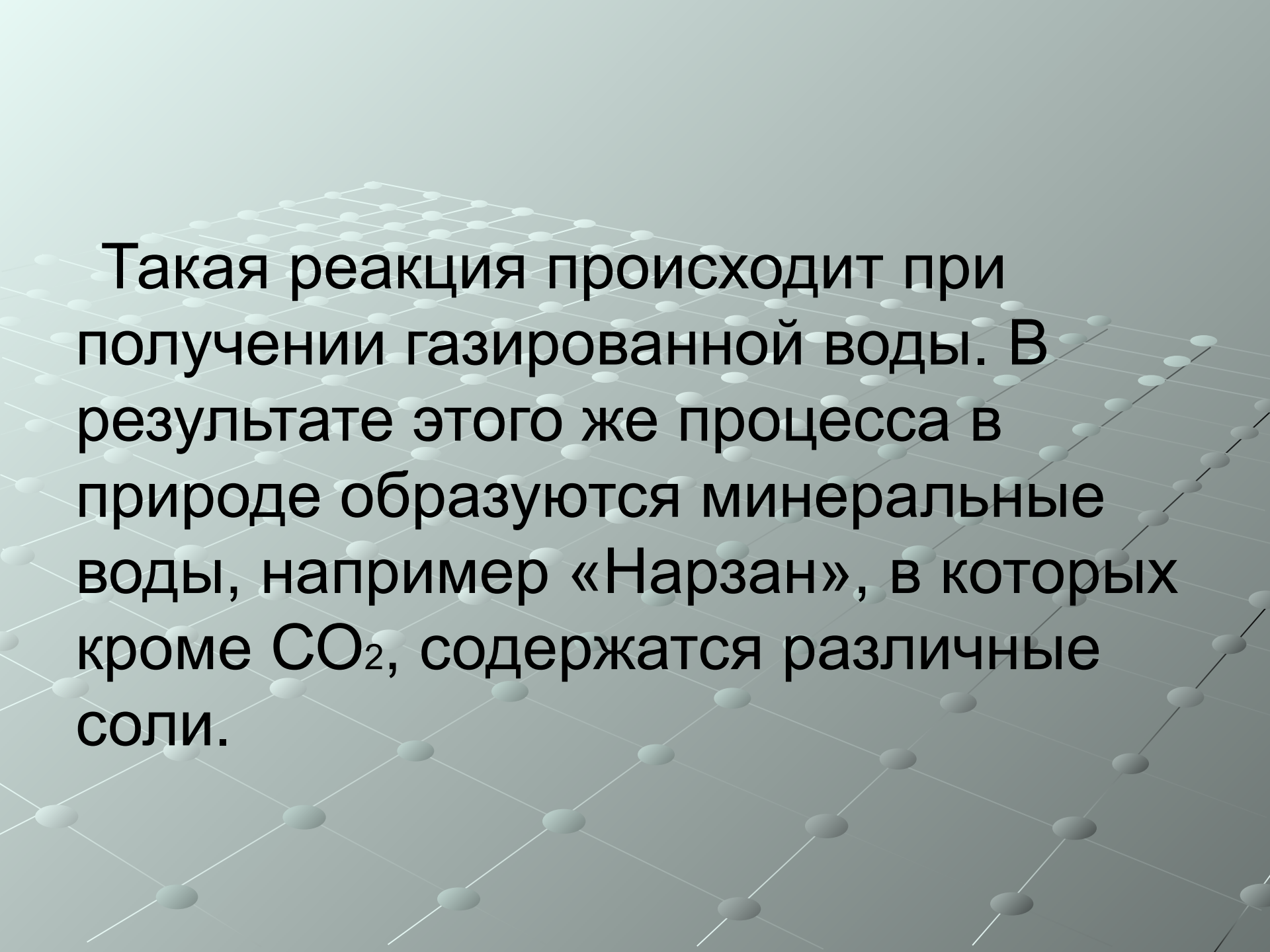


Все связи в молекуле угольной кислоты ковалентные полярные.

Угольную кислоту получают растворением оксида углерода ( $\text{CO}_2$ ) в воде.

