

# Углерод

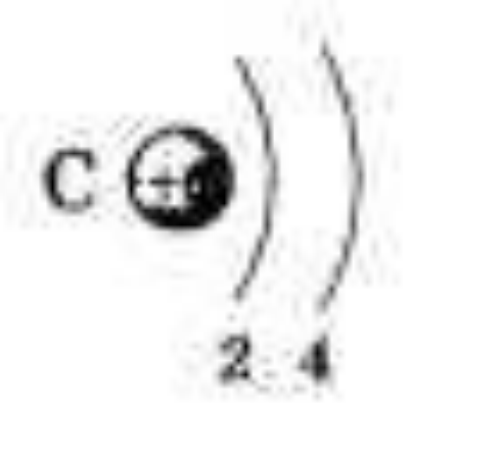


МОУ «Средняя общеобразовательная школа №92 с углубленным изучением отдельных предметов»

Барсуков Д. Б.

г. Кемерово

Составил:  
учитель химии



# Строение атома

6 Углерод

C

12,011

$2s^2 2p^2$

В периодической таблице химических элементов углерод (C) расположен во втором периоде, в IV группе главной подгруппы.

Углерод (C) — неметалл.

Возможные степени окисления: -4; 0; +2; +4. Формулы высшего оксида и гидроксида:  $CO_2$  и  $H_2CO_3$ . Оба соединения