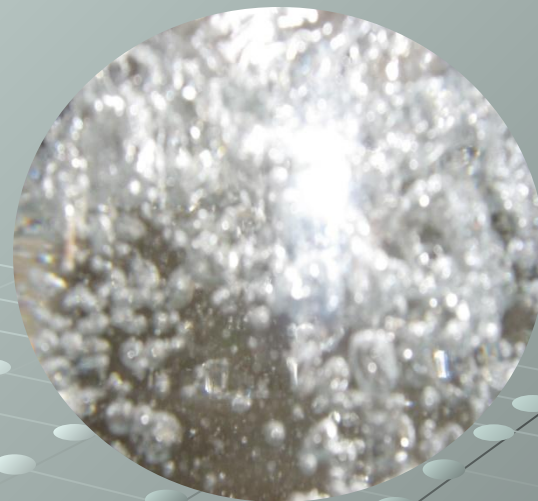


Так как  $\text{H}_2\text{CO}_3$  очень непрочное соединение, то эта реакция обратима.



Такая реакция происходит при получении газированной воды. В результате этого же процесса в природе образуются минеральные воды, например «Нарзан», в которых кроме  $\text{CO}_2$ , содержатся различные соли.

Углекислота в свободном виде не существует, так как она разлагается на воду и углекислый газ. Она незначительно диссоциирует на ионы и поэтому является очень слабой кислотой. Раствор углекислоты входит в состав разных напитков.



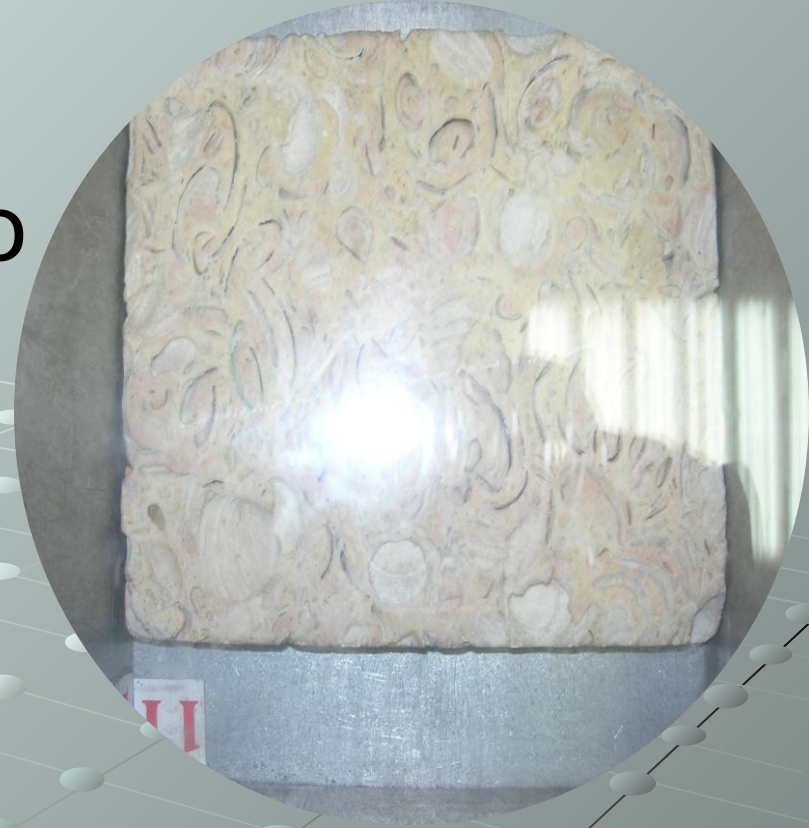
Газированная  
Аква-Минерале

### 3) Соли

Карбонат кальция - самая распространенная соль. Углекислота сохранилась в пластах земли в виде мела, мрамора и известняков ( $\text{CaCO}_3$ ). В них содержатся микроскопические ископаемые организмы. Это остатки известковых скелетов микроскопических организмов- корненожек.



Скелеты корненожек состоят из углекислого кальция, и после смерти из них образуются горные породы. Скелеты многих других живых организмов состоят из карбоната кальция. Они также встречаются в известняках.



Известняк

Из карбоната кальция образованы также створки раковины моллюсков. Жемчуг - тоже карбонат кальция.



Браслет из  
перламутра

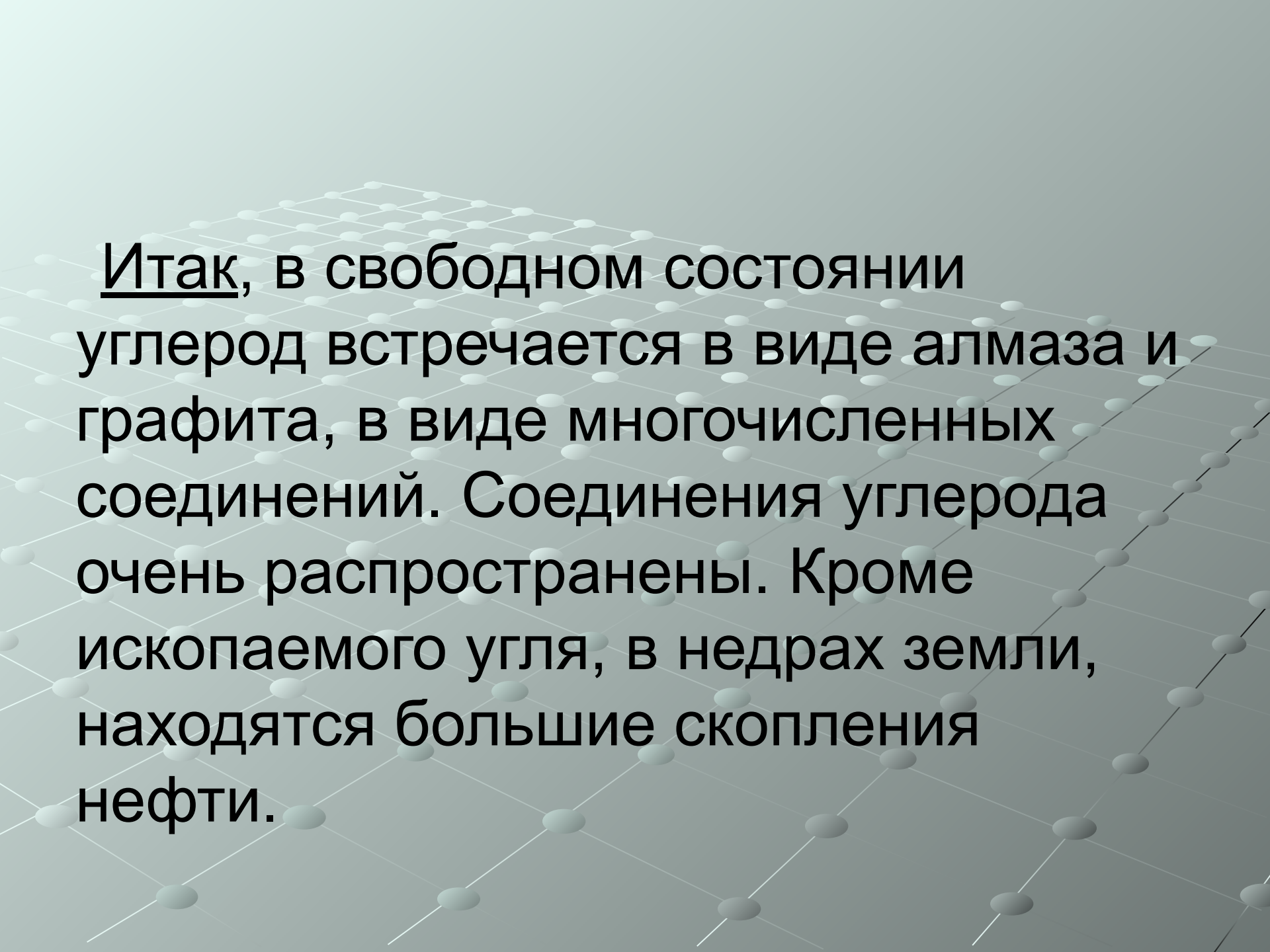


Цепочка из  
жемчуга



1. Устрица 2. Морской еж 3. Известняк с остатками кораллов 4. Археоциатовый известняк