проявляют

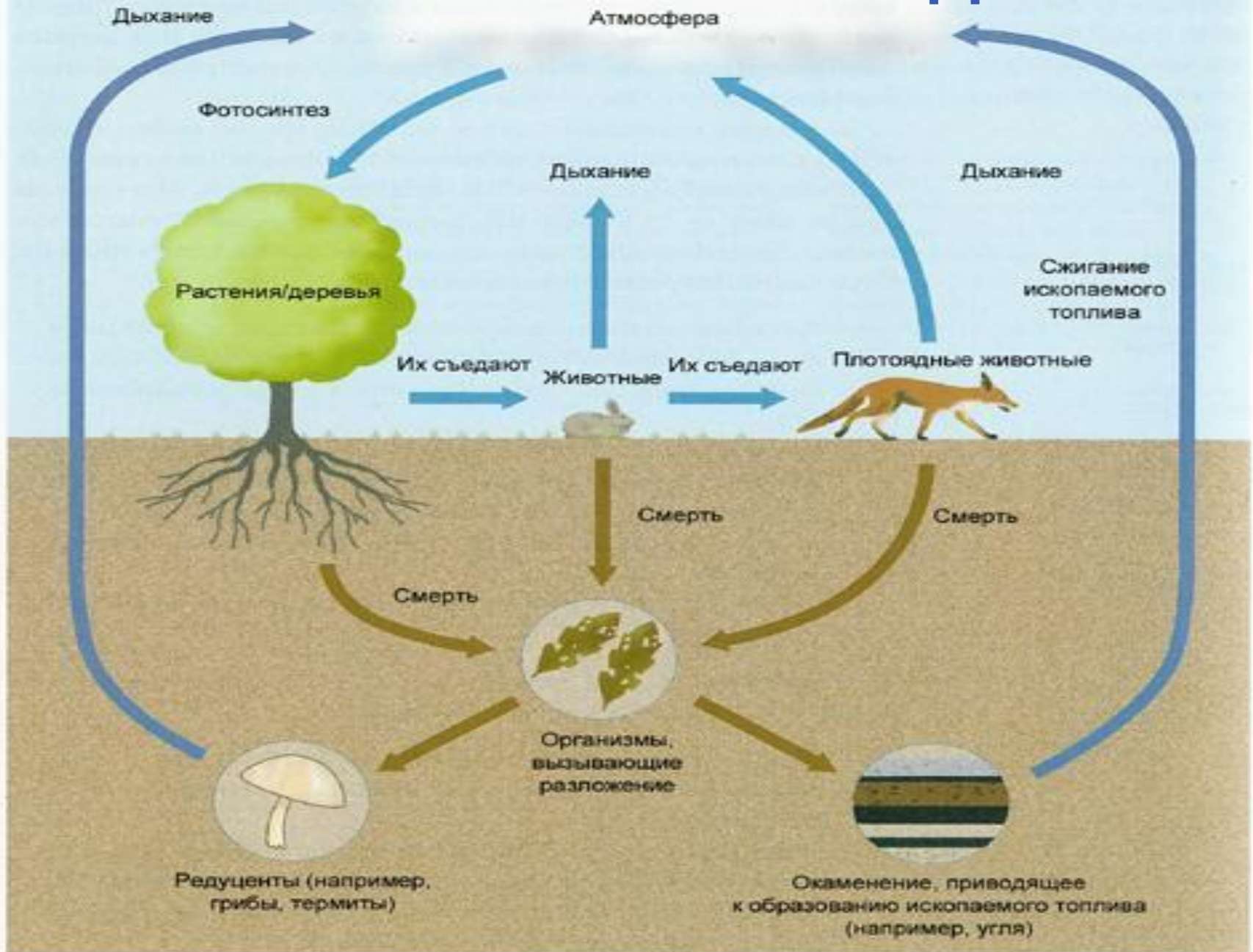
# Нахождение в природе

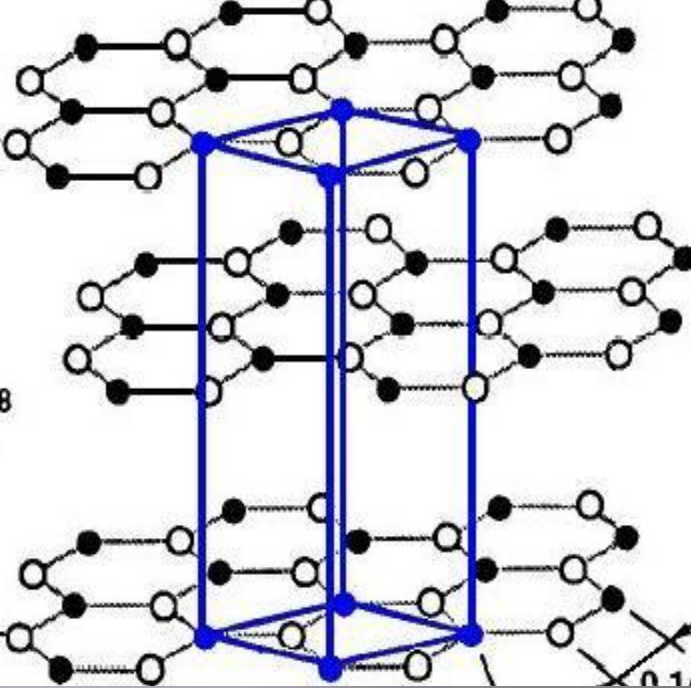
- ▣ Содержание углерода в земной коре 0,1 % по массе. Свободный углерод находится в природе в виде алмаза и графита. Основная масса углерода в виде природных карбонатов (известняки и доломиты), горючих ископаемых — антрацит (94—97 % C), бурые угли (64—80 % C), каменные угли (76—95 % C), горючие сланцы (56—78 % C), нефть (82—87 % C), горючих природных газов (до 99 % метана), торф (53—56 % C), а также битумы и др.

В атмосфере и гидросфере находится в виде диоксида углерода  $\text{CO}_2$ , в воздухе 0,046 %  $\text{CO}_2$  по массе, в водах рек, морей и океанов в ~60 раз больше. Углерод входит в состав растений и животных (~18 %).



# КРУГОВОРОТ УГЛЕРОДА





# Аллотропия углерода

Основные и хорошо изученные аллотропные модификации углерода — алмаз и графит.

Графит (от др.-греч. γράφω — пишу) — минерал из класса самородных элементов, одна

из аллотропных модификаций углерода. Структура слоистая. Хорошо

проводит электрический ток. В

отличие от алмаза обладает низкой твёрдостью. Плотность  $2,08 - 2,23 \text{ г/см}^3$ .

Цвет тёмно-

серый, блеск металлический.