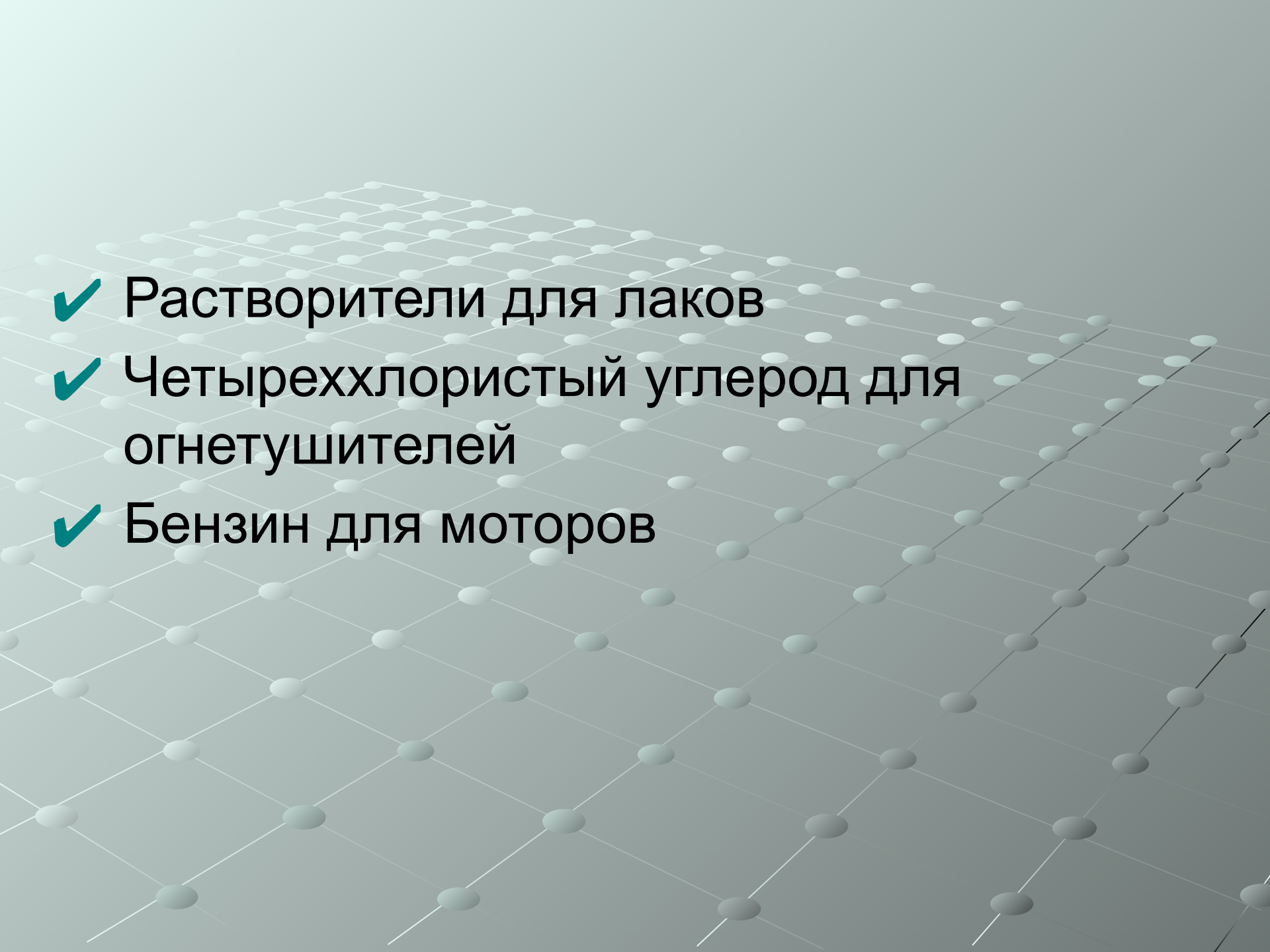
Итак, в свободном состоянии углерод встречается в виде алмаза и графита, в виде многочисленных соединений. Соединения углерода очень распространены. Кроме ископаемого угля, в недрах земли, находятся большие скопления нефти.

# *Применение соединений углерода в промышленности*

Углерод применяется как:

- ✓ Горючее для двигателей
- ✓ Сырье для получения взрывчатых веществ
- ✓ Искусственные жиры для получения мыла
- ✓ Смазка для машин
- ✓ Сырье для производства каучука
- ✓ Ацетилен для сварки и рубки металлов
- ✓ Сырье для анилиновых красителей

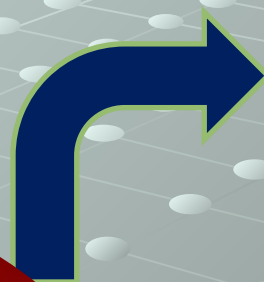


- 
- ✓ Растворители для лаков
  - ✓ Четыреххлористый углерод для огнетушителей
  - ✓ Бензин для моторов

# *Круговорот углерода*

Углерод достаточно широко распространен в природе. В атмосфере Земли содержится приблизительно 0,34%  $\text{CO}_2$ . В природе происходит непрерывный процесс разрушения одних углеродосодержащих веществ и образования других.

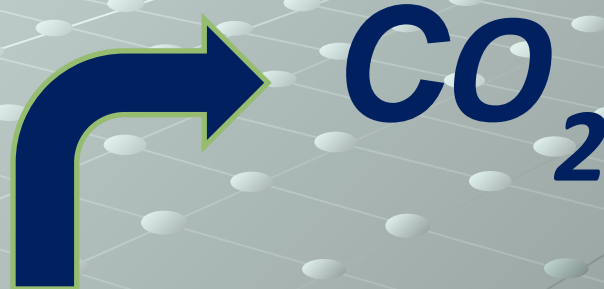
Газообразные соединения углерода  
выделяются в процессе  
вулканической деятельности.



CO

2

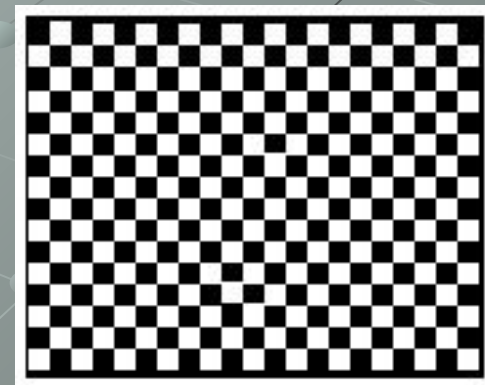
В виде различных карбонатов углерод содержится в отложениях (осадках), в известняках и в почве.



Углерод  
сконцентрирован в  
природном топливе  
(уголь, нефть и  
природный газ).