Неплавкий, устойчив при нагревании в отсутствие воздуха. В кислотах не

растворяется. Жирный (скользкий) на ощупь. Природный графит содержит

10–12 % примесей глины и окислов

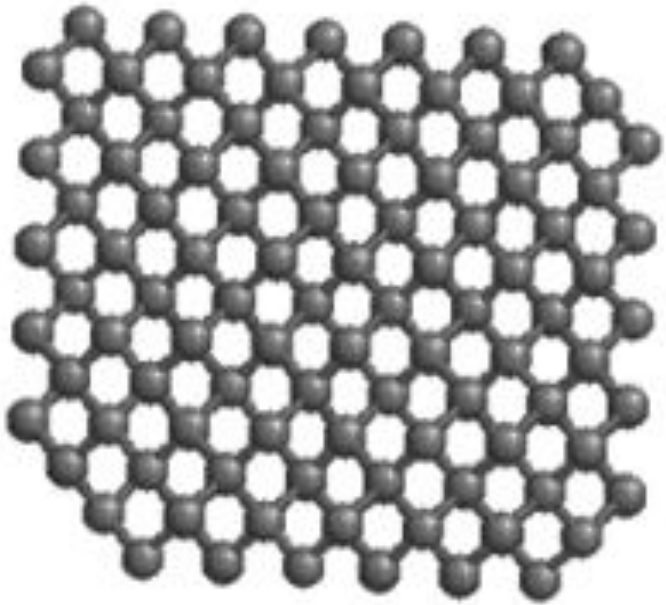
железа. При трении расслаивается на отдельные чешуйки (это свойство

используется в карандашах).



# Аллотропия углерода

Алма́з (от араб. *الماس*, *'almās*, тур. *elmas*, которое идёт через арабск. из др.-греч. *ἀδάμας* — «несокрушимый») — минерал, кубическая аллотропная форма углерода. Главные отличительные черты алмаза — высочайшая среди минералов твёрдость, наиболее высокая теплопроводность среди всех твёрдых тел. Температура плавления алмаза составляет 3700 — 4000 °С. На воздухе алмаз сгорает при 850 — 1000 °С, а в струе чистого кислорода горит слабо-голубым пламенем при 720 — 800 °С, полностью превращаясь в конечном счёте в углекислый газ. При нагреве до 2000 °С без доступа воздуха алмаз переходит в графит за 15-30 минут



# Химические свойства

- ▣ Продукты горения углерода в кислороде являются CO и CO<sub>2</sub> (монооксид углерода и диоксид углерода соответственно).
- ▣  $C + O_2 = CO_2$
- ▣ При реакции углерода с серой получается сероуглерод CS<sub>2</sub>
- ▣ С большинством металлов, бором и кремнием углерод образует карбиды, например:
  - ▣  $4Al + 3C = Al_4C_3$  (карбид алюминия);
  - ▣  $Ca + 2C = CaC_2$  (карбид кальция).
- ▣ Важна в промышленности реакция углерода с водяным паром:
  - ▣  $C + H_2O = CO + H_2$

# Применение

- ▣ Графит используется в карандашной промышленности. Также его используют в качестве смазки при особо высоких или низких температурах.
- ▣ Алмаз, благодаря исключительной твёрдости, незаменимый абразивный материал. Алмазным напылением обладают шлифовальные насадки бормашин. Кроме этого, ограненные алмазы — бриллианты используются в качестве драгоценных камней в ювелирных украшениях. Благодаря редкости, высоким декоративным качествам и стечению исторических обстоятельств, бриллиант неизменно является самым дорогим драгоценным камнем. Исключительно высокая теплопроводность алмаза (до 2000 Вт/м·К) делает его перспективным материалом для полупроводниковой техники в качестве подложек для процессоров. Но относительно высокая цена (около 50 долларов/грамм) и сложность обработки алмаза ограничивают его применение в этой области.



- ▣ Углерод играет огромную роль в жизни человека. Его применения столь же разнообразны, как сам этот многоликий элемент. В частности углерод является неотъемлемой составляющей стали (до 2,14 % масс.) и чугуна (более 2,14 % масс.)
- ▣ Углерод является основой всех органических веществ. Любой живой организм состоит в значительной степени из углерода. Углерод — основа жизни. Источником углерода для живых организмов обычно является  $\text{CO}_2$  из атмосферы или воды. В результате фотосинтеза он попадает в биологические пищевые цепи, в которых живые существа поедают друг друга или останки друг друга и тем самым добывают углерод для строительства собственного тела. Биологический цикл углерода заканчивается либо окислением и возвращением в атмосферу, либо захоронением в виде угля или нефти.
- ▣ Углерод в виде ископаемого топлива: угля и углеводородов (нефть, природный газ) — один из важнейших источников энергии для

# Домашнее задание

- ▣ *Параграф 29,  
упр. 5,6,8  
(письменно)*