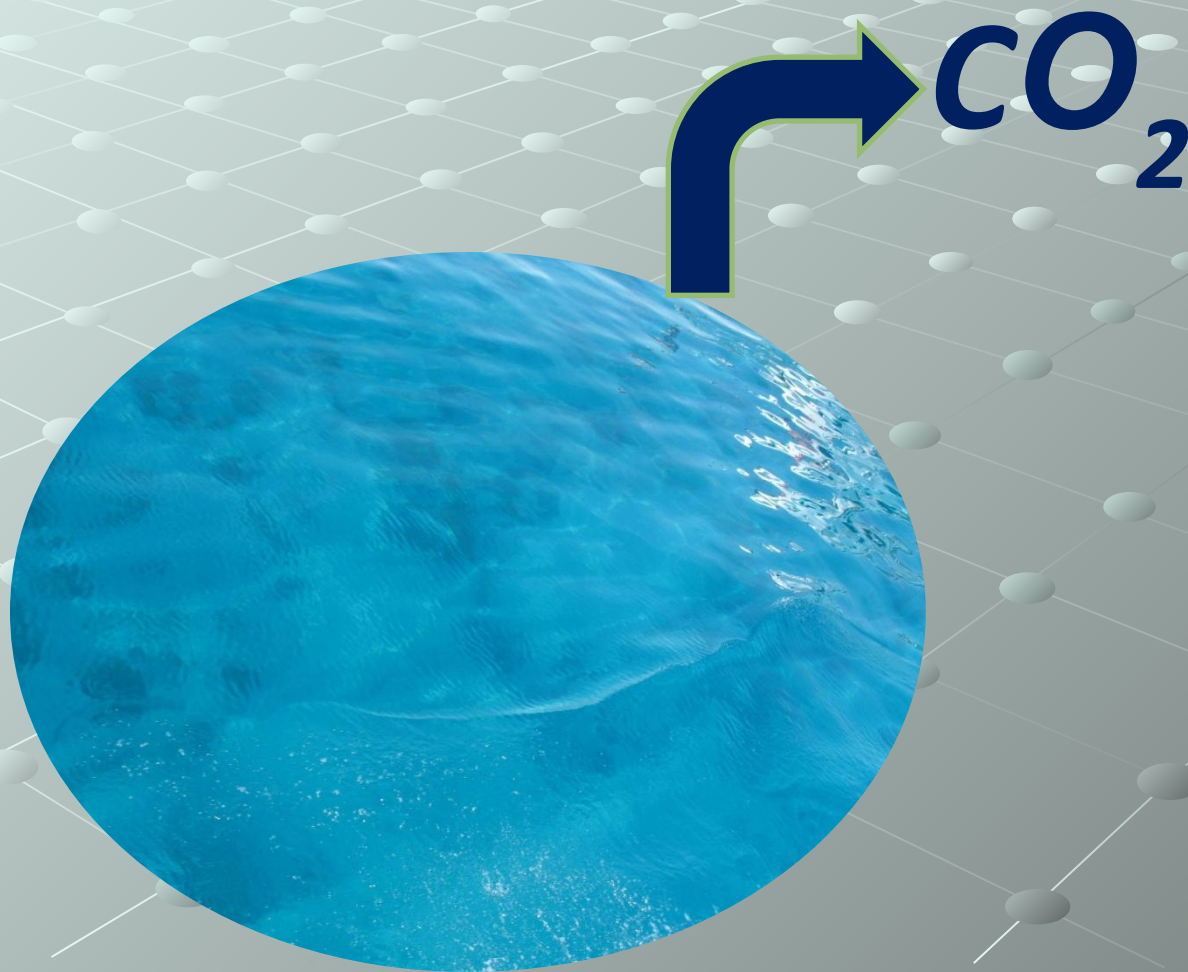
CO

2





В виде растворенных углекислых солей, диоксида и других соединений углерод содержится в воде.



Углерод является основным составным элементом всех органических веществ. В виде углекислого газа из атмосферы в процессе фотосинтеза он попадает в тела растений.

В составе различных органических веществ проходит по пищевым цепям и в процессе дыхания всех организмов вновь выделяется в атмосферу в виде  $\text{CO}_2$ .



$\text{CO}_2$



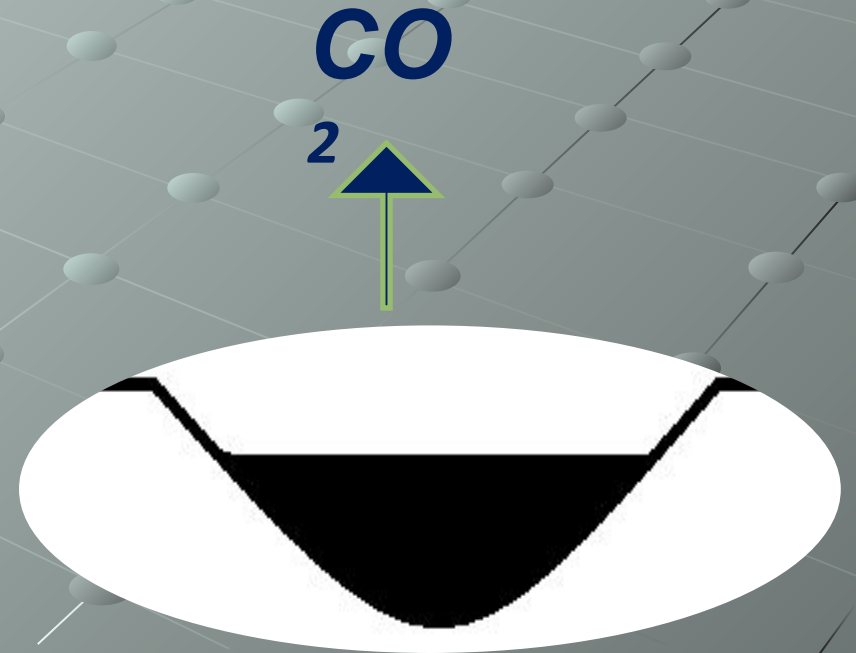
Подобным же образом этот газ выделяется в процессе разложения – тления, гниения. Это – биологические процессы. В результате схема биологических процессов выглядит так:

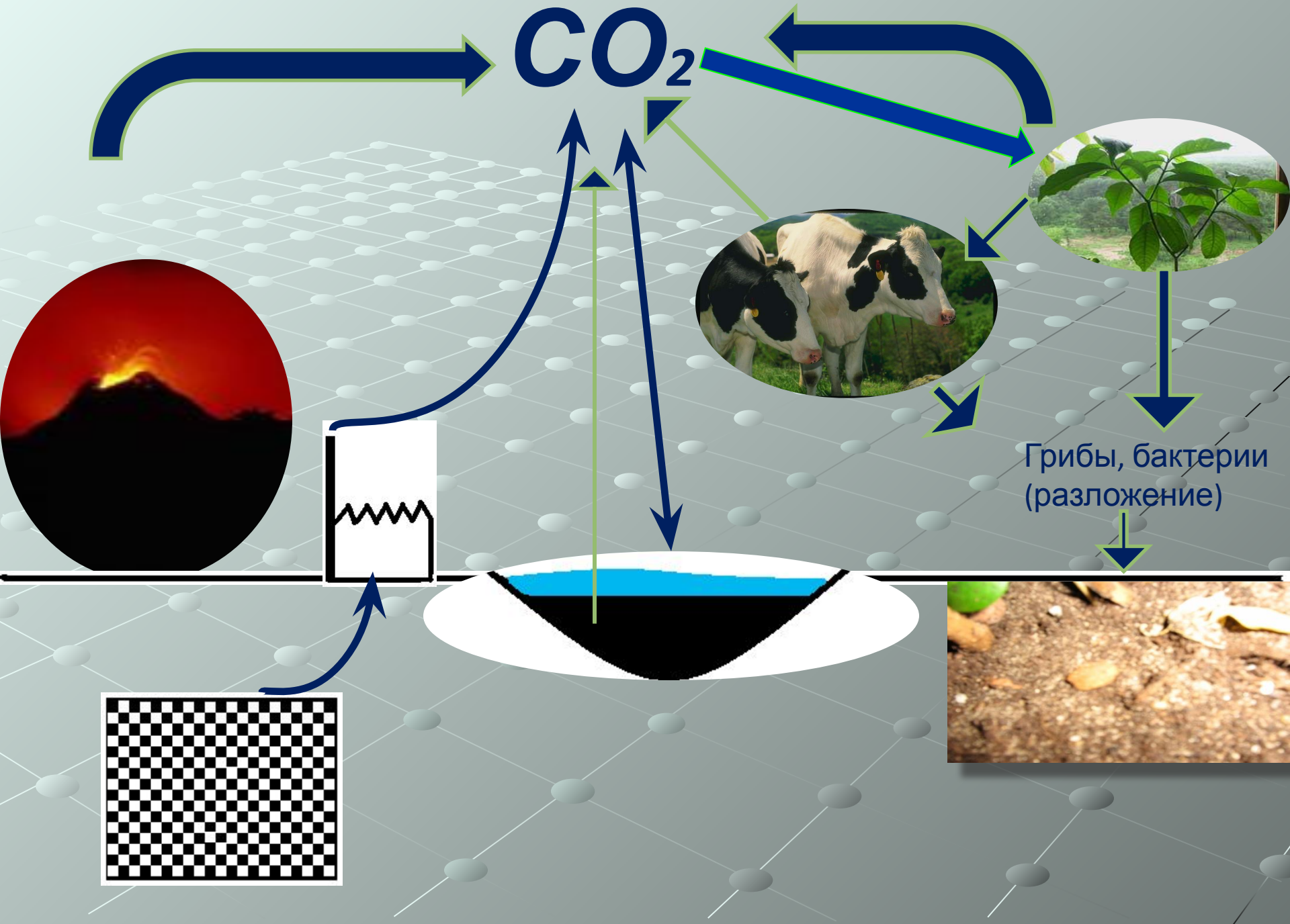


Грибы,  
бактерии  
(разложение)



Соединения углерода(органические вещества) переносятся водой и становятся составной частью осадков на дне моря, которые благодаря газообразовательным процессам вновь возвращаются на поверхность, а затем выветриваются.





$CO_2$

Грибы, бактерии  
(разложение)



# ***Заключение***

Осмыслив весь изученный материал об углероде, многообразии его модификаций, следует сказать, что его роль в природе неоценима. Как сказал академик Ферсман: «Углерод- элемент, из которого построена живая материя, изучению которого посвящена целая отрасль химии. Сколько таинственного и неясного в путях его странствования в земной коре!